

Double couche

https://fr.wikipedia.org/wiki/Double_couche_%C3%A9lectrique

Historique des modèles de la double couche électrique

Le modèle initial de la double couche électrique est attribué à Helmholtz (1879). Mathématiquement, il a simplement assimilé la double couche à un condensateur, en se basant sur un modèle physique dans lequel une couche d'ions est adsorbée à la surface. Plus tard, Gouy et Chapman ont apporté des améliorations significatives à ce modèle, en développant séparément la théorie de la double couche diffuse, liée à l'agitation thermique. Ils l'ont publiée à trois ans d'intervalle, respectivement en 1910 et 1913. Dans ce modèle étendu, le potentiel de surface décroît de façon exponentielle à cause d'une couche de contre-ions de la solution, adsorbés à la surface. Le modèle utilisé aujourd'hui est le modèle de Gouy-Chapman-Stern, qui combine les deux modèles en faisant intervenir la couche dense de Helmholtz (appelée alors couche de Stern) et la couche diffuse de Gouy-Chapman. La couche diffuse commence alors à une distance finie de la paroi.

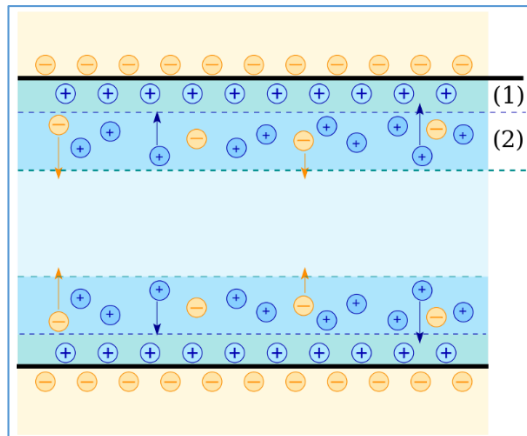
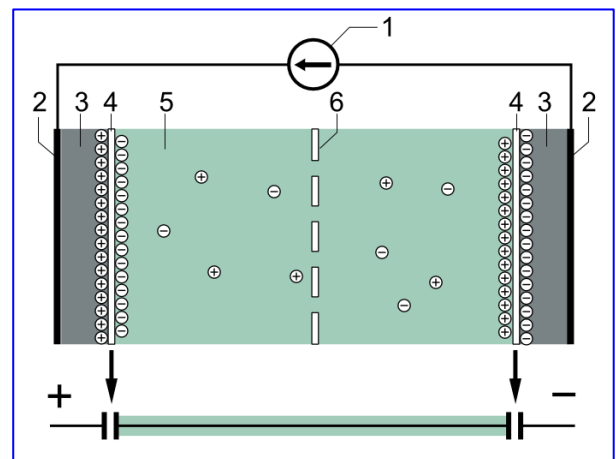


Schéma de la double couche électrique.
(1) Couche de Stern,
(2) Couche de Gouy-Chapman.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Supercapacitor>

Electrostatic double-layer capacitors (EDLCs) use carbon electrodes or derivatives with much higher electrostatic double-layer capacitance than electrochemical pseudocapacitance, achieving separation of charge in a Helmholtz double layer at the interface between the surface of a conductive electrode and an electrolyte. **The separation of charge is of the order of a few ångströms (0.3–0.8 nm), much smaller than in a conventional capacitor.**

Les condensateurs électrostatiques à double couche (EDLC) utilisent des électrodes de carbone ou des dérivés avec une capacité électrostatique double couche beaucoup plus élevée que la pseudocapacité électrochimique, réalisant une séparation de charge dans une double couche de Helmholtz à l'interface entre la surface d'une électrode conductrice et un électrolyte. La séparation de charge est de l'ordre de quelques ångströms (0,3–0,8 nm), beaucoup plus petite que dans un condensateur conventionnel.*

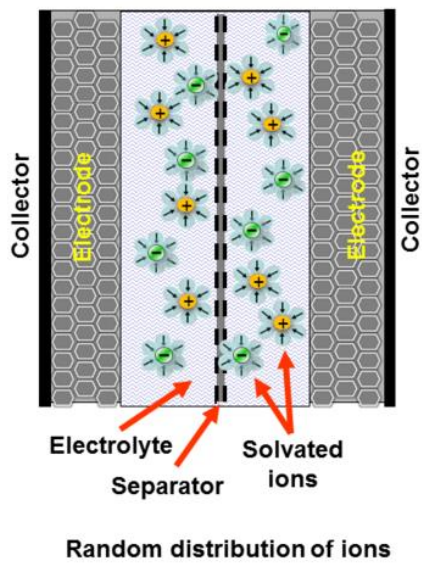


Typical construction of a supercapacitor:

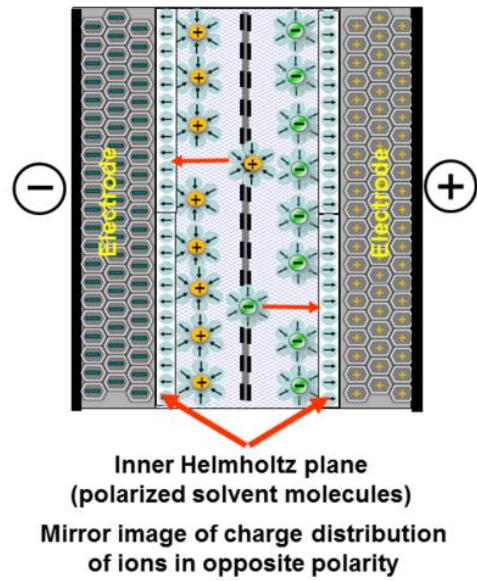
- (1) power source, (2) collector,
- (3) polarized electrode, (4) Helmholtz double layer, (5) electrolyte having positive and negative ions,
- (6) separator.

* La capacité d'un condensateur est **inversement proportionnelle** à la distance de séparation des couches chargées.

Capacitor discharged



Capacitor charged



Capacitor charged, voltage distribution and equivalent circuit

