Zeitschrift: Fotointern : digital imaging. Édition romande
Herausgeber: Urs Tillmanns
Band: 13 (2006)
Heft: 5

Artikel: Nouvelles piles électriques : quand fonctionnalité rime avec endurance
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-980239

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

accus/batteries **Nouvelles piles électriques: quand fonctionnalité rime avec endurance**

L'avènement de la mobilité et de la numérisation ont accru les besoins en piles électriques de petit format. Mais l'utilisation et les possibilités offertes par ces générateurs de poche font l'objet de bien des légendes et malentendus. Nous avons dressé le bilan des technologies et caractéristiques des piles et accumulateurs.

Les téléphones portables et APN se miniaturisent de plus en plus tandis que la taille de leurs écrans et leurs fonctionnalités se multiplient. Certains 3en1 permettent d'écouter des morceaux MP3 pendant des heures, de prendre des photos au flash jusqu'à dix mégapixels et de téléphoner, ce qui nécessite un concentré de puissance dans un espace très réduit. La technologie actuelle est-elle vraiment au diapason?

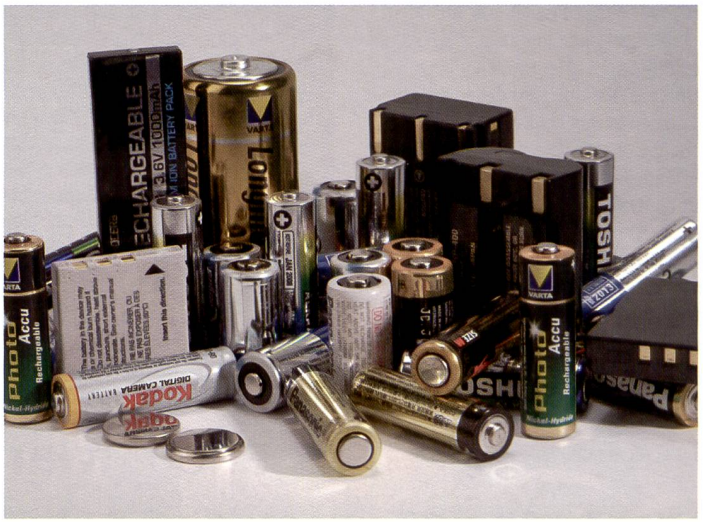
En plus, les APN sont très sensibles aux chutes de tension. Privés d'une tension uniforme et constante, les capteurs ont la fâcheuse tendance de produire des bruits de fond. Et les APN déclarent tout simplement forfait à la moindre pénurie d'énergie. Alors, quelle technologie est-elle la bonne et pourquoi?

Accumulateur au plomb

Les accumulateurs au plomb, parfois appelés à tort piles au plomb (à la différence d'un accumulateur, une pile n'est pas rechargeable), représentent une forme très simple de stockage de l'électricité. Chargés, les accus au plomb exposent du dioxyde de plomb au pôle positif et une dispersion fine de plomb poreux (spongieux) au pôle négatif. L'acide sulfurique à 20-40 % est utilisé comme électrolyte (cf. encadré).

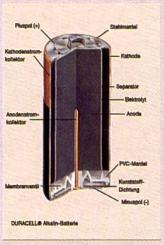
Les accumulateurs au plomb se caractérisent par l'admission momentanée de pics de puissance, nécessaires par exemple dans les batteries automobiles. La tension nominale d'une cellule individuelle est de 2,06 volts (oscillant jusqu'à 2,4 volts selon le niveau de charge) et c'est la mise en batteries de plusieurs cellules qui permet d'atteindre la tension nécessaire de 12 volts pour les automobiles et 24 volts pour les camions ou 6 volts pour les motos.

La photographie fait également appel aux accumulateurs au plomb, notamment pour alimenter les flashes mobiles ultra lumineux. Les accumulateurs au plomb sont très sensibles à la décharge profonde, susceptible de les endommager irrémédiablement. Non affectés par l'effet mémoire, il faut toujours veiller à les maintenir chargés.



Piles et accus - deux technologies qui prêtent souvent à confusion dans le langage courant. En principe: les piles ne sont pas rechargeables car leur anode s'épuise.

Comment fonctionne une pile?

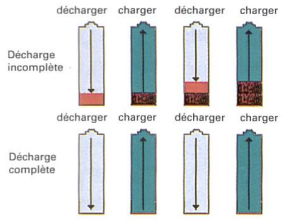


La pile zinc-carbone produit de l'électricité à partir d'énergie chimique. Elle fait partie des éléments primaires car elle n'est pas rechargeable à l'inverse des accumulateurs. D'un prix de revient avantageux, elle est très répandue mais de plus en plus concurrencée par les piles alcalines au manganèse. La pile zinc-carbone est constituée d'une électrode en zinc (anode) et d'une poudre de bioxyde de manganèse (cathode) avec une électrode de carbone comme conducteur électrique. L'électrolyte se compose d'une solution de chlorure d'ammonium à 20 %. La pile fournit une tension d'environ 1,5 volt. Le zinc essaie de se dissoudre dans la masse de bioxyde de manganèse à l'intérieur de la pile par transformation de chacun des atomes de zinc en ion de zinc chargé positivement. Cette transformation nécessite cependant la libération d'un électron. Les électrons restent prisonniers de la plaque de zinc qui se charge négativement tandis qu'un excédent d'ions de zinc chargés positivement se forme dans la masse de bioxyde de manganèse. En reliant la plaque de zinc et la tige de carbone par un fil, les électrons migrent du zinc vers le carbone et de là vers la pâte de bioxyde de manganèse et les ions positifs: le courant passe. Cette migration entraîne l'épuisement du zinc métallique.

La technologie lithium-ions

Un accumulateur au lithium-ions se caractérise par sa haute densité de flux d'énergie. Léger et délivrant une tension élevée, il est le compagnon idéal des téléphones portables et APN. Sa durée de vie peut atteindre plusieurs années, selon le nombre de cycles de charge effectués.

Lorsqu'on recharge un accu LI, des ions lithium positifs traversent un électrolyte en migrant de l'anode à la cathode tandis que le courant de charge apporte les électrons par le circuit extérieur. Dans les piles LI, l'anode est constituée d'un lithium métallique choisi pour ses propriétés électrochimiques afin de fournir une très forte puissance pendant longtemps. Toutefois la décharge entraînant une dissolution de l'électrode (cf. encadré), celles-ci ne peuvent pas être rechargées.



L'effet mémoire touche uniquement les accus NiCd. Pour l'éviter, il suffit de décharger à fond l'accu affecté.

Le composant actif de la cathode d'un accu lithium-ions est constitué de graphite. L'anode contient des oxydes de lithium métalliques. Pendant la charge les ions de lithium migrent entre les couches de graphite, pendant la décharge les électrons affluent vers l'anode par le circuit extérieur. Un accu lithium-ions fournit une tension de 3,6 volts, trois fois plus élevée que celle d'un accu NiMH. La densité de flux d'énergie est plus faible que celle des piles alcalines. En veillant à ne pas décharger l'accumulateur au-dessous de 3V, on prolonge considérablement sa durée de vie. Une décharge importante au-dessous de 2,4 V peut endomma-

ger durablement l'accumulateur. Les fabricants préconisent un stockage à 15 °C et un taux de charge de 60 %, l'accumulateur devant être rechargé tous les six mois environ. Après trois ans, un accu LI possède encore la moitié de sa capacité.
Le lithium est facilement inflammable et les piles contenant du métal pur ne doivent en aucun cas être endommagées sous peine de s'enflammer spontanément ou de réagir dangereusement au contact de l'eau. Les accumulateurs au lithium se rechargent uniquement à l'aide de chargeurs

La batterie au plomb de type automobile: un poids lourd au prix de revient modéré qui ne craint pas l'effet mémoire.

spéciaux car une surtension risque également de provoquer un incendie.

Caméscopes numériques et froid

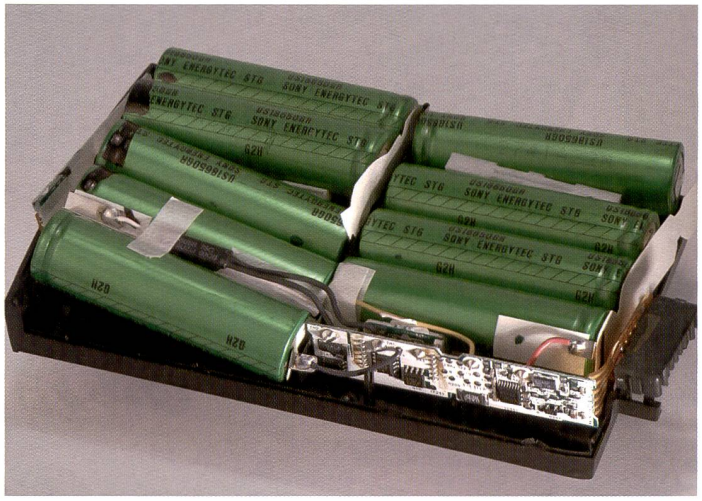
Comme les processus chimiques sont plus lents lorsqu'il fait froid, la résistance interne des accus lithium-ions augmente, faisant baisser du même coup la puissance délivrable.
En plus, les électrolytes utilisés peuvent geler à des températures de - 25°. Les meilleurs résultats sont obtenus à température ambiante (de 20° à 25°), et dès le seuil de 10° la sollicitation des caméscopes numériques est telle qu'on peut enregistrer une perte de puissance. Mais il existe des modèles avec électrolytes spéciaux qui tolèrent des températures jusqu'à -55 °.

Accu lithium-polymère

Les «lipos», comme on les surnomme, sont un aboutissement technique des accumulateurs lithium-ions dans lesquels la cathode se compose de graphite et l'anode d'oxyde de lithium métallique. L'électrolyte à base de polymère se présente sous forme d'un film gélatineux à solide, tellement flexible qu'il épouse n'importe quelle forme. Grâce à ses propriétés chimiques, l'accu lithium-polymère solide atteint des densités de flux d'énergie encore plus élevées qu'un modèle lithium-ions.

Accu nickel-métal hydride

Les accumulateurs NiMH sont fabriqués de la même façon que les piles zinc-carbone, mais ils délivrent l'énergie emmagasinée quasi instantanément sans chute de tension notable. Comparés aux modèles NiCd, les accumulateurs NiMH offrent une

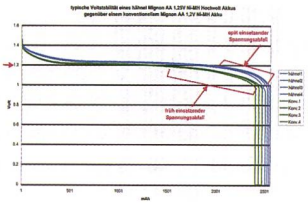


Vie intérieure d'un accu lithium-ions d'ordinateur portable: plusieurs cellules sont branchées en batterie. Le nouvelle technologie lithium-polymère offre une flexibilité de forme qui débouche sur des éléments le plus souvent plats.

densité de flux d'énergie quasiment double pour une tension identique et surtout ne contiennent pas de cadmium, un métal lourd qui pollue l'environnement. Plafonnant à env. 500 cycles de charge, leur durée de vie est légèrement raccourcie par rapport à celle des accumulateurs NiCd. Rechargées une fois par semaine, ils atteignent malgré tout une durée de vie de près de dix ans. L'anode est fabriquée à partir d'un alliage de métal capable d'emmagasiner l'hydrogène de façon réversible. L'électrolyte contient une solution d'hydroxyde de potassium à 20 % et la cathode se compose d'hydroxyde de nickel. Chaque cellule délivre une tension constante de 1,32 volts. Les types AA peuvent délivrer des capacités allant jusqu'à 2700 mAh. Les accumulateurs NiMH n'affectionnent pas non plus les chutes de température au-dessous de 0 ° et craignent les surcharges, la surchauffe, les erreurs de polarité et la décharge profonde avec inversion. Par ailleurs, ils sont exposés à l'effet mémoire.
Toutefois, en les déchargeant totalement ou en les chargeant de façon répétée, on raccourcit leur durée de vie. Il est cependant possible de rallonger la durée de vie en n'exploitant pas à fond la limite de réaction chimique.

L'effet mémoire

On appelle effet mémoire la perte de capacité qui se manifeste en cas de décharge partielle fréquente d'un accumulateur nickel-cadmium. Celui-ci semble mémoriser le besoin en énergie et avec le temps ne délivre plus la quantité prévue à l'origine, mais seulement celle nécessaire à couvrir les déchar-



Les accus destinés aux APN doivent retarder au maximum la chute de tension.
(Source: Hähnel)

ges enregistrées depuis sa mise en service. En conséquence, la baisse de tension intervient très prématurément. L'effet mémoire repose sur le type de processus de charge au cours duquel se forment les microcristaux de cadmium. Si l'accu n'est déchargé que jusqu'à un certain degré, ceci favorise la formation de plus grands cristaux à partir des microcristaux provenant des zones non déchargées. En raison de leur surface réduite, ces grands cristaux réagissent moins bien à la décharge que les cristaux plus petits, entraînant une chute de tension. On peut parfois possible de remédier à l'effet mémoire en déchargeant/chargeant à fond l'accumulateur plusieurs fois.
Les nouveaux modèles d'accus lithium-ions sont très faiblement sujets à l'effet mémoire si bien qu'on peut attendre env. 50 cycles de décharge partielle avant de procéder à une décharge totale de compensation.

La duré de vie d'un accu

Toutes les piles, et à fortiori les accus, se déchargent spontanément pendant le stockage: plus

Vous avez dit rafraîchissement?

Différents fabricants proposent dans leurs chargeurs une fonction baptisée mode de «rafraîchissement». Les marques Ansmann et Varta décrivent ce processus de la façon suivantes: le rafraîchissement consiste à réactiver les accus endommagés (p. ex. par une décharge profonde en cas d'inutilisation prolongée). Une fois le diagnostic opéré sur les accus introduits, un programme de rafraîchissement optimal est activé pour chaque accu individuel afin de garantir un traitement sur mesure. La longueur du programme dépend de l'endommagement de l'accu à charger. Dans les cas graves, le mode de rafraîchissement peut prendre jusqu'à 24 heures maximum. Durant cette phase, la tension de l'accu est vérifiée à intervalles réguliers. Si une réactivation de l'accu n'est plus possible, l'appareil indique par un témoin clignotant rouge sur le compartiment «accu défectueux». Le courant de charge est interrompu, l'accu est à jeter.

la température est basse, moins les piles se déchargent spontanément. La plus grande longévité est constatée sur les piles destinées aux appareils auditifs parce qu'elles sont exposées à l'air pendant leur utilisation et que leurs ouvertures sont fermées par un autocollant pendant le stockage. Les accus se déchargent assez vite et il est très important de les recharger régulièrement sous peine d'avoir de mauvaises surprises au moment de partir en vacances - dans certains cas, l'accu refusera de se recharger. Aussi les «photographes occasionnels» sont mieux avisés de faire appel à des APN fonctionnant sur piles ordinaires ou accus de type AA ou encore de se procurer un accu de rechange ou un APN avec chargeur externe permettant de recharger séparément l'accu de rechange. Cette solution garantit la continuité d'utilisation de l'APN même en cas de baisse de puissance de l'accu.

Chargeurs

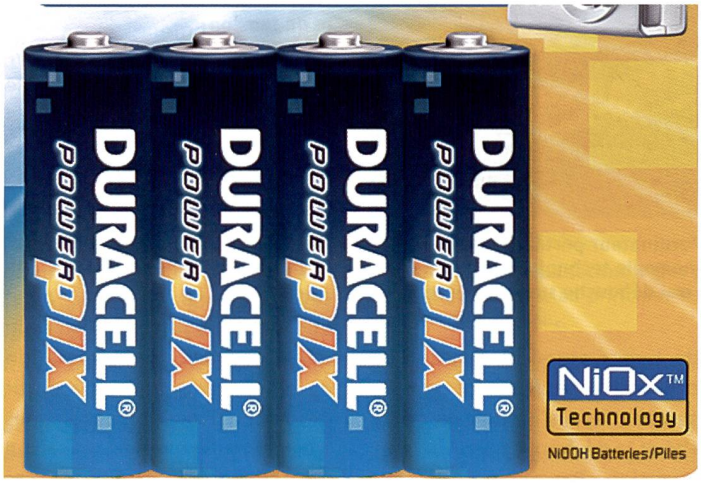
Ces dernières années, les fabricants d'accus ont concentré leurs efforts sur le développement de nouveaux chargeurs. Tandis qu'autrefois le temps de charge d'un accu nickel-cadmium pouvait prendre jusqu'à 14 heures, il existe aujourd'hui sur le marché des chargeurs capables de recharger à fond un accu NiMH en seulement 15 minutes. On différencie essentiellement deux types de chargeurs:
Les chargeurs simples souvent commercialisés à bon marché qui chargent un accu à courant ou tension (accus au plomb) constants. La fin du processus de charge n'est pas contrôlée mais temporisée par un minuteur, ce qui augmente le risque de surcharge et de surchauffe des accus. La durée de vie en pâtit et les accus courent même le risque d'être irréversiblement endommagés. Ces chargeurs ne doivent en aucun cas être utilisés en combinaison avec des accus LI - danger d'explosion!
Ils sont exclusivement réservés aux accus NiCd qui se font de plus en plus rares sur le marché, comme nous l'avons expliqué plus haut.
Les chargeurs intelligents sont équipés d'un microcontrôleur intégré capable de maîtriser des processus de charge plus complexes, comme p. ex. la charge d'un accu LI par impulsions de courant. Une détection exacte de charge pleine garantit la sécurité et la rapidité du processus sans risque de surcharge dangereuse. Parmi les autres fonctions de ces chargeurs intelligents figurent notamment la décharge automatique des accus au démarrage (à utiliser avec parcimonie, cf. ci-dessus) ou la compensation en fin de charge. Les chargeurs haut de gamme sont dotés d'un dispositif permettant de maîtriser individuellement la charge de chaque cellule.

Les chargeurs modernes contrôlent chaque accu pour éviter toute surcharge et possèdent une fonction de rafraîchissement. Ils sont compatibles avec tous les types d'accus, même combinés. (Photo: Hähnel)

De nombreux chargeurs sont à la fois compatibles avec un voltage de 110 et 250 ou sont même équipés d'un adaptateur automobile 12 volts.
Les chargeurs nécessitent eux aussi un brin d'entretien. Les chargeurs rapides sont équipés de ventilateurs destinés à empêcher la surchauffe des accus. Les fentes d'aération de ces ventilateurs doivent impérativement être nettoyées.

Nouvelles technologies

Les appareils comme les APN sont de plus en plus gourmands en énergie et exigent une disponibilité instantanée. Ainsi, **Duracell** a mis au point les piles Ultra M3 en retardant le moment où intervient la chute de tension. La gamme Duracell Plus qui fournit une énergie fiable pendant longtemps est destinée aux équipements courants. La nouvelle gamme Duracell Power Pix s'adresse aux applications photo numériques car elle dure jusqu'à trois fois plus longtemps qu'une pile alcaline standard grâce à sa nouvelle formule nickel-oxy-hydroxyde qui élimine presque totalement la décharge spontanée.
Energizer mise toujours sur le lithium procurant jusqu'à 35 % de longévité de plus que les piles photo conventionnelles, tout en offrant une bonne résistance aux températures extrêmes (-40° - +60° C) et une excellente légèreté. Disponibles dans tous les formats courants actuellement, cette pile



Duracell a mis au point les accus PowerPix spécialement pour la photo numérique.

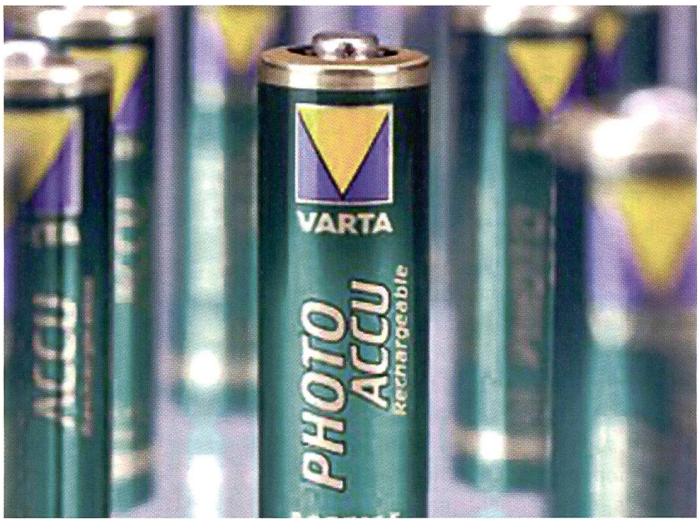
L'accu 2700 mAhp de type AA signé GP Batteries est actuellement l'un des modèles rechargeables les plus puissants du marché.

a une durée de vie de dix ans. **GP-Batteries** lance deux nouveaux modèles ultra puissants: le GP 2700 (2700 mAh) spécialement mis au point pour le multimédia numérique très gourmand en énergie en raison de l'agrandissement de la taille des écrans, et le GP 1000 de type micro-AAA (1000 Mah).

En plus des accus de taille standard, **Hähnel** s'est spécialisé dans les formats plus rares en offrant une gamme complète couvrant pratiquement tous les besoins des APN courants et introuvables sur le marché Hähnel joue la carte de l'efficacité en misant sur une tension aussi constante que possible pendant le processus de décharge. Grâce aux accus Hähnel, les appareils photo fonctionnent plus longtemps.

Varta vient de lancer l'accu photo 2700 mAh, successeur du modèle 2500 mAh, vieux de quelques mois à peine. Cette course à la surenchère illustre le rythme effréné des améliorations de puissance dans le domaine des accumulateurs.

Hähnel propose des piles standard, mais aussi des accus de rechange pour quasiment tous les APN courants.



L'accu photo Varta (disponible en différentes tailles) se distingue par une puissance utile constante prolongée.

DURACELL®
La puissance adaptée aux appareils photo numériques – piles et batteries DURACELL!
INNOVATION
NOUVEAU
DURACELL Ultra M3
• La plus performante parmi les piles alcalines haute performance de DURACELL
• Idéale pour les appareils gourmands en énergie
DURACELL Power Pix
• Nouvelle batterie spéciale avec technologie innovante à l'oxy hydroxyde de nickel
• Tient jusqu'à trois fois plus longtemps que des piles alcalines traditionnelles dans les appareils photo numériques
DURACELL Supreme NiMH Akku
• Batterie DURACELL avec une durée de vie très longue
• Capacité élevée de 2500 mAh
DURACELL 15 Min. Charger
• Le chargeur le plus rapide de DURACELL
• Recharge de quatre batteries NiMH de DURACELL en 15 minutes seulement
www.duracell.com • www.gillettegruppe.ch
OTT + Wyss AG et DURACELL – Votre nouvelle équipe de choc dans les magasins photo spécialisés
www.fototechnik.ch • info@owy.ch
OTT + WYSS AG
FOTOTECHNIK