



CENTRE EL MOUMEN

Niveau : Deuxième Bac
sciences PC /SVT

Résumé de cours

Dipôle RC

Plan de chapitre 10 : Dipôle RC

- Cours détaillé
- **Résumé de cours**
- Série d'exercices
- Correction détaillée des exercices

Collection CAM – Compte Personnel

   Prof El Moumen

 06 66 73 83 49

 Prof El Moumen

Collection CAM – Compte Professionnel

   Centre El Moumen

 06 66 73 83 49

<https://www.elmoumen.academy>

Dipôle RC

SEMESTRE 1 / physique

prof : bahenni

Le dipôle RC

2bacf

1- le condensateur :

a) type de générateurs :

G idéal de tension	G idéal de courant
$U_{PN} = E = Cte$	$i = I_0 = Cte$

b) charge et intensité du courant

(A) $\leftarrow i = \frac{dq}{dt} \rightarrow (C)$	(A) $\leftarrow I_0 = \frac{q}{t} \rightarrow (C)$
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------

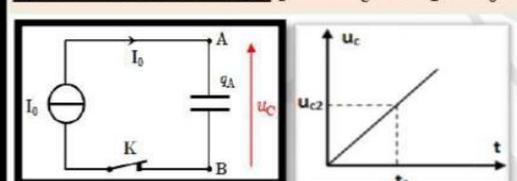
c)- les récepteurs : la Convention récepteur i et U ont des sens opposés

Conduct ohmique	Le condensateur
$\frac{U_R}{(V)} = \frac{R}{(\Omega)} \cdot \frac{i}{(A)}$	$\frac{q}{(C)} = \frac{C}{(F)} \cdot \frac{U_C}{(V)}$
R : résistance	C : capacité

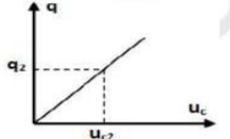
d)- Association des condensateurs :

en parallèle	en série
$C = C_1 + C_2$	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
augmente C	Réduire la capacité

2)GI de courant I0 : q = C.Uc et q = I0.t

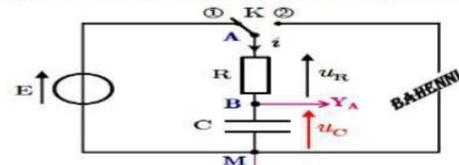


$u_c = A.t$
on sait que :
 $\begin{cases} q = C.u_c \Rightarrow u_c = \frac{q}{C} \\ q = I_0.t \end{cases} \Rightarrow u_c = \frac{I_0}{C}.t$
 $\frac{I_0}{C} = A = \frac{u_{c2}-0}{t_2-0}$



3-charge du cond par GI de tens E :

(echlon de tension ascendant)



1)-Équation différentielle de uc :

$$\begin{aligned} u_c + u_R &= E \\ u_c + R.i &= E \\ u_c + R.\frac{dq}{dt} &= E \\ u_c + R.C.\frac{du_c}{dt} &= E \\ C.\left(\frac{q}{C} + R.\frac{dq}{dt}\right) &= E \\ q + R.C.\frac{dq}{dt} &= C.E \end{aligned}$$

2)- Solution de l'éqt différentielle :

1^{er} Cas : $u_c = A(1 - e^{-t/\tau})$
- Développement : $u_c = A - Ae^{-t/\tau}$
- Dérivée : $\frac{du_c}{dt} = 0 + \frac{A}{\tau}e^{-t/\tau}$
- On remplace u_c et $\frac{du_c}{dt}$: $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$
 $A - Ae^{-t/\tau} + RC\frac{A}{\tau}e^{-t/\tau} = E$
- Factorisation par $Ae^{-t/\tau}$:
 $Ae^{-t/\tau}\left(\frac{RC}{\tau} - 1\right) = \frac{E - A}{\tau}$
 $\begin{cases} \frac{RC}{\tau} - 1 = 0 \\ \frac{E - A}{\tau} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tau = RC \\ A = E \end{cases}$

La solution devient : $u_c = E(1 - e^{-t/\tau})$
2^{ème} Cas : La solution : $u_c = A + Be^{-\alpha t}$
Déterminons A, B et α :

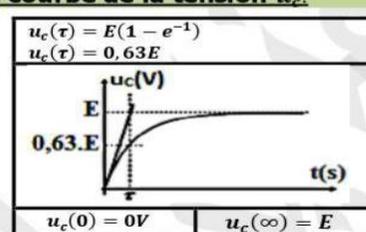
$$\begin{cases} \alpha = \frac{1}{RC} \\ A = E \end{cases}$$

on détermine B par condition initial :
à $t=0$: $u_c(0) = A + B e^0$ et $u_c(0) = 0$
 $\Rightarrow A + B = 0 \Rightarrow B = -A = -E$
La solution devient : $u_c = E(1 - e^{-t/\tau})$

3-Dimension de la constante τ :

$$\begin{aligned} u_R = R.i &\Rightarrow [U] = [R].[I] \Rightarrow [R] = \frac{[U]}{[I]} \\ i = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_c}{dt} &\Rightarrow [I] = [C].\frac{[U]}{[t]} \Rightarrow [C] = \frac{[I].[t]}{[U]} \\ \Rightarrow [\tau] = [R].[C] &= \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[I].[t]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = [t] \end{aligned}$$

4) la courbe de la tension u_c :



La durée du régime permanent $\Delta t = 5\tau$

5-charge q - intensité du courant i(t)

$$\begin{aligned} q &= cu_c = cE.(1 - e^{-t/\tau}) \\ i = \frac{dq}{dt} &= C\frac{du_c}{dt} \text{ telle que : } \frac{du_c}{dt} = \frac{E}{\tau}e^{-t/\tau} \\ \Rightarrow i &= \frac{CE}{RC}e^{-t/\tau} \end{aligned}$$

donc : $i = \frac{E}{R}e^{-t/\tau}$

$\tau = RC$	$I_0 = \frac{E}{R_{tot}}$	$q_{max} = C.E$
$\frac{d}{dt}(u_c + R.i = E)$	$i(\tau) = 0,37 \frac{E}{R} = 0,37 I_0$	
$C.\left(\frac{du_c}{dt} + R.\frac{di}{dt} = \frac{dE}{dt}\right)$	$i + R.C.\frac{di}{dt} = 0$	
$i = \frac{E}{R}.e^{-t/\tau}$	$i(0) = \frac{E}{R}$	$i(\infty) = 0$

6-L'énergie emmagasinée

$$\begin{aligned} E_e &= \frac{1}{2}.C.U_c^2 & E_e &= \frac{1}{2}.\frac{q^2}{C} & E_e &= \frac{1}{2}q.u_c \end{aligned}$$

Millifarad	1 mF = 10 ⁻³ F
Microfarad	1 μF = 10 ⁻⁶ F
Nanofarad	1 nF = 10 ⁻⁹ F
Picofarad	1 pF = 10 ⁻¹² F

4-décharge du condensateur :

(echlon de tension descendant)

On bascule l'interrupteur à la position 2

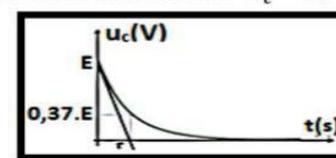
1)-Équation différentielle vérifiée par u_c :

$$\begin{aligned} u_c + u_R &= 0 \\ u_c + R.C.\frac{du_c}{dt} &= 0 \end{aligned}$$

2)-Solution de l'équation différentielle :

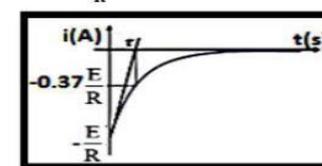
La solution s'écrit : $u_c = Ae^{-\alpha t}$
on détermine A par condition initial :
à $t=0$: $u_c(0) = A e^0$ $u_c(0) = E \Rightarrow A = E$

La solution devient : $u_c = Ee^{-t/\tau}$



3)intensité du courant i(t)

$q = cu_c = cEe^{-t/\tau}$ fonction décroissante
l'intensité du courant i(t) :
 $i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_c}{dt}$: $\frac{du_c}{dt} = -\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}$
 $\Rightarrow i = -\frac{CE}{RC}e^{-t/\tau}$
donc : $i = -\frac{E}{R}e^{-t/\tau}$



5-Les paramètres influent sur τ :

$\tau_1 < \tau_2$	$R_1 < R_2$	$C_1 < C_2$
-------------------	-------------	-------------

