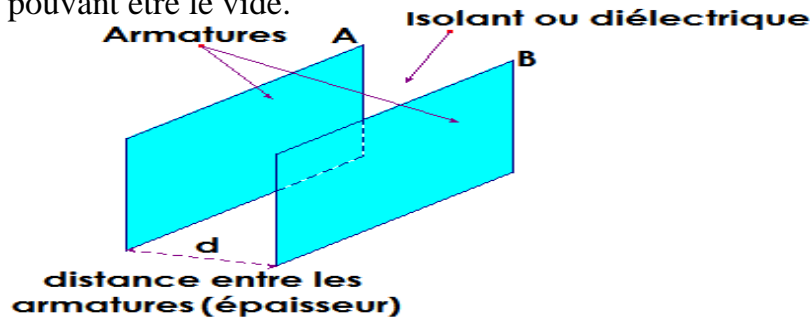


**A- Le condensateur :**

Un condensateur est constitué par un ensemble de deux armatures (plaques) métalliques séparées par un isolant, le diélectrique, pouvant être le vide.



La charge électrique acquise par le condensateur est à tout instant proportionnel à la tension entre ses armatures :  $q_A = C(V_A - V_B) = C \cdot U_{AB}$

Le coefficient  $C$  est la capacité du condensateur, il s'exprime en farad (F).

La capacité  $C$  dépend de la géométrie du condensateur et du diélectrique utilisé. Ainsi dans le modèle usuel du condensateur plan, on admettra que :

Si le diélectrique est le vide, alors :  $C = \frac{\epsilon_0 S}{e}$

$S$  : étant la surface des armatures en regard,  
 $e$  : est la distance entre ces armatures.

$\epsilon_0$  : est une constante appelée permittivité du vide valant :  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \cdot 10^9} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$

Si le diélectrique est constitué d'un milieu matériel, alors :  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{e}$

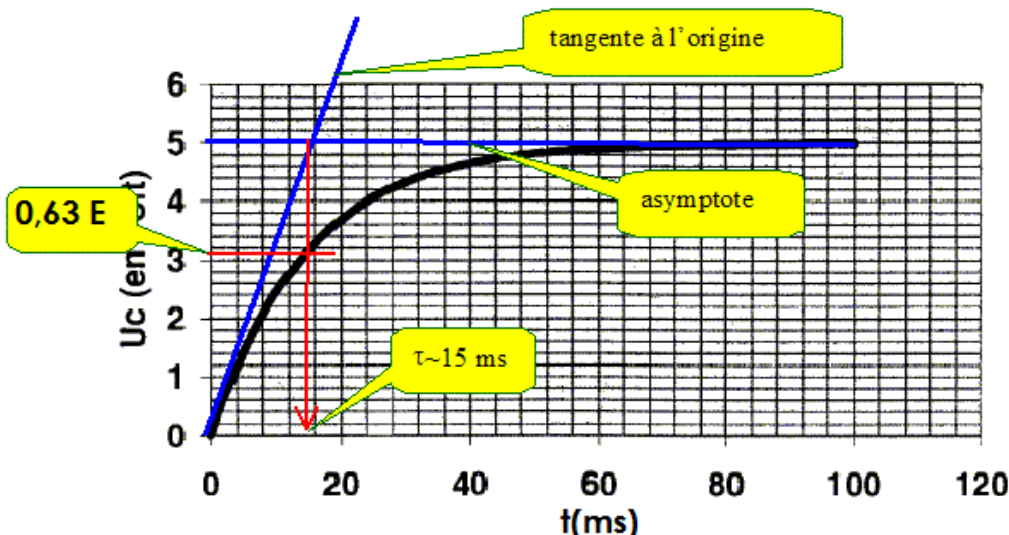
Le condensateur s'oppose au passage du courant continu, mais laisse circuler les courants variables de telle sorte que :  $i(t) = \frac{dq}{dt}$ ,  $q$  étant la charge de la première armature rencontrée par le sens positif choisi pour l'intensité.

L'énergie potentielle électrostatique stockée dans le condensateur s'écrit :  $E_p = \frac{1}{2} qu = \frac{1}{2} C \cdot u^2 = \frac{q^2}{2C}$

**B- Charge et décharge d'un condensateur :**

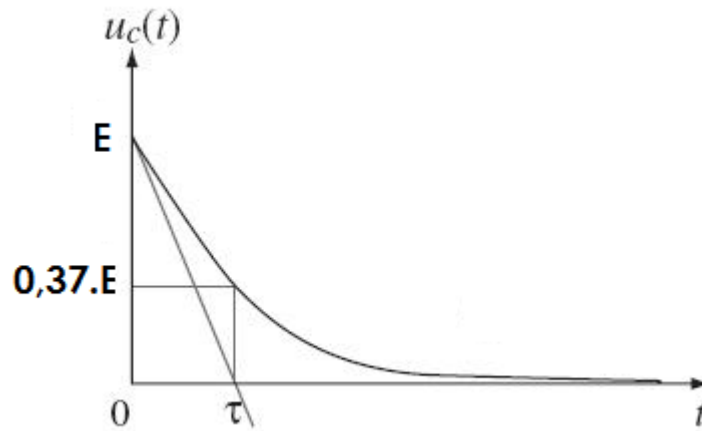
La charge d'un condensateur à l'aide d'un générateur idéal de tension à travers d'un conducteur ohmique de résistance  $R$  n'est pas instantanée.

La charge d'un condensateur comporte une phase transitoire suivie d'un régime permanent.



Un dipôle **RC** soumis à un échelon de tension (évolution brusque de tension) **E** répond par une évolution transitoire de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur régie par la loi :  $u_C = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

Quand un dipôle RC chargé est fermé sur lui – même, la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur, initialement égale à E, évolue au cours du temps pendant la décharge selon la loi :  $u_C = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$



### → Régime transitoire :

C'est un régime passager durant lequel la grandeur étudiée ( $q, u_C, i$ ) ne stabilise pas son évolution au cours du temps.

Charge et décharge du condensateur sont deux régimes transitoires au cours desquels le composant laisse passer le courant variable.

### → Régime permanent :

C'est un régime consécutif au précédent durant lequel la grandeur évolue de façon identique au cours du temps.

En régime permanent, le condensateur chargé s'oppose au passage du courant continu.

On peut donc le modéliser par un interrupteur ouvert.

La tangente à l'origine coupe l'asymptote horizontale au point d'abscisse  $t = \tau$  appelée la **constante de temps** et qui s'exprime en fonction de **R** et de **C** par la relation :  $\tau = RC$

La durée de charge est d'autant plus longue que la constante de temps est plus grande. Le condensateur est chargé à plus **99%** au bout d'une durée égale à **5 $\tau$** .