

Supercondensateur (1)

<http://www.ehcar.net/library/thesis/thesis006.pdf>

Walid Lajnef. *Modélisation des supercondensateurs et évaluation de leur vieillissement en cyclage actif à forts niveaux de courant pour des applications véhicules électriques et hybrides.* (Extrait).

Principe général de fonctionnement. Le supercondensateur peut être considéré comme deux électrodes avec un séparateur intercalé, le tout étant imprégné par un électrolyte. Le schéma de principe correspondant est donné sur la figure 2.1. Chaque électrode se compose d'un matériau conducteur électronique déposé sur une feuille métallique, généralement en aluminium, qui sert de collecteur de courant. Le matériau de l'électrode est de nature poreuse ce qui lui confère une surface spécifique importante très supérieure à celle des électrodes classiques. En ce qui concerne le séparateur, il est caractérisé par une haute conductivité ionique et une grande résistance électronique.

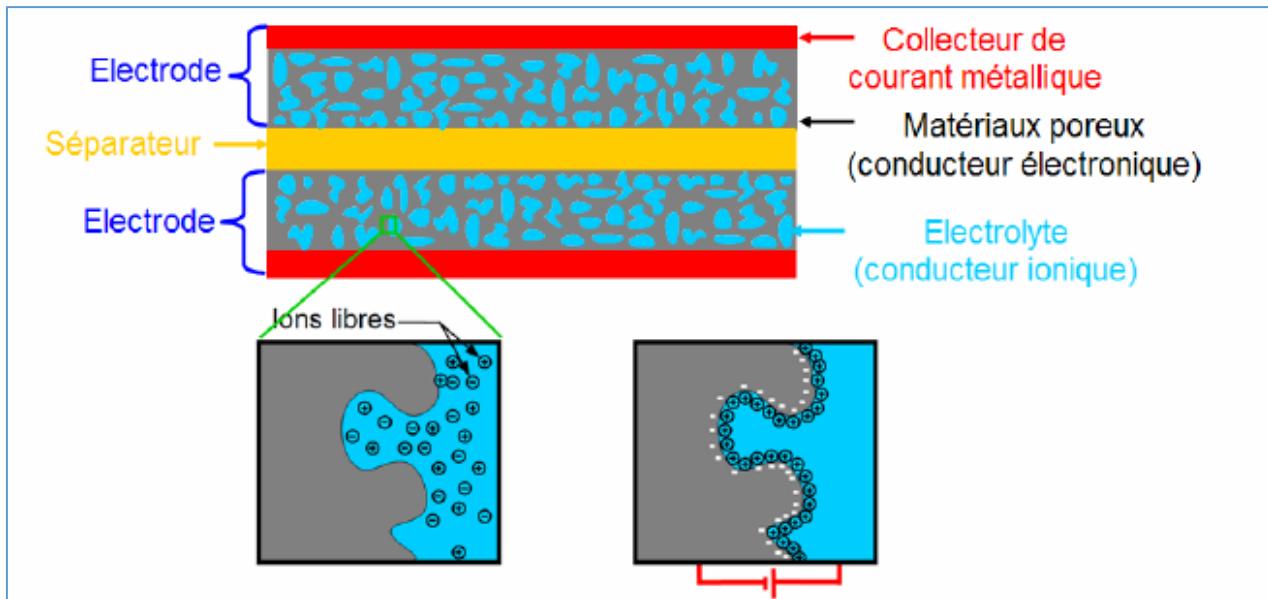


Figure 2.1 : Schéma simplifié d'un supercondensateur et principe de stockage de charges (zoom sur l'interface électrode/électrolyte dans les deux états respectifs non chargé et chargé)

L'application d'une différence de potentiel entraîne l'apparition d'un champ électrique à l'interface électrode/électrolyte de chaque pore. Les électrons s'accumulent alors sur la surface de l'électrode et les ions positifs dans une faible épaisseur de l'électrolyte au niveau de la cathode. Une situation duale pour l'anode conduit à la formation de deux couches dites électrochimiques. La distance qui sépare les électrons des ions est très faible et du même ordre de grandeur que la taille des ions. Associée à la grande surface des interfaces électrodes/électrolyte ($>1000 \text{ m}^2/\text{g}$), nous obtenons ainsi une capacité importante, jusqu'à 5000 F par cellule de 2.7V. Cette grande capacité permet de stocker une énergie conséquente, 5Wh pour l'élément précédent.