

LES BATTERIES

De quoi parle-t-on ?

De batteries électrochimiques

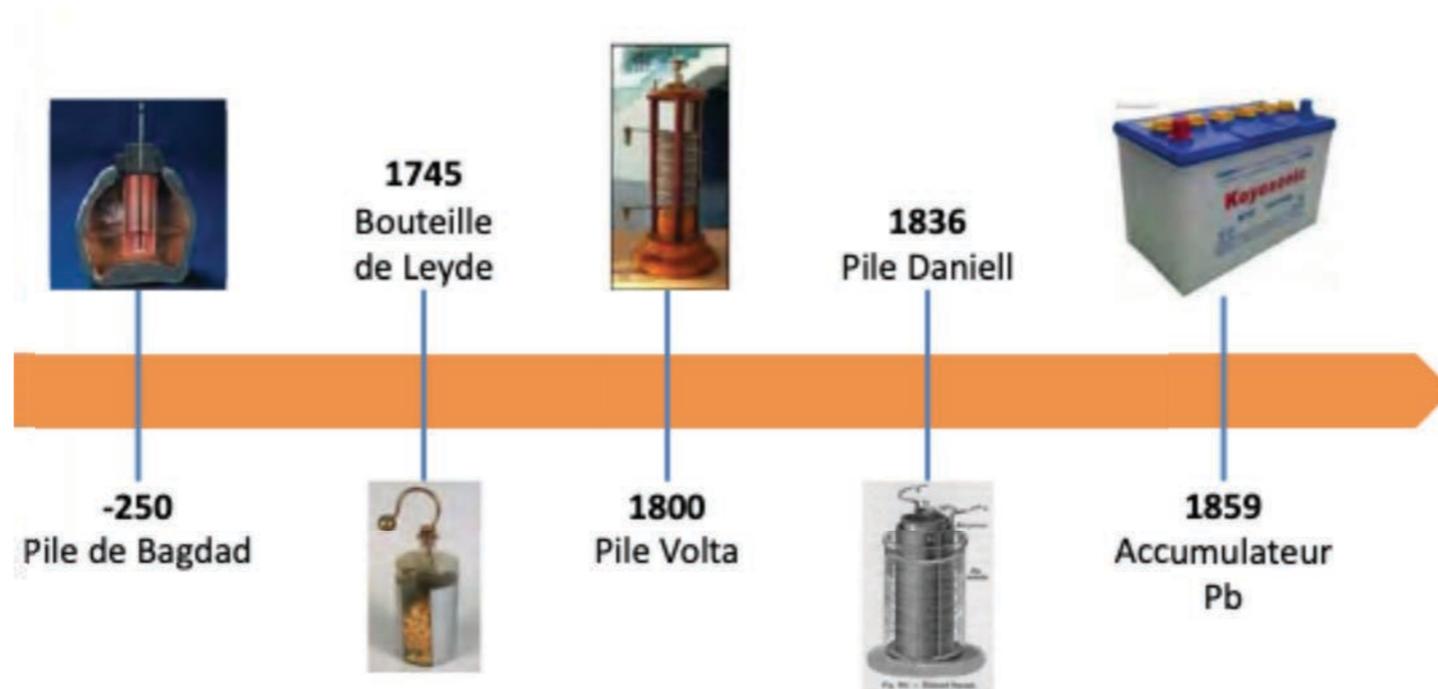


Consommation du jour

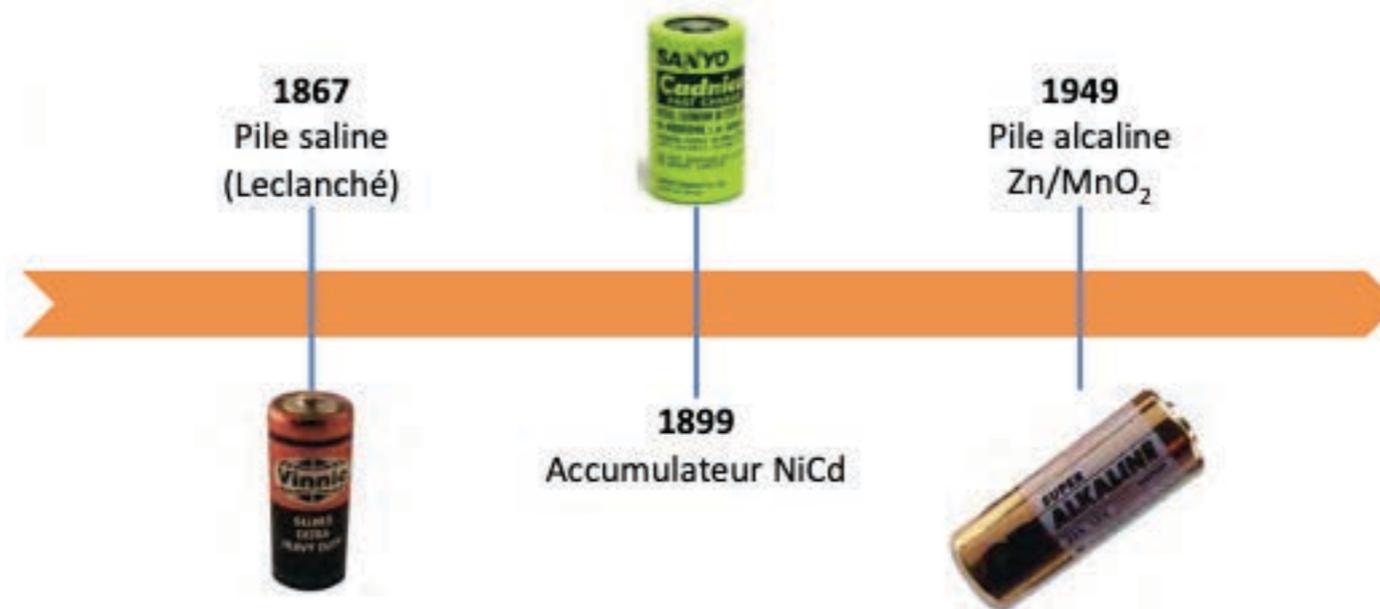


- ← Quelques généralités (un peu techniques !)
- ← Différents types de batteries
- ← Les batteries de vos appareils Apple
- ← Utilisation et optimisation de la batterie

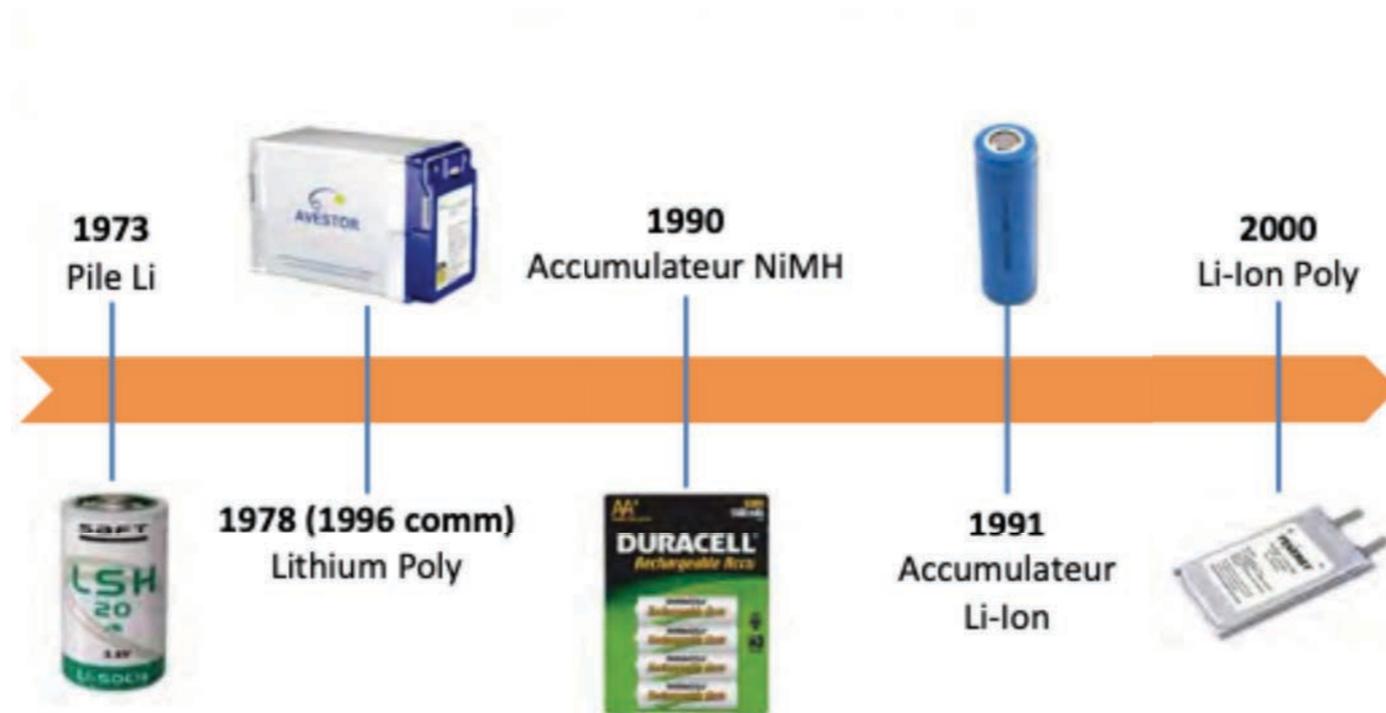
HISTOIRE



HISTOIRE



HISTOIRE



GENERALITES

Permet de stocker de l'énergie électrique et de la restituer grâce à des réactions chimiques

Accumulateur

Générateur électrochimique qui produit du courant électrique avec une tension relativement faible (1 à 3 v) et peut supporter des cycles de charge/décharge

Pile

Générateur électrochimique qui ne peut pas être rechargé

Pile à combustible

Générateur électrochimique qui transforme l'énergie chimique en énergie électrique à partir de réactifs renouvelés

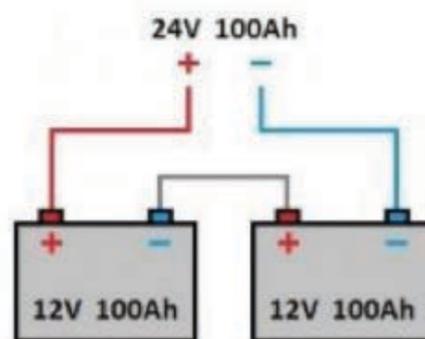
GENERALITES

Batterie

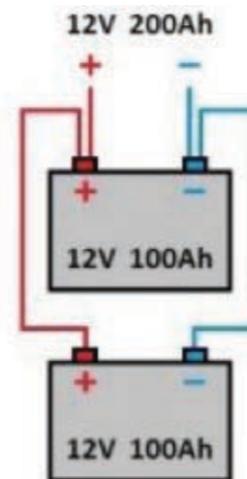
Ensemble de générateur électrochimique placés soit en série pour augmenter la tension ou en parallèle pour augmenter la capacité.

Il existe des batteries de piles (ex pile plate 4,5 v = 3 piles de 1,5 v en série)

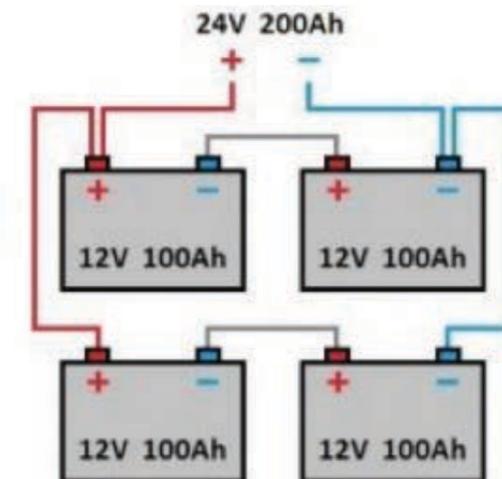
des batteries d'accumulateurs (ex batterie de voiture = 6 éléments de 2 v en série)



BRANCHEMENT EN SERIE
Les tensions s'additionnent



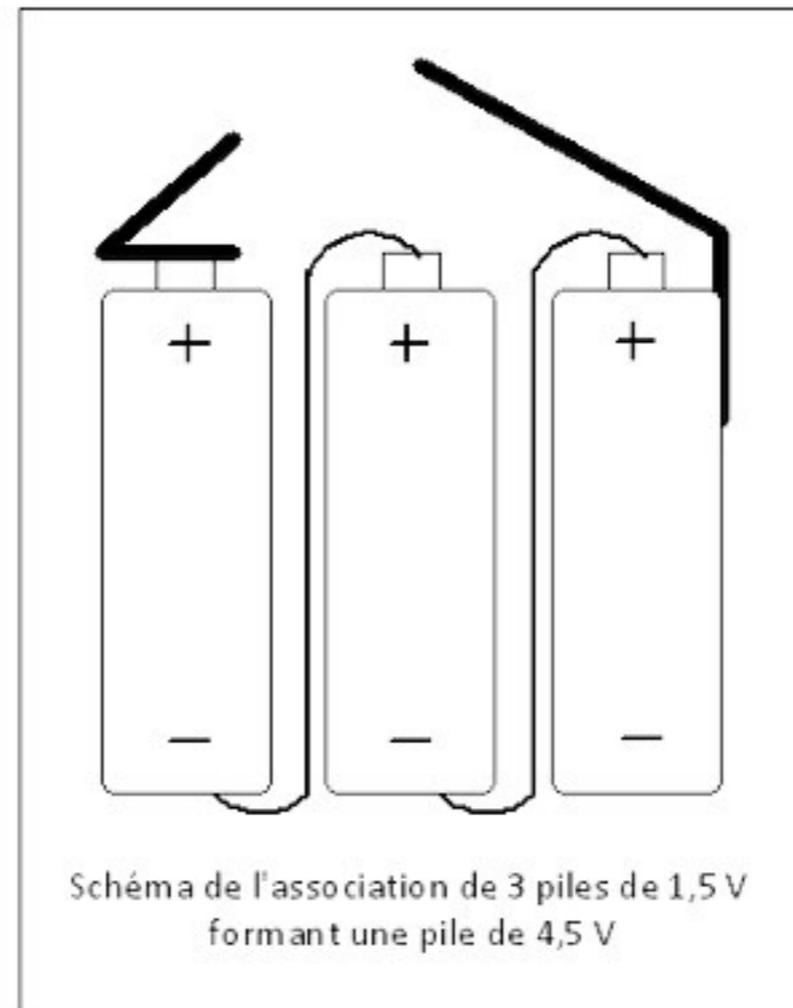
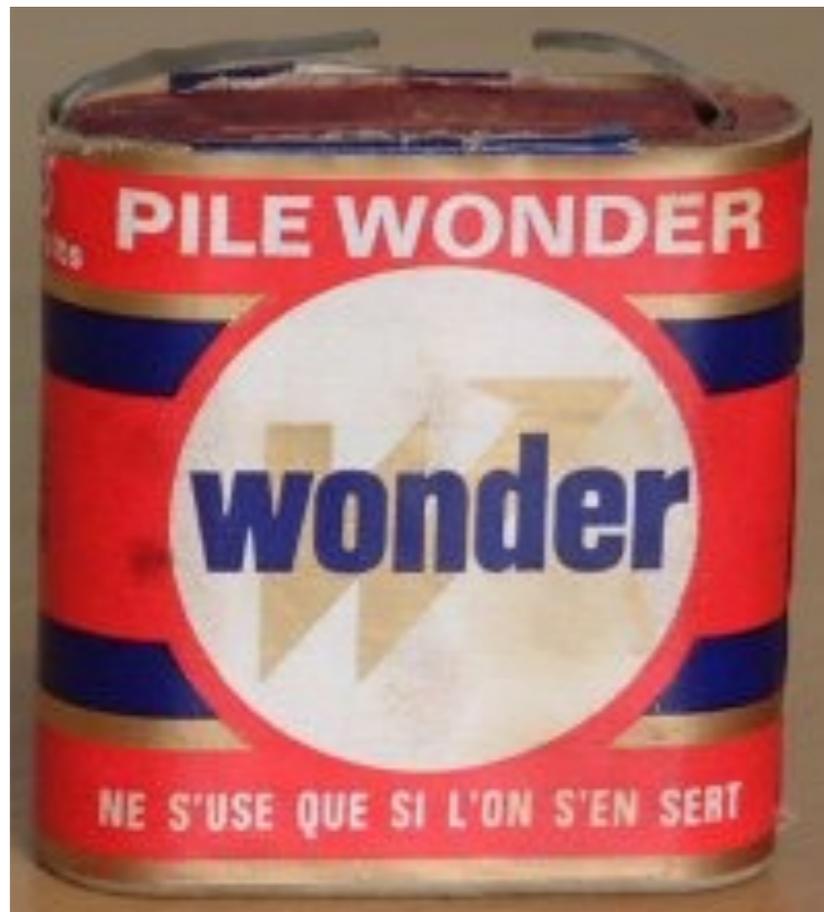
BRANCHEMENT EN PARALLELE
Les intensités s'additionnent



BRANCHEMENT EN SERIE
ET EN PARALLELE

GENERALITES

Batterie



Quelques éléments de langage

Electron

Particule élémentaire qui possède une charge négative.

ion

Atome ou molécule portant une charge électrique (positive ou négative)

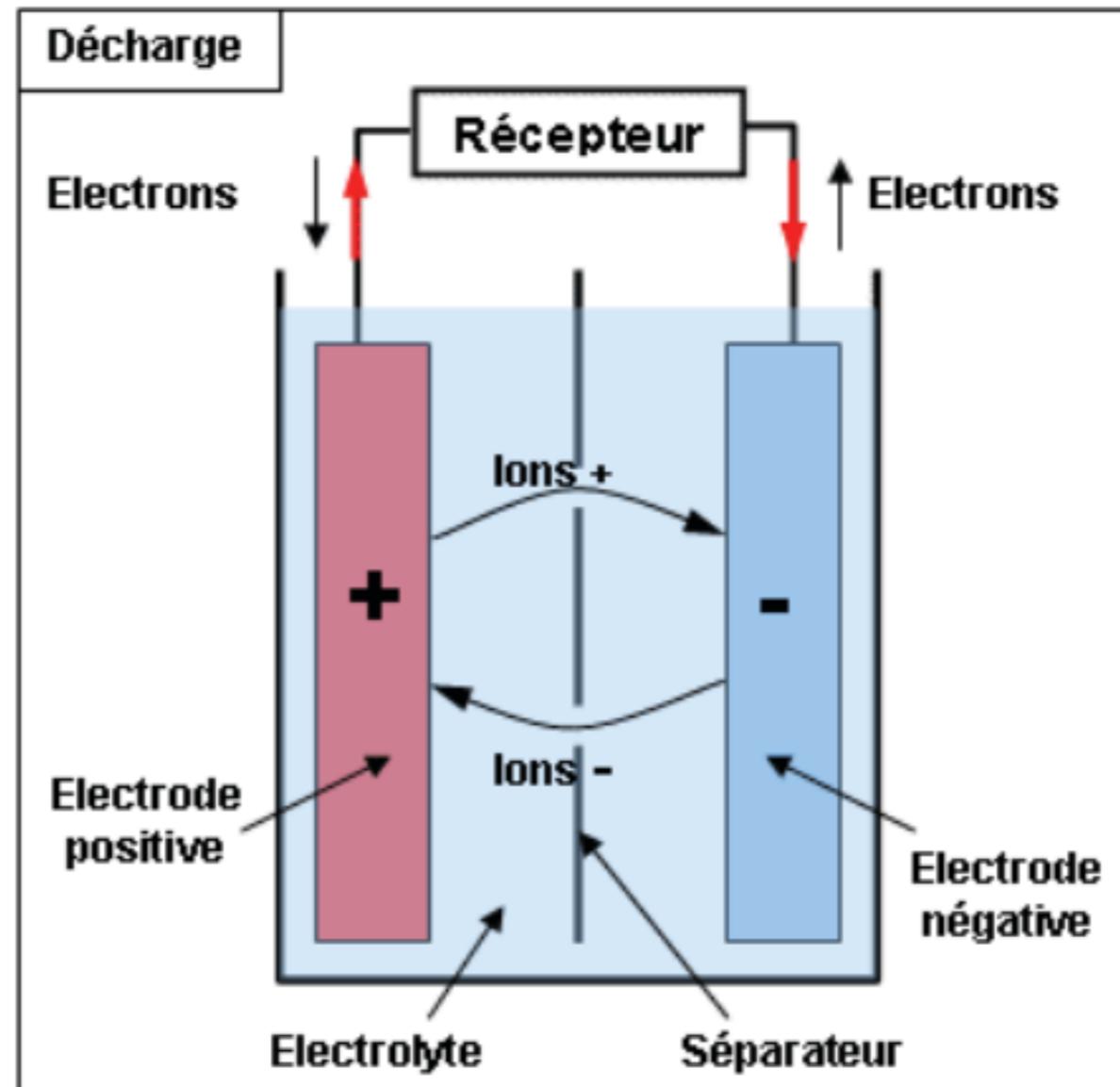
Electrolyte

Substance conductrice, liquide ou solide qui contient des ions mobiles.

Electrode

conducteur électronique, ou ionique captant ou libérant des électrons

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



Les 3 grandeurs principales qui caractérisent les batteries sont :

- **La tension** ou différence de potentiel aux bornes de la batterie. Elle s'exprime en volts (V).
- **La capacité** de la batterie représente la quantité de charges électriques qu'elle peut stocker. Elle s'exprime en Coulombs (C) ou en Ampère-heure (Ah). $1\text{Ah} = 3600\text{C}$. La capacité est souvent rapportée à la masse (capacité massique) ou au volume (capacité volumique).
- **La densité énergétique** de la batterie est la quantité d'énergie stockée par unité de masse ou de volume. Elle s'exprime en Wh/kg ou en Wh/L.

Capacité réelle

La capacité dépend du régime auquel est effectué la décharge
Plus le temps est court plus la capacité est faible

Marquage constructeur :



une capacité de 2000 mah signifie qu'un accumulateur neuf ,
chargé, doit pouvoir fournir le dixième du nominal soit 200ma
pendant 10h

TYPES DE BATTERIES

Batterie au plomb

electrolyte est de l'acide

Bonnes performances et fiabilité mais lourdes et encombrantes
doivent rester chargées



Nickel-Cadmium : NiCd

Technologie « ancienne »

Recharge rapide mais effet mémoire qui réduit la durée de vie



Nickel-Hydrure de métal : NiMh

Version améliorée des batteries au Nickel, en général 30% d'énergie en plus.

Moins d'effet mémoire, mais recharge plus longue.



Lithium-ion : Li-ion

Meilleures batteries disponibles actuellement.

Légères, conservent bien leur charge, pas ou peu d'effet mémoire.

La norme dans les appareils électroniques et ordinateurs



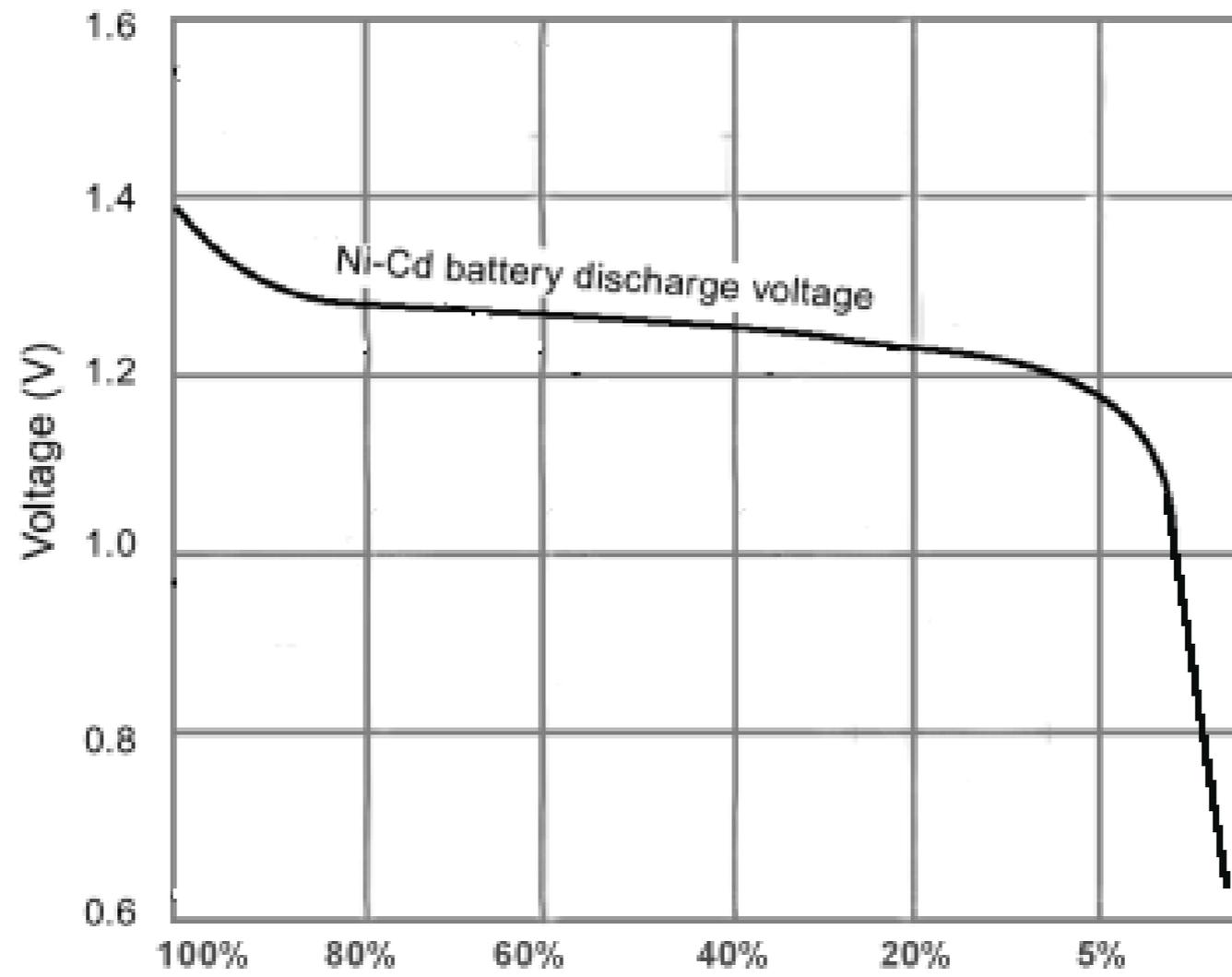
Effet mémoire

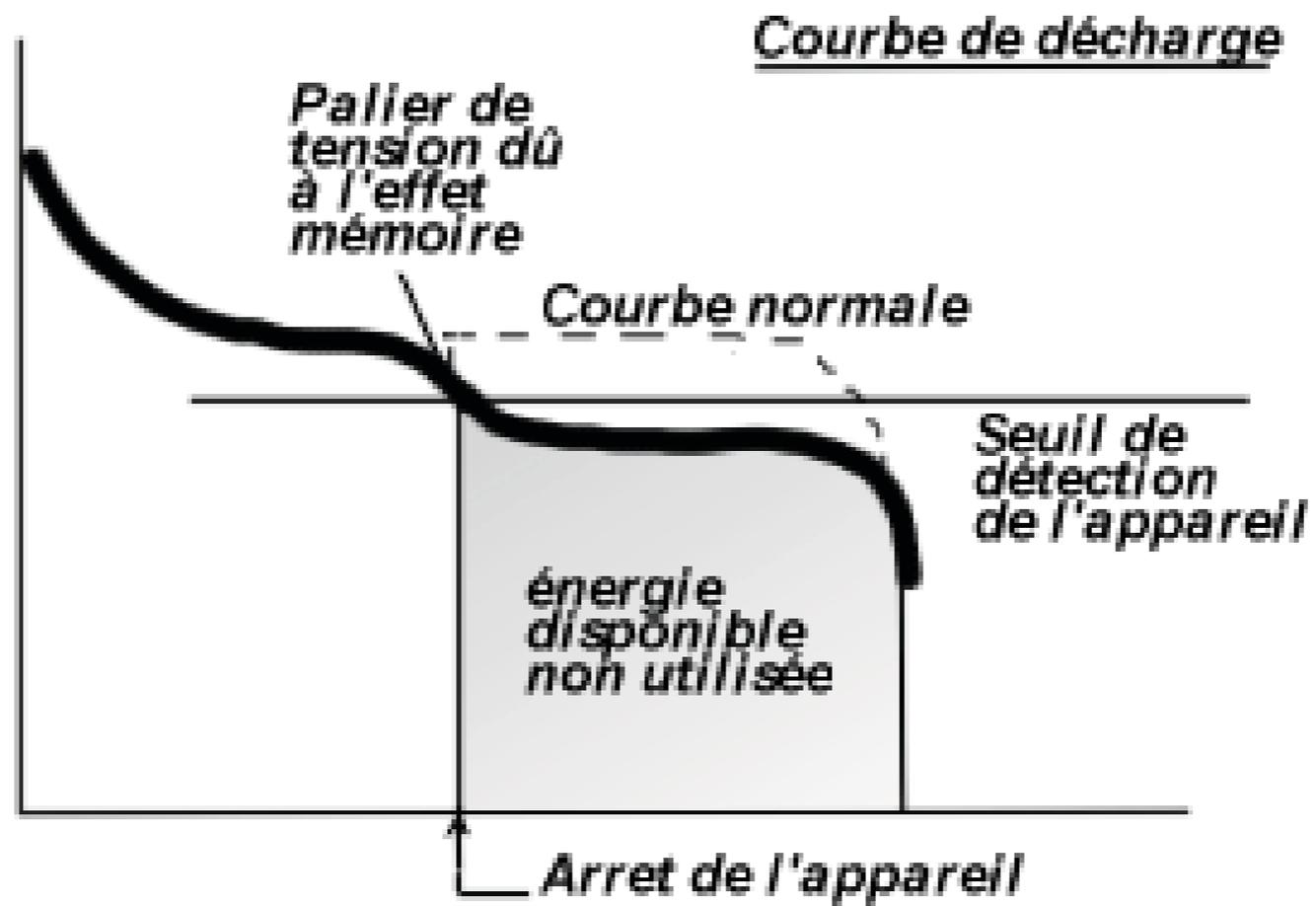
L'effet mémoire concerne principalement les technologies [Ni-Cd](#) et [NiMH](#)

L'effet mémoire entraîne une diminution de la quantité d'énergie que l'accumulateur peut restituer, avec pour conséquence une diminution de la capacité nominale de l'accumulateur. L'accumulateur ne peut plus se décharger comme à l'origine. Il donne l'impression de pouvoir stocker moins d'énergie, mais en réalité, c'est davantage la restitution qui pose problème : l'énergie n'est simplement plus accessible de la même façon en raison de l'effet mémoire.

On observe notamment ce phénomène dans les cas suivants :

- Lors de cycles répétés de décharges partielles identiques suivies d'une recharge complète
- Lors de la charge régulière d'une batterie à base de nickel





Comparaison des différentes technologies de batterie

Type de batterie	Densité (Wh/kg)	Plage de puissance	Rendement	Utilisations
Plomb	50	100W à 10MW	70 à 85%	Véhicules routiers, véhicules électriques, site isolé non raccordé au réseau.
NiCd Nickel-Cadmium	50	Quelques Watts	70 à 80%	Outillage portatif, rasoirs électriques
NiMH Nickel Métal Hydrure	75	Quelques Watts	70 à 80%	Téléphones portables, appareils photo, rasoirs électriques
Li-ion Lithium-ion	300	100W à 10MW	85 à 90%	Téléphones portables, véhicules électriques, appareils photo, ordinateurs portables
Li-Pol Lithium-Polymère	120	100W à 10MW	85 à 90%	Véhicules électriques légers, téléphones portables
Na-S Sodium-Soufre	100 à 120	50kW à 10MW	85 à 90%	Stockage d'énergie intégré à un système de production d'électricité

BATTERIE LITHIUM-ION / LITHIUM-POLYMERE

Le **lithium** est l'élément chimique de numéro atomique 3, de symbole **Li**

Le lithium pur est un métal mou, de couleur gris argenté, qui se ternit et s'oxyde très rapidement au contact de l'air et de l'eau

C'est l'élément solide le plus léger. Il n'existe pas nativement à l'état naturel mais sous forme de composés.

La production connaît une forte croissance les ressources mondiale sont limitées.

L'extraction du lithium est une industrie polluante (contamination du sol, de l'eau et des populations), le recyclage se développe de plus en plus.

Les principaux producteurs sont les USA (?), l'[Australie](#) (43 %), le [Chili](#) (33 %), l'[Argentine](#) (13 %) et la [Chine](#) (7 %).

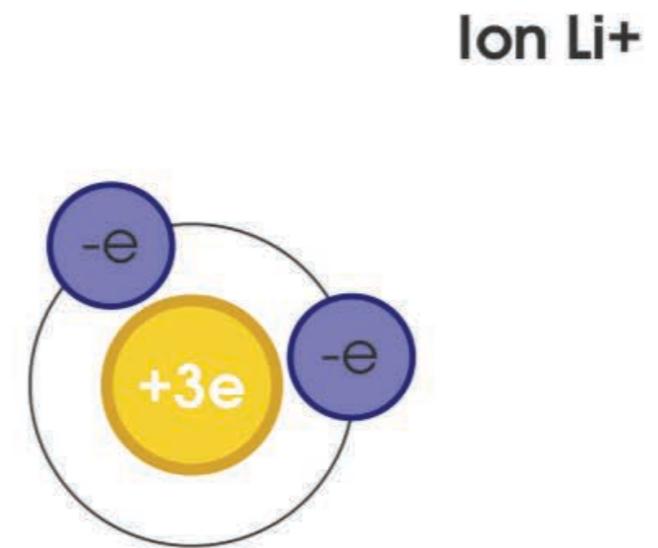
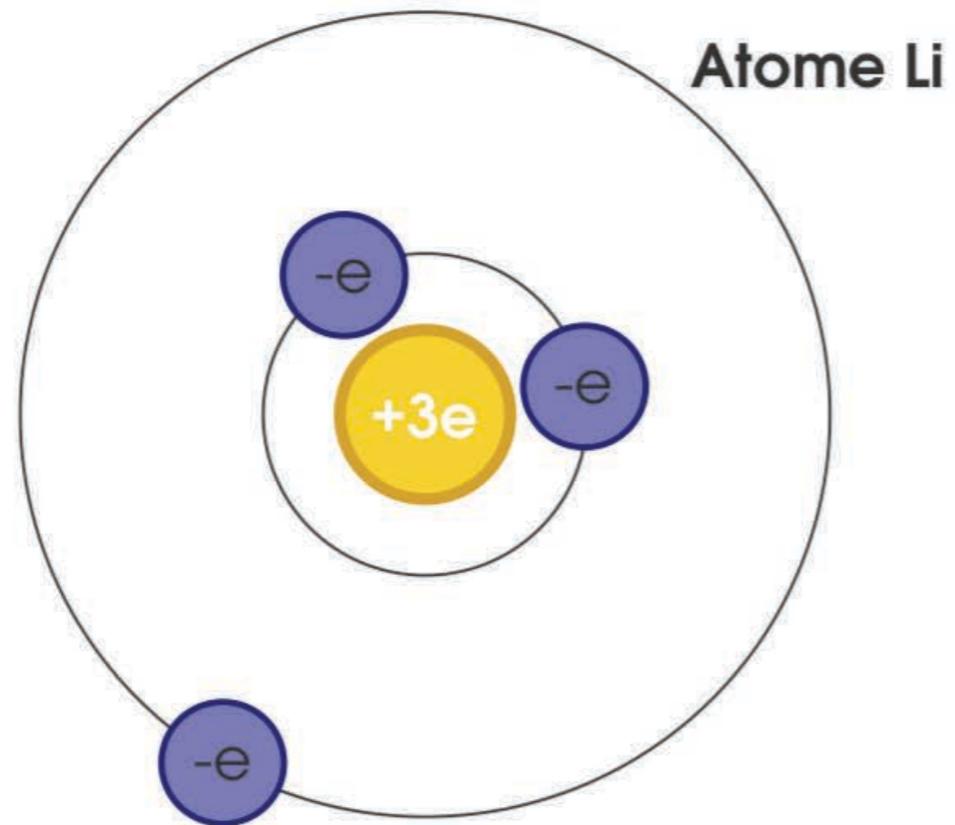
BATTERIE LITHIUM-ION / LITHIUM-POLYMERE

Le fonctionnement d'une batterie au lithium est basé sur l'échange d'ions Lithium entre une électrode positive (métal lithié) et une électrode négative en graphite. Dans la batterie LiPo l'électrolyte est un polymère gélifié.

Les éléments ont une tension nominale de 3,6 ou 3,7 v.

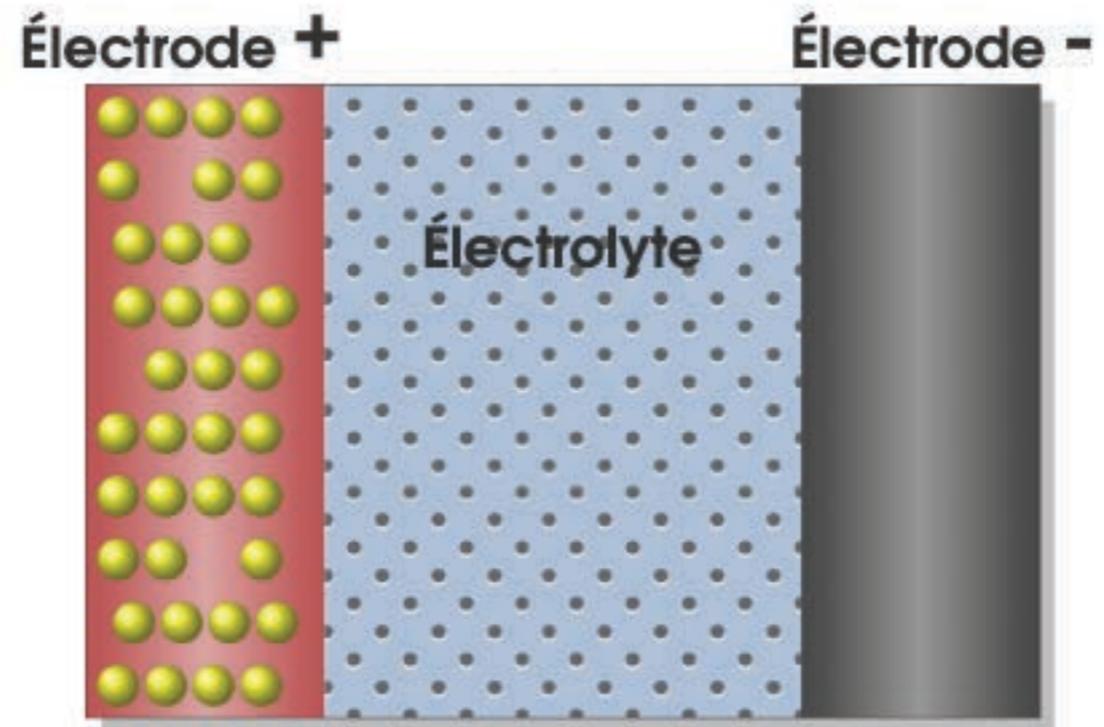
Les batteries LiPo sont plus légères et plus sûres mais plus chères et avec une densité énergétique plus faible que le Li-ion

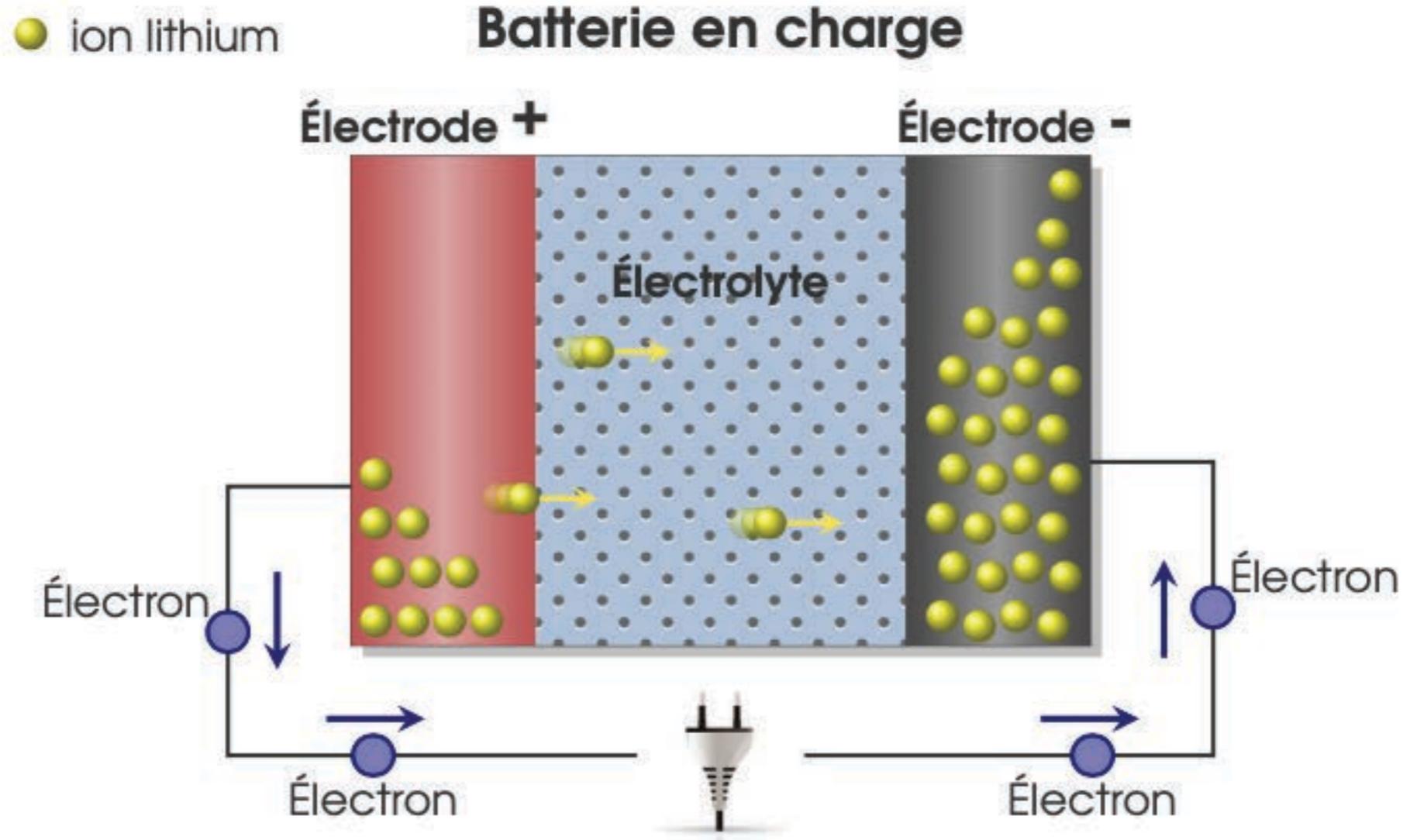
BATTERIE LITHIUM-ION / LITHIUM-POLYMER



● ion lithium

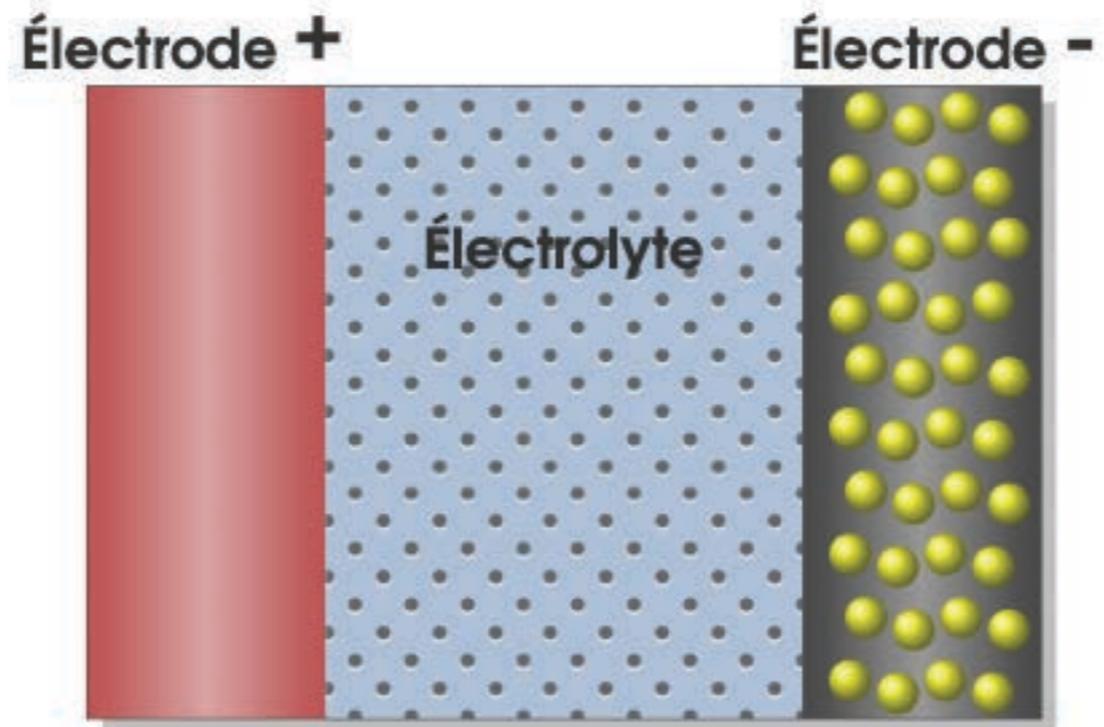
Batterie déchargée





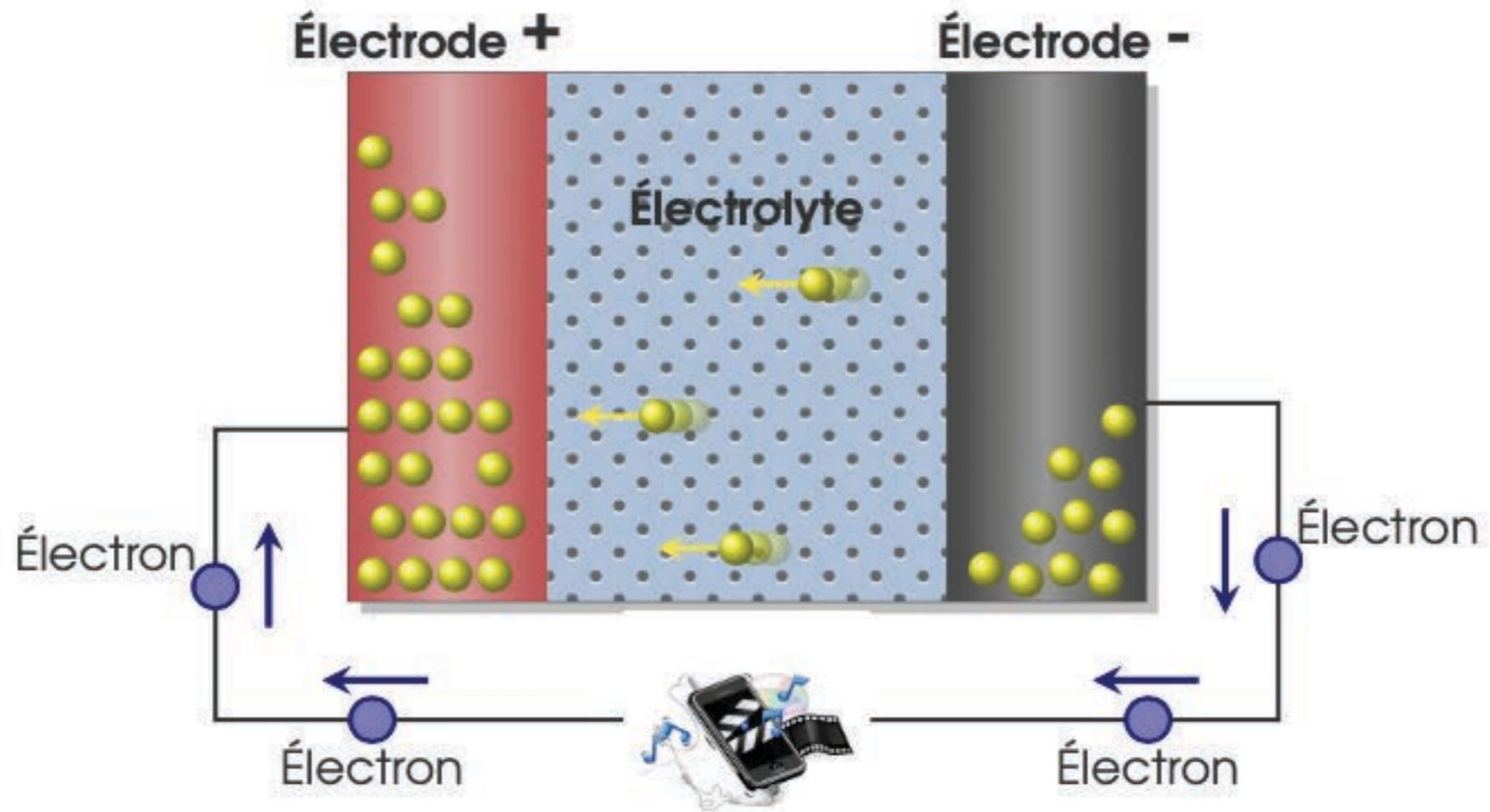
● ion lithium

Batterie chargée



● ion lithium

Batterie en activité



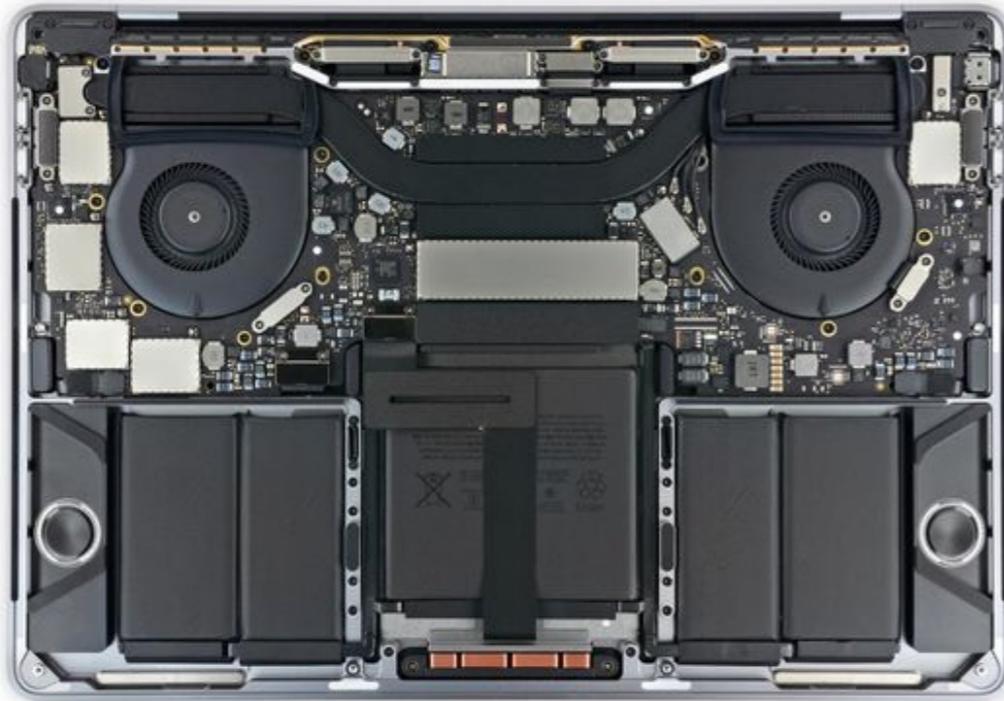


Discharge Process of a Conventional Lithium-Ion Battery Cell

BATTERIE DES PORTABLES APPLE

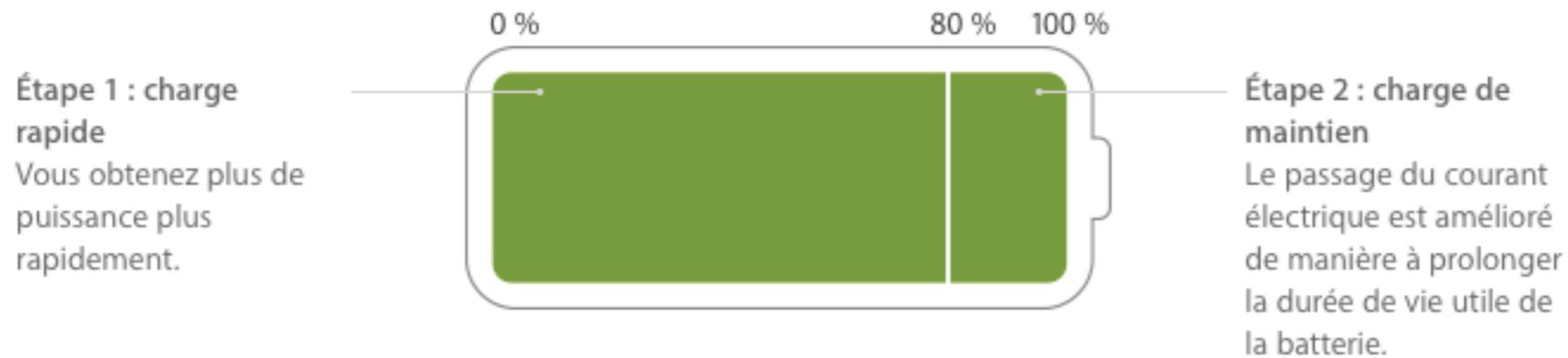
Les ordinateurs MacBook, MacBook Air et MacBook Pro et les iPad sont dotés de batteries lithium-polymère

Les iPhones, iPod, iWatch sont dotés de batteries au lithium-ion

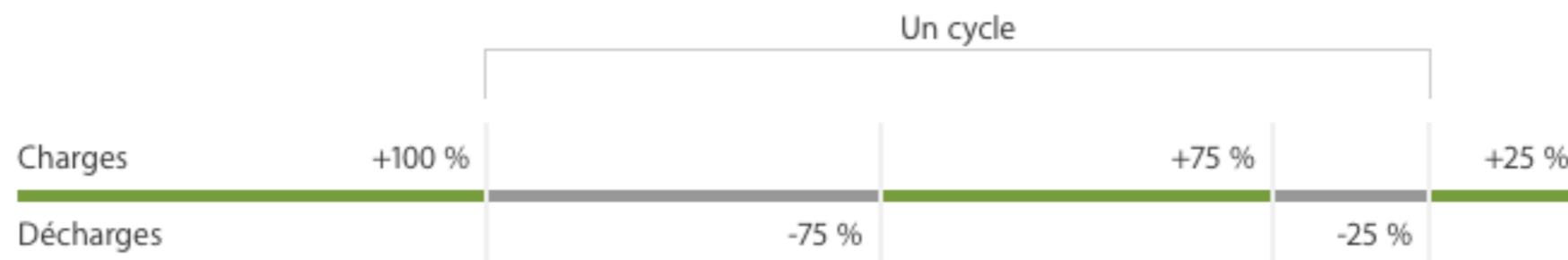


BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Principe de charge :



Cycle de charge :



BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Nombre de cycles : c'est le total des cycles de déchargement complets ou partiels opérés tout au long de la durée de vie de la batterie.

Appareil	modèles	Nombre de cycles max
MacBook	-> mi-2009	300
	après fin-2009	1000
MacBook pro	-> fin-2008	300
	fin 2008	500
	après fin-2008	1000
MacBook air	-> fin 2008	300
	mi-2009	500
	après fin-2010	1000

BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Capacité

la batterie est conçue pour conserver 80% de la capacité initiale au bout de :

- 500 cycle de charges complètes pour un iPhone
- 1000 cycle de charges complètes pour un iWatch
- 1000 cycle de charges complètes pour un iPad
- 400 cycle de charges complètes pour un iPod
- 1000 cycle de charges complètes pour un MacBook, MacBook air, MacBook pro

BATTERIE DES PORTABLES APPLE

- **Capacité de charge complète** : elle est mesurée en mAh (milliampère-heure) et fait référence à la quantité d'énergie que la batterie peut contenir, moins l'énergie nécessaire pour éteindre l'appareil. Ce chiffre baisse à mesure que la batterie s'épuise avec l'utilisation et le temps.
- **Capacité de charge restante** : cette valeur correspond à la quantité d'énergie, mesurée en mAh (milliampère-heure), que la batterie contient actuellement. Le fait d'utiliser l'ordinateur alors qu'il n'est pas connecté à l'alimentation secteur provoque une baisse de ce chiffre, la batterie alimentant alors l'ordinateur.

BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Les batteries des appareils neufs sont chargées en usine entre 40 et 70 %

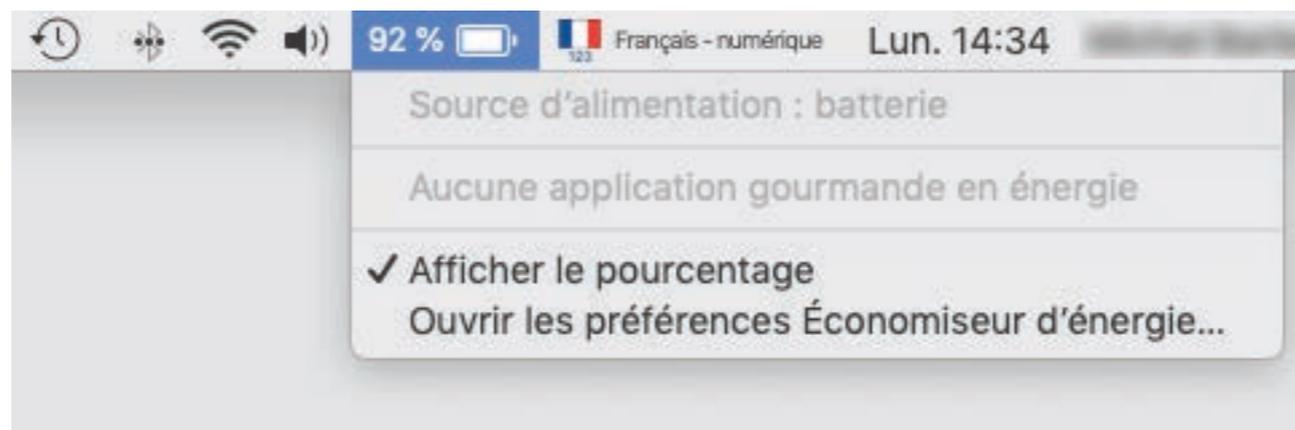
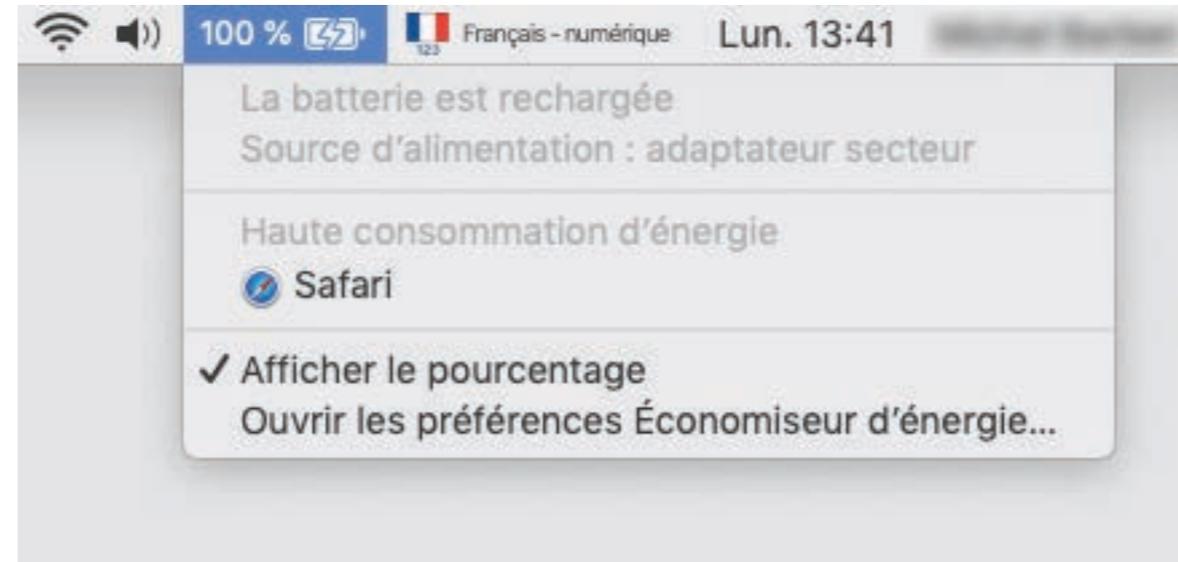
Après déballage faites une recharge à 100% puis un cycle complet : une décharge complète en une fois, puis un recharge complète.

Évitez de recourir couramment à la « recharge rapide », par ex. l'iPhone avec un chargeur de MacBook. Cela peut dépanner, mais les batteries ne supportent ni la chaleur ni le stress des utilisateurs pressés.

Utilisez tout simplement... le chargeur fourni avec votre appareil.

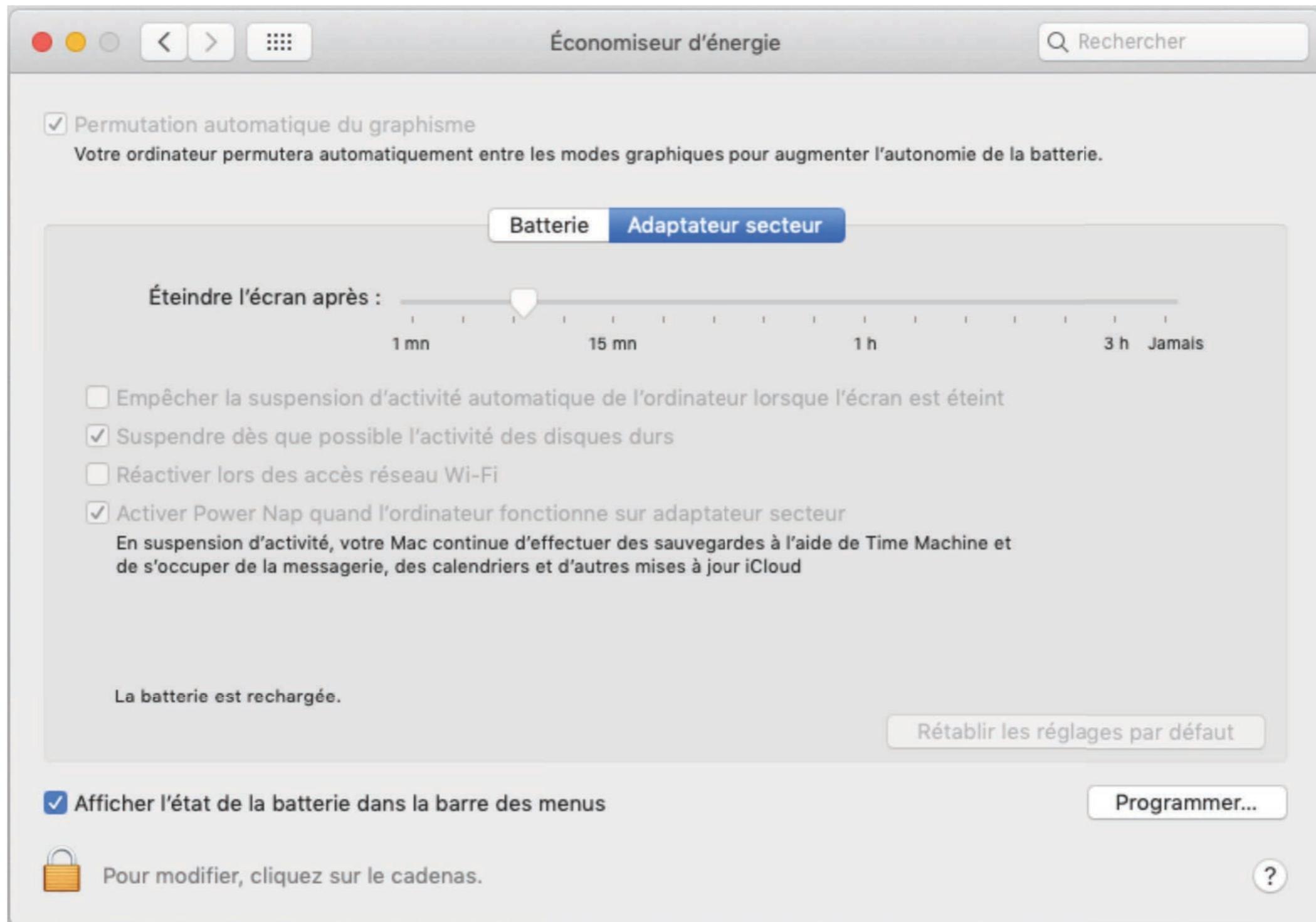
BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Menu d'état de la batterie (MacOs)



BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Préférences économiseur d'énergie (macos)



BATTERIE DES PORTABLES APPLE



Orange F 4G 10:49 72 %
Partage de connexion : 1 connexion

[Réglages](#) Batterie

Pourcentage de la batterie

Mode économie d'énergie

Le mode économie d'énergie réduit temporairement l'activité en arrière-plan liée par exemple aux téléchargements ou à la relève du courrier, le temps que vous rechargez pleinement votre iPhone.

STATISTIQUES ET SUGGESTIONS

 Grande luminosité >

Un écran doté d'une grande luminosité consomme beaucoup d'énergie. Pensez à réduire celle-ci pour prolonger l'autonomie de la batterie.

État de la batterie >

24 dernières heures 10 derniers jours

Dernier niveau de charge 100 %



Orange F 4G 10:49 71 %
Partage de connexion : 1 connexion

[Batterie](#) État de la batterie

Les batteries de téléphone, comme toutes les batteries rechargeables, sont des composants sujets à l'usure qui perdent de leur efficacité au fil du temps.
[En savoir plus...](#)

Capacité maximum 84 %

Ceci est une mesure de la capacité de la batterie comparée à lorsqu'elle était neuve. Une capacité plus faible peut réduire le nombre d'heures d'utilisation possibles entre les recharges.

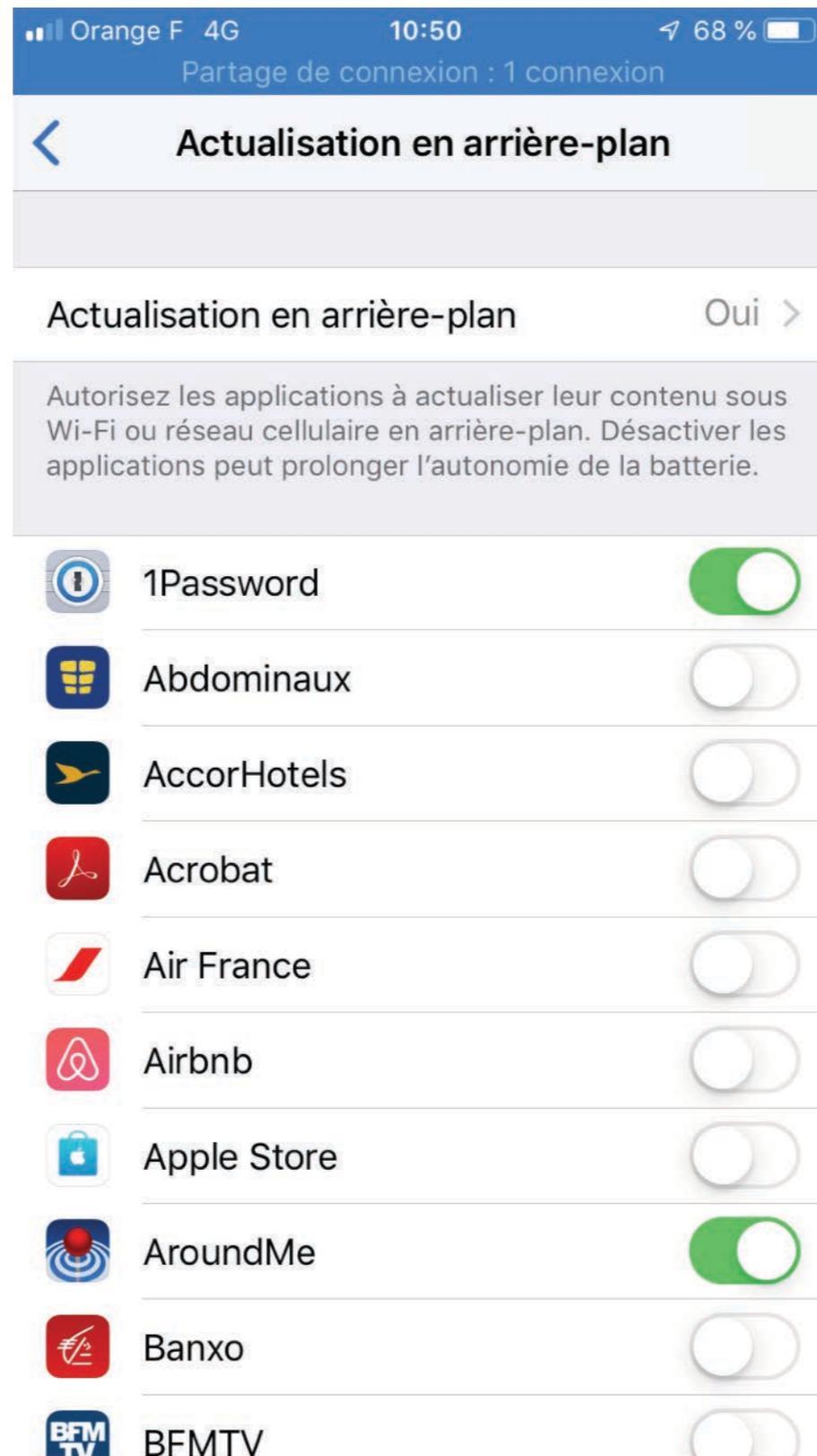
Capacité de performance optimale

Votre batterie peut actuellement prendre en charge une capacité de performance optimale normale.

BATTERIE DES PORTABLES APPLE



BATTERIE DES PORTABLES APPLE



BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Conseils d'ordre généraux en terme de performance

Utilisez la dernière version du système !

Evitez les températures extrêmes.

Zone de confort de l'iPhone, de l'iPad, de l'iPod et de l'Apple Watch



L'iPhone, l'iPad, l'iPod et l'Apple Watch fonctionnent de manière optimale dans une plage de températures comprises entre 0 et 35 °C. Température de rangement : de -20 à 45 °C

Zone de confort du MacBook



Le MacBook fonctionne de manière optimale dans une plage de températures comprises entre 10 et 35 °C. Température de rangement : de -20 à 45 °C

BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Conseils d'ordre généraux en terme de performance

Retirez certains étuis pendant la charge

Stockage de vos appareils

- chargez le à environ 50 %. Si vous stockez un appareil avec une batterie entièrement déchargée, celle-ci risque de passer à un état de décharge profonde et ne sera plus en mesure de maintenir une charge. À l'inverse, si vous le stockez avec une batterie entièrement chargée pendant une période prolongée, la batterie risque de perdre une partie de sa capacité et de perdre en autonomie.
- Éteignez l'appareil pour éviter toute utilisation supplémentaire de la batterie.
- Placez votre appareil dans un endroit frais, à l'abri de l'humidité, où la température est inférieure à 32 °C.
- Si vous prévoyez de stocker votre appareil pendant plus de six mois, chargez-le à 50 % tous les six mois.

Après un stockage prolongé de votre appareil, sa batterie peut être faible lorsque vous le réutilisez. Il vous faudra jusqu'à 20 minutes de charge avec l'adaptateur d'origine avant de pouvoir réutiliser l'appareil.

BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Pour un Mac

- **Énergie.** Le volet des préférences *Économiseur d'énergie* propose plusieurs réglages qui déterminent les niveaux d'énergie consommée par votre MacBook. Votre MacBook sait quand il est branché et fonctionne en conséquence. Si vous modifiez ce réglage pour optimiser les performances, votre batterie s'épuisera plus rapidement.
- **Luminosité.** Réglez la luminosité de l'écran au niveau de confort le plus bas possible afin d'optimiser l'autonomie de la batterie.
- **Wi-Fi :** Le Wi-Fi consomme de l'énergie même si vous ne l'utilisez pas pour vous connecter à un réseau. Vous pouvez le désactiver dans le menu d'état Wi-Fi, dans la barre de menus ou dans les préférences Réseau.
- **Débranchez les périphériques** et quittez les applications que vous n'utilisez pas. Éjectez toute carte SD que vous n'êtes pas en train d'utiliser.

BATTERIE DES PORTABLES APPLE

Pour un iPhone / iPad

- Utilisez la dernière version du système
- Une connexion Wi-Fi utilise moins de batterie qu'une connexion cellulaire
- Optimisez les réglages de luminosité :
 - * manuellement via le centre de contrôle
 - * automatiquement via *Réglages → Général → Accessibilité → Adapter l'affichage*
- Mode « économie d'énergie » via *Réglages → Batterie*
- Actualisation des application en arrière plan : *Réglages → Général → Actualisation en arrière-plan*
- Localisation : *Réglages → Confidentialité → Service de localisation.*
- Réactivation écran d'accueil par les notifications : *Réglages → Notifications*
- Attention aux applications utilisant le GPS.
- Rechargez votre appareil quand vous le pouvez.
- Attention au recours fréquent à la recharge rapide (par ex un iPhone avec un chargeur de MacBook), les batteries ne supportent ni la chaleur ni le stress ... utilisez le chargeur fourni avec votre appareil.

Utilitaires



coconutBattery
Application - 44,5 Mo

<https://www.coconut-flavour.com/coconutbattery/>

The image shows a screenshot of the coconutBattery application window. The window title is "coconutBattery" and it has three tabs: "This Mac", "History", and "iOS Device". The "iOS Device" tab is selected, showing details for an "iPhone 6s" (iPhone 6 de michel). The main panel displays various battery metrics, including current charge (73.2%), full charge capacity (79.2%), design capacity (1715 mAh), cycle count (542), temperature (24.4 °C), and charging power (2.79 watts). A "Device details..." button is visible. A pop-up window is overlaid on the main panel, displaying technical specifications for the iPhone 6s.

iPhone 6s
iPhone 6 de michel

Model
Manufacture date
iOS Version
Space used **74% (44.5**

[Device details...](#)

Current charge
Full Charge Capacity
73.2%

Design capacity **1715 mAh**
79.2%

Cycle Count **542**
Temperature **24,4 °C**
Charging with **2,79 watts**
Last updated **a moment ago**

iPhone 6s
iPhone

Model **iPhone8,1**
Manufacture date **2015-10-12**
Age **1 211 days**
Serial **DNTQK7X1GRY9**
Processor **Apple A9 (TSMC)**
Charger **10 Watt**

Battery HD+





Pour finir

5 idées fausses :

- 1) Non, il n'est pas nécessaire de vider entièrement sa batterie avant de la recharger
- 2) Non, il n'est pas nécessaire de toujours recharger sa batterie à fond
- 3) Non, ce n'est pas grave de laisser une batterie en charge toute une nuit
- 4) Non, une batterie ne s'use pas plus vite si on la recharge souvent
- 5) Non, une batterie ne se recharge pas toujours à la même vitesse

Liens utiles

<https://support.apple.com/fr-fr/HT204054#terms>

<https://www.apple.com/fr/batteries/why-lithium-ion/>

<https://www.apple.com/fr/batteries/maximizing-performance/>

