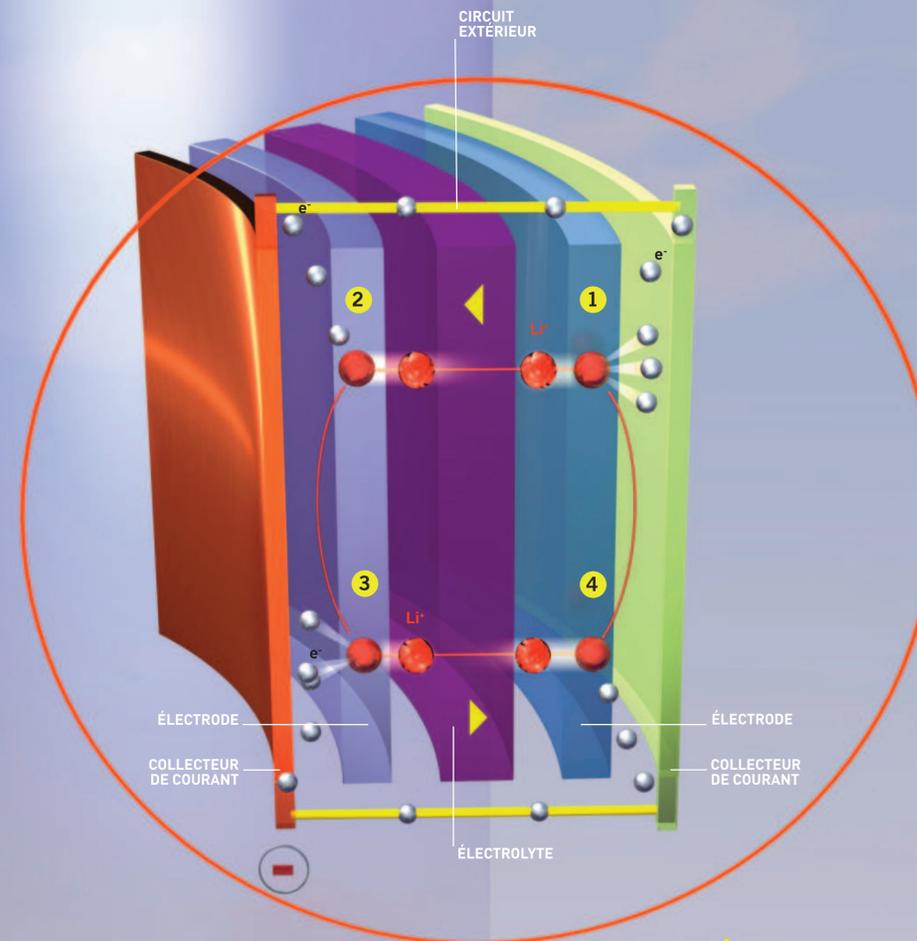


La batterie est un assemblage d'accumulateurs qui stocke l'énergie électrique issue de la circulation des ions entre deux électrodes, et des électrons dans un circuit extérieur. Différentes batteries existent selon leur fonction dans un véhicule, hybride ou électrique : traction en continu, récupération d'énergie au freinage, etc. Présentation d'une batterie lithium-ion.

# Les batteries des véhicules électriques



## FONCTIONNEMENT DE L'ACCUMULATEUR

**Etat de charge** Réaction d'oxydation dans l'électrode<sup>+</sup> qui libère des ions lithium  $Li^+$  dans l'électrolyte et des électrons  $e^-$  dans un circuit extérieur **1**.  
 Potentiel électrique du matériau : 3,7 volts (V).  
 Réaction de réduction dans l'électrode<sup>-</sup> qui intègre ces ions  $Li^+$  en consommant les électrons du circuit extérieur **2**.  
 Potentiel électrique du matériau : 0,1 V.  
 La charge provient de la tension de fonctionnement, qui est la différence entre les deux potentiels, soit 3,6 V.

**Etat de décharge** Réactions inverses aux électrodes : libération des ions  $Li^+$  par l'électrode<sup>-</sup> **3** et réinsertion dans l'électrode<sup>+</sup> **4**. Ce principe de fonctionnement est appelé : mécanisme *rocking-chair*.

## DÉFINITIONS

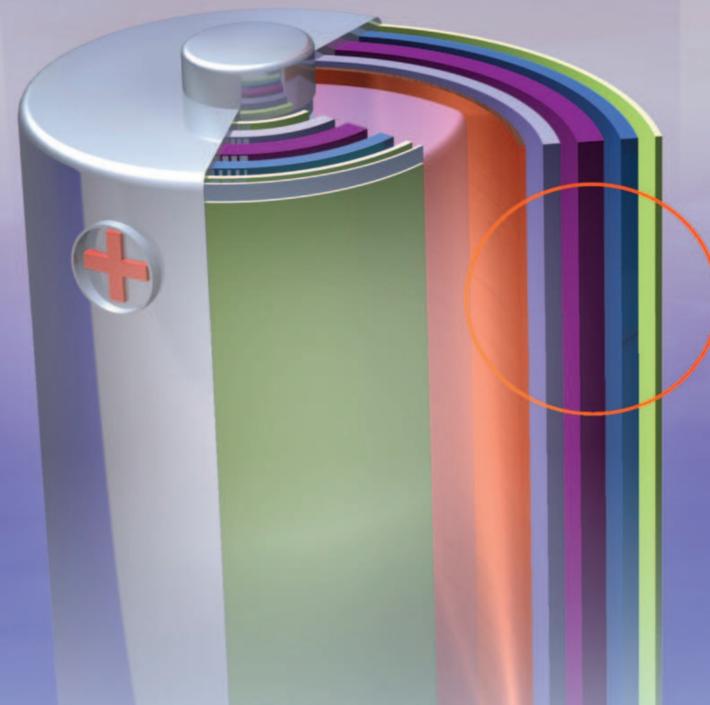
**ACCUMULATEUR** Pile électrique rechargeable ; appareil accumulant de l'énergie électrique sous forme chimique et la restituant sous forme de courant.

**ION** Atome ayant gagné ou perdu un électron (particule neutre), qui porte une charge électrique positive ou négative.

**ÉLECTRODE** Pièces conductrices, à base de poudres d'actifs chimiques, fixées aux pôles positif (anode) et négatif (cathode) d'un générateur électrique.

**ÉLECTROLYTE** Substance ou composé qui, à l'état liquide ou en solution, permet le passage du courant électrique par déplacement d'ions.

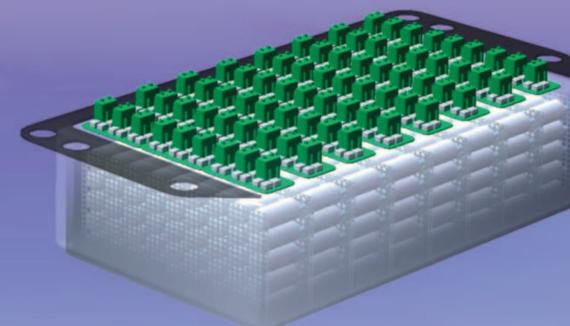
**RÉACTION D'OXYDO-RÉDUCTION** Réaction chimique au cours de laquelle se produit un transfert d'électrons. L'espèce chimique qui capte les électrons est un "oxydant"; celle qui les cède est un "réducteur".



## RÉALISATION DE LA BATTERIE

**Assemblage** Intégration des accumulateurs dans des modules assemblés en parallèle pour atteindre la tension de fonctionnement et l'énergie (kWh) nécessaires au véhicule.

**Connexion** Intégration de l'électronique dans les modules pour homogénéiser les états de charge et de décharge des accumulateurs et ainsi garantir la performance et la durée de vie des batteries.



## RECHARGE DE LA BATTERIE

**Source extérieure d'énergie** Communication avec l'électronique intégrée de la batterie, par une source d'énergie issue d'une borne reliée au réseau électrique ou couplée à des panneaux photovoltaïques.



au CEA

Les chercheurs du CEA-Liten et de l'Institut national de l'énergie solaire (Ines) maîtrisent toute la chaîne de production des batteries des véhicules électriques : synthèse des poudres des électrodes, assemblage des accumulateurs, intégration dans les packs batteries et réalisation de l'électronique du système pour assurer la sécurité et optimiser le fonctionnement des batteries.