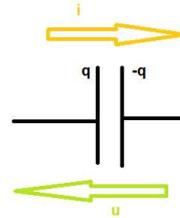


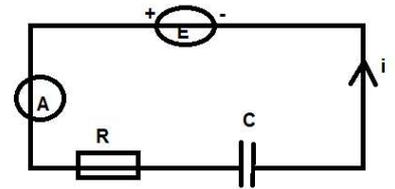
Circuits RC, RL et RLC

I : charge et décharge d'un condensateur

Un condensateur est un composant électrique schématisé par



A la fermeture d'un circuit électrique comportant un condensateur, on constate qu'un courant circule puis s'annule rapidement. Les armatures du condensateur portent des charges électriques q et $-q$ (exprimée en Coulomb C), ce qui permet d'avoir une tension à ses bornes. L'intensité i (en A) moyenne du courant qui circule dans un condensateur est $i=Cdq/dt$.



La charge q d'un condensateur est proportionnelle à la tension à ses bornes telle que $q=C.u$ où C est la valeur de capacité du condensateur en Farad.

Ainsi $i=C.du/dt$

La constante de temps $\tau=R.C$

La puissance électrique reçu par un condensateur est $P(t)=u.i=C.u.du/dt$

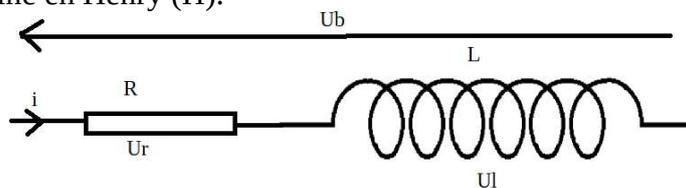
L'énergie (en J) d'un condensateur vaut : $E_c=1/2Cu^2=1/2q.u=1/2q^2/C$

	Front montant	Front descendant
Eq diff	$u + R.Cdu/dt=E$	$u + R.Cdu/dt=0$
Courbe $u(t)$		
$u(t)$	$u=E(1-e^{-t/RC})$	$u=Ee^{-t/RC}$

II : Les bobines

Les bobines sont constituées d'un fil conducteur protégé par une gaine isolante ; Le fil est enroulé, toujours dans le même sens, sur un support cylindrique isolant. La bobine s'oppose aux variations de courant.

La tension aux bornes d'une bobine s'établit par la relation : $U_B=u_R+u_L=R.i + Ldi/dt$ où L représente l'inductance de la bobine en Henry (H).

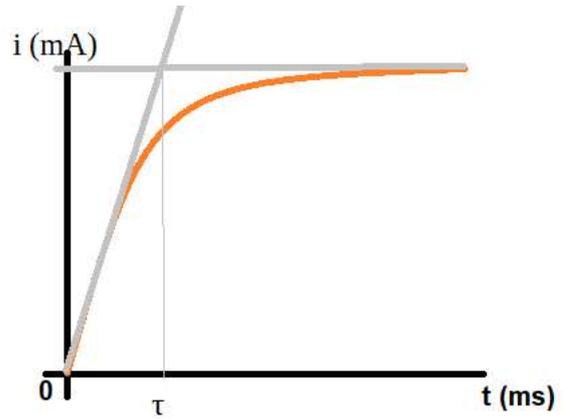


L'inductance de la bobine fait que le courant met du temps à s'établir.

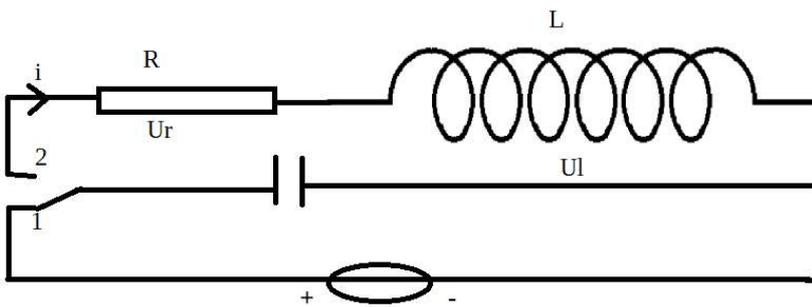
La constante de temps $\tau=L/(R+r)$ qui correspond à la durée au bout de laquelle l'intensité a atteint 63 % de sa valeur max.

L'équation différentielle s'établit par $(R+r)i + Ldi/dt=E$ d'où $i(t)=(E/(R+r))(1-e^{-t/\tau})$

L'énergie stockée par la bobine s'exprime par $E_B=1/2Li^2$



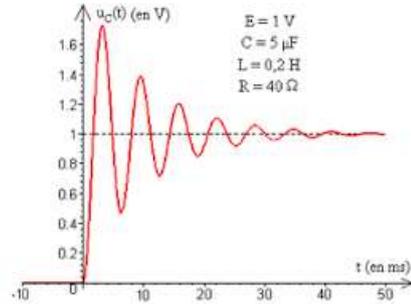
III : le circuit RLC



Lorsque la résistance du circuit RLC est faible, la décharge du condensateur dans la bobine est de type oscillante amortie. L'amortissement augmente avec la résistance totale du circuit. La pseudo-période des oscillations de la tension U_c est $T=2\pi\sqrt{LC}$.

L'équation différentielle traduisant la décharge du condensateur dans la bobine est : $LCd^2U_c/dt^2 + U_c = 0$

sachant que $U_L=Ldi/dt + ri$
 $U_c(t)=U_m \times \cos(2\pi t/T_0 + \varphi)$
 on appelle pulsation la valeur $\omega_0=2\pi/T_0=1/\sqrt{LC}$



Pendant les oscillations électriques, l'énergie fait des Aller-Retour entre le condensateur et la bobine. Au cours de ces échanges, l'énergie est peu à peu convertie en chaleur par effet joule dans la résistance. L'énergie totale se conserve si $R=0$.

Oscillations amorties	Oscillations non amorties