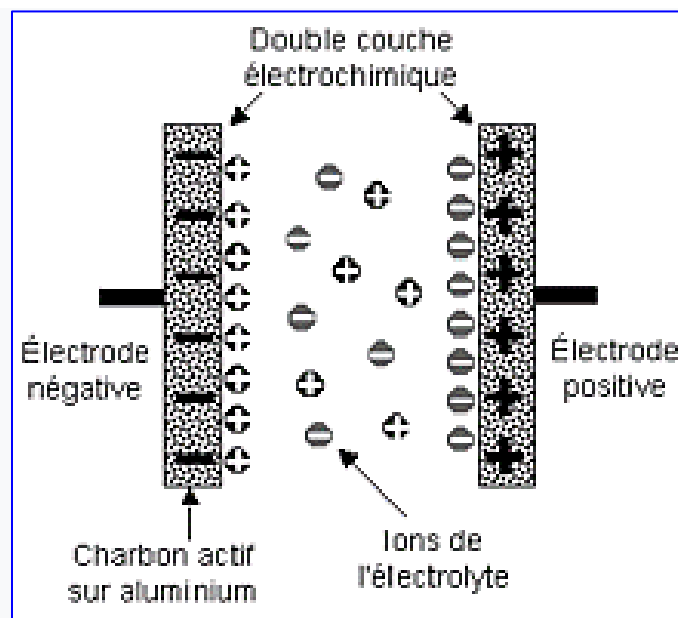


# Supercondensateur (4)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Supercondensateur>

Majoritairement les supercondensateurs commercialisés sont réalisés selon le procédé *double couche électrochimique*, d'où le sigle anglo-saxon EDLC (*electrochemical double layer capacitor*).



Condensateur électrolytique double couche.

Le supercondensateur est constitué de deux électrodes poreuses, généralement en charbon actif et imprégnées d'électrolyte, qui sont séparées par une membrane isolante et poreuse (pour assurer la conduction ionique). La couche double électrique se développe sur chaque interface électrode-électrolyte, de sorte que l'on peut voir schématiquement un supercondensateur comme l'association de deux condensateurs en série, l'un à l'électrode positive et l'autre à l'électrode négative. La mobilité des anions, beaucoup moins hydratés, est plus grande que celles des cations. Ils se déplacent plus facilement dans la structure du charbon actif et forment une couche d'épaisseur plus faible, de sorte que l'on observe une valeur de capacité d'anode supérieure à celle de cathode. En raison des lois d'association des condensateurs, la capacité de l'ensemble en série est toujours inférieure à la plus faible de ces deux capacités. C'est aussi pour cette raison que le supercondensateur est polarisé, chaque électrode étant optimisée soit pour des anions, soit pour des cations.

On sait que la capacité d'un condensateur est essentiellement déterminée par la géométrie des armatures (surface spécifique  $S$  et distance  $e$ ) et de la nature du ou des isolants (le diélectrique). La formule suivante est souvent utilisée pour en estimer la valeur :  $C = \epsilon S / e$ .

Ici, les molécules de solvant organique jouent le rôle de diélectrique (de permittivité  $\epsilon$ ). Cela correspond à une faible épaisseur  $e$  d'isolant (inférieure au nanomètre), ce qui entraîne que la capacité par unité de surface de ces composants est élevée : de 0,1 à 0,3 F/m<sup>2</sup>.

D'autre part, grâce à l'usage d'un dépôt de charbon actif sur un film en aluminium qui présente des surfaces spécifiques  $S$  typiques de 2 000 à 3 000 m<sup>2</sup> par gramme, la surface de contact entre électrode et électrolyte est très importante, ce qui permet d'obtenir des valeurs de capacité très élevées. La tenue en tension est limitée par la décomposition du solvant organique. Elle est actuellement de l'ordre de 2,7 V.