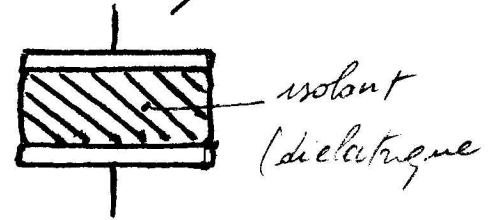
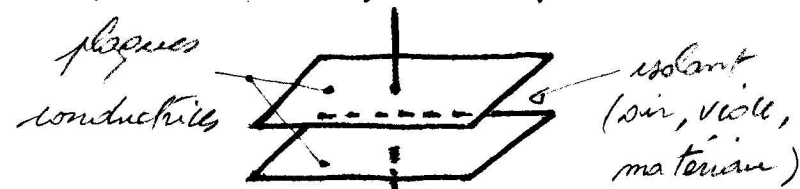


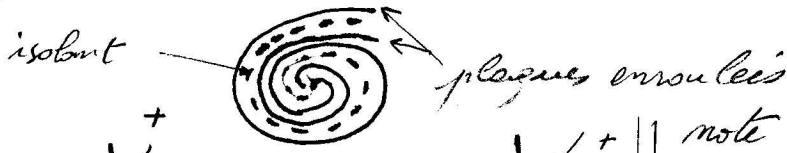
I Le condensateur plan

Un condensateur plan est formé de 2 plaques conductrices parallèles séparées par un isolant appelé diélectrique

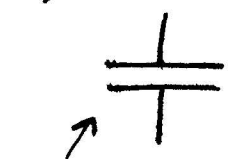


voir de soude

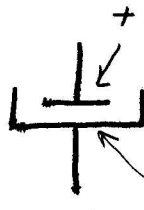
Le diélectrique peut être de l'air, du verre, du plastique, etc... Pour un gain de place, les 2 plaques peuvent être enroulées sur elle même.



II Symboles



non polarisé



polarisés



note: un condensateur est dit polarisé si la tension à une de ses plaques doit être toujours supérieure à l'autre plaque.

III Valeur du condensateur (capacité)

La capacité d'un condensateur dépend des caractéristiques mécaniques du condensateur (surfaces de ses plaques, écartement de ses plaques, matière du diélectrique.)

IV Principales caractéristiques

- capacité:

$$C = \frac{\epsilon \cdot S}{d}$$

avec C en Farad (F)

S surface des plaques en m^2

avec $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$

d: distance entre les plaques (m)

ϵ_r est un coefficient qui dépend du matériau:

plastique $\epsilon_r = 2 \text{ à } 5$; air $\epsilon_r = 1$; mica $\epsilon_r = 6 \text{ à } 9$

ϵ_r verre: 5 à 12; tantale $\epsilon_r =$; électrolytique: $\epsilon_r =$

- tension maximum aux bornes d'un condensateur (si non, il y a risque de destruction)
- polarisé ou non polarisé
- technologie utilisée (principalement le matériau du diélectrique utilisé: verre, mica, papier, etc...)

V Energie emmagasinée dans un condensateur

L'énergie emmagasinée dans un condensateur est égale à la moitié du produit de sa capacité exprimée en farad multipliée par la tension élevée au carré appliquée à ses bornes exprimée en volt

avec :

formule :
$$W_c = \frac{1}{2} \times C \times U^2$$

W_c en joules (J)
 C en farad (F)
 U en volt (V)

VI Constante de temps, valeur initiale, valeur finale

1) constante de temps τ (TAU)

La constante de temps τ est égale au produit de la valeur du résistor exprimé en ohm multiplié par la valeur du condensateur exprimé en farad. τ s'exprime alors en seconde

$$\tau = R \cdot C$$

(Ω) (Ω) (F)

2) Valeur initiale

La valeur initiale de la tension aux bornes d'un condensateur est de 0V si le condensateur est déchargé (aucune énergie emmagasinée).

on dit : à $t = 0s$ alors $u_c = 0V$.

3/ valeur finale

3/4

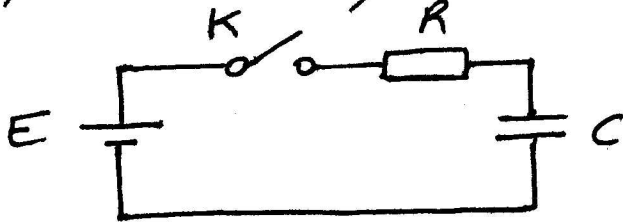
La valeur finale de la tension aux bornes du condensateur est la tension du générateur E . On considère qu'un condensateur est totalement chargé au bout d'un temps $t = 5\tau$ on dit à $t = 5\tau$ alors $u_C = E (V)$

VIII Charge du condensateur à tension constante à travers un résistor R .

$$\tau = R.C$$

$e = 2,72$ (exponentielle)

1/ schéma électrique :



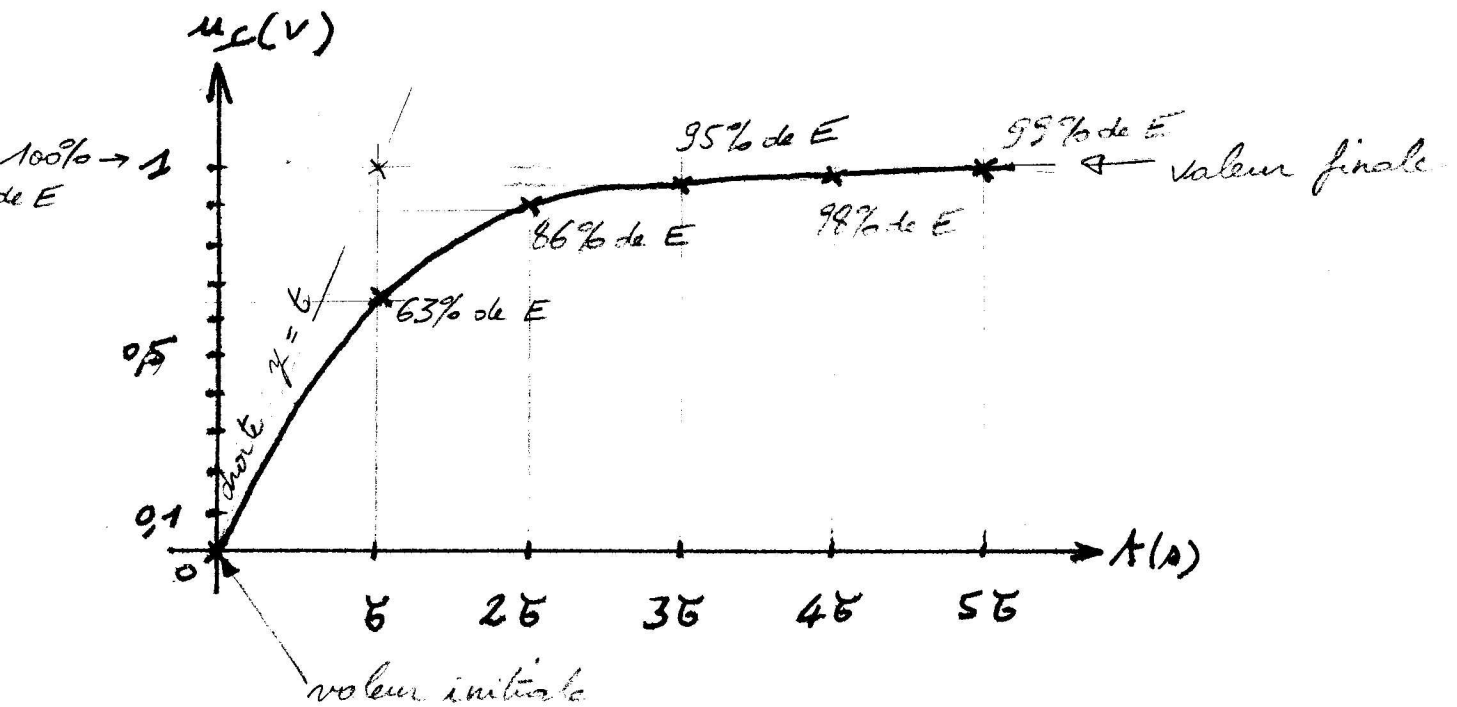
$$u_C = E \cdot (1 - e^{-t/\tau})$$

2/ courbe de charge $u_C \rightarrow f(t)$

Cette courbe n'est pas linéaire. Il faut donc calculer chaque point. (On se limitera à calculer 5 points).

$t(\tau)$	0	τ	2τ	3τ	4τ	5τ
$u_C(V)$	0%	63%	86%	95%	98%	99%

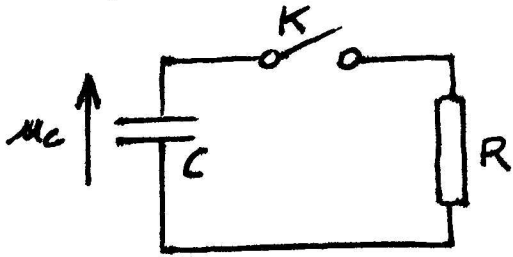
← % de E



VIII Décharge du condensateur à travers un résistor R

4/4

1) schéma structurel



$$u_C = U_{C0} \cdot e^{-t/\tau}$$

$$\tau = R \cdot C$$

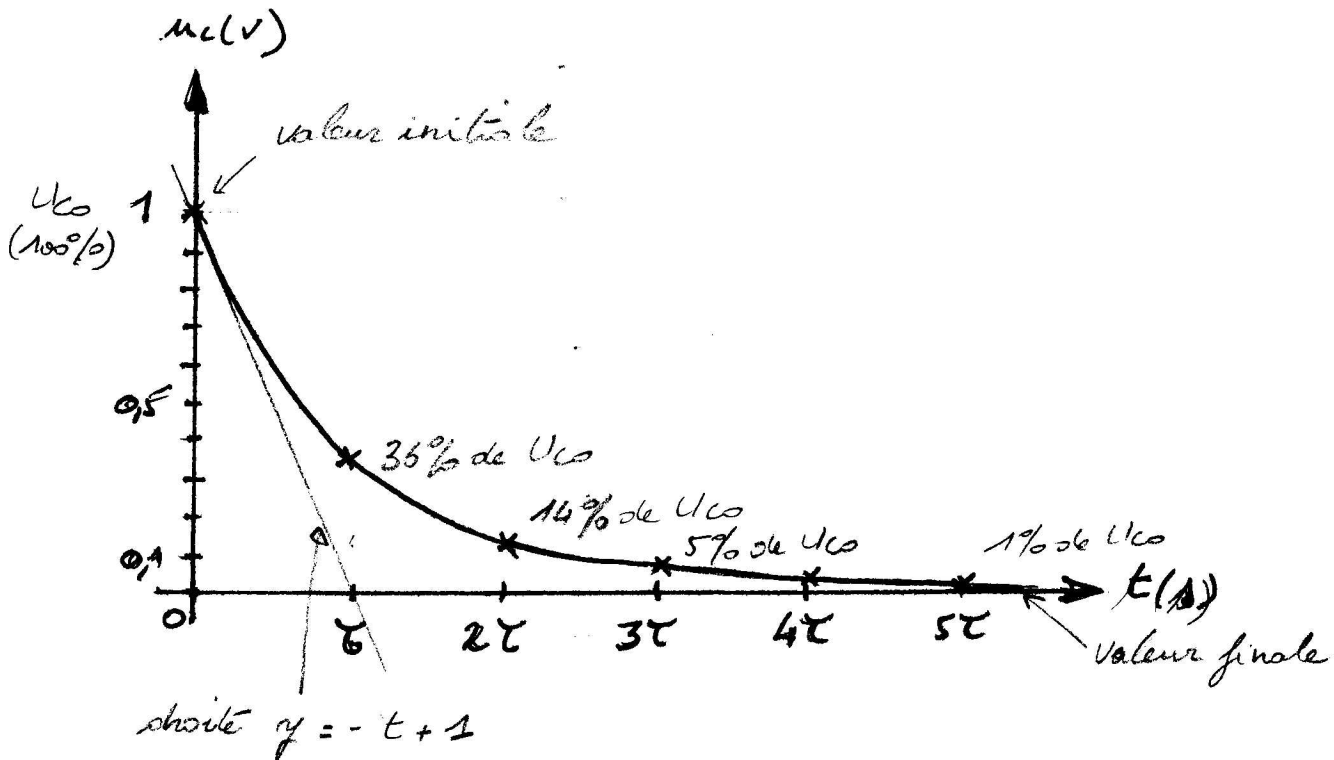
$e = 2,72$ (exponentielle)

à $t = 0s$, alors $u_C = U_{C0}$

2) La courbe de décharge du condensateur n'est pas linéaire. Il faut donc calculer chaque point. (on se limitera à 5 points).

$t(s)$	0	τ	2τ	3τ	4τ	5τ
$u_C(V)$	U_{C0}	36%	14%	5%	2%	1%

← % de U_{C0}



note : une diminution de la tension aux bornes du condensateur correspond à une diminution de l'énergie emmagasinée dans le condensateur. Cette énergie est perdue et dissipée sous forme de chaleur dans le résistor R.