

Les formules utiles pour l'étude des structures avec condensateurs

Cette fiche présente les quelques formules et relations utiles pour pouvoir étudier les montages comportant des condensateurs.

1 - Relations de base

Relation Courant / Charge

$i_c(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ cela signifie que l'évolution du courant dans le condensateur dépend de la variation de charge dans celui-ci pendant un temps donné.

Relation Charge / Différence de potentiel

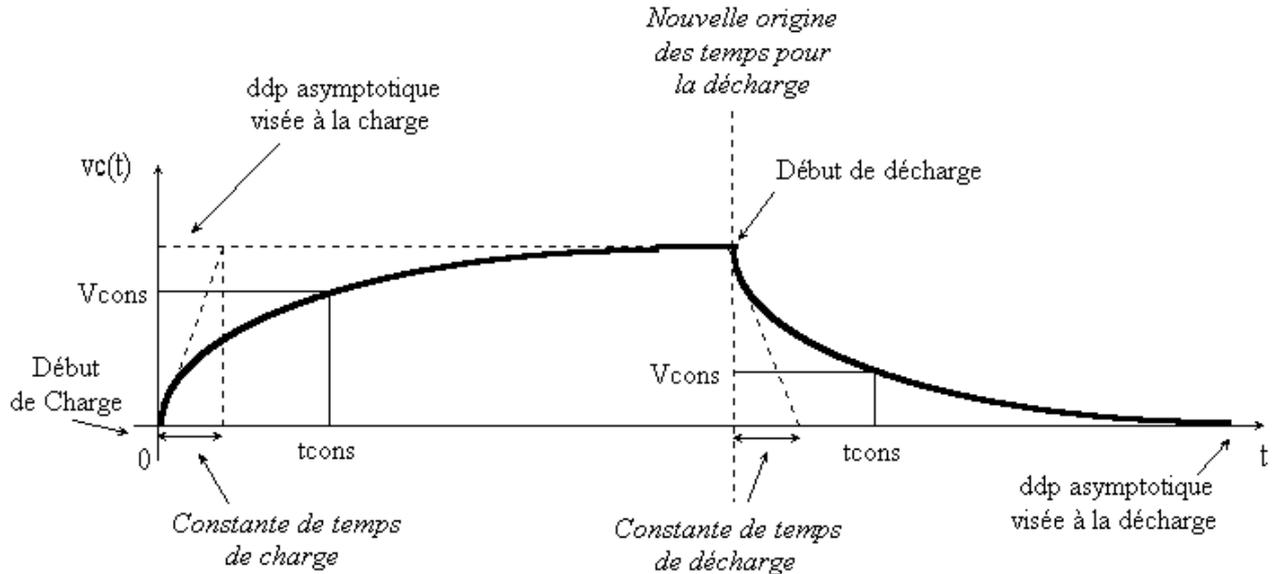
$q(t) = C \times v_c(t)$ cela signifie que la différence de potentiel aux bornes du condensateur évolue proportionnellement à la charge dans le condensateur. Le facteur de proportionnalité est la valeur C de la capacité du condensateur.

Relation Courant / Différence de potentiel

$i_c(t) = C \times \frac{dv_c(t)}{dt}$ Cela signifie que le courant dans le condensateur et la différence de potentiel aux bornes de celui-ci sont reliés par une dérivée.

2 - Relations de calcul

Considérons les chronogrammes suivants représentant la charge, puis la décharge d'un condensateur à travers une résistance.



Il peut s'avérer utile de connaître la ddp considérée V_{cons} pour n'importe quel temps considéré t_{cons} et ceci pendant une charge ou une décharge du condensateur.

Posons :

t_c la constante de temps de charge du circuit dans lequel se trouve le condensateur.

t_d la constante de temps de charge du circuit dans lequel se trouve le condensateur.

V_{asym} la ddp asymptotique visée par le condensateur à la charge ou à la décharge .
(sachant que ce ne sont pas les mêmes)

V_{ini} la ddp initiale présente aux bornes du condensateur au moment où démarre la charge ou la décharge.

Dans ce cas les formules à utiliser et à retenir sont les suivantes :

Courbe de charge du condensateur :

$$t_{cons} = -t_c \times \ln\left(\frac{V_{asym} - V_{cons}}{V_{asym} - V_{ini}}\right)$$

Courbe de décharge du condensateur :

$$t_{cons} = -t_d \times \ln\left(\frac{V_{cons} - V_{asym}}{V_{ini} - V_{asym}}\right)$$