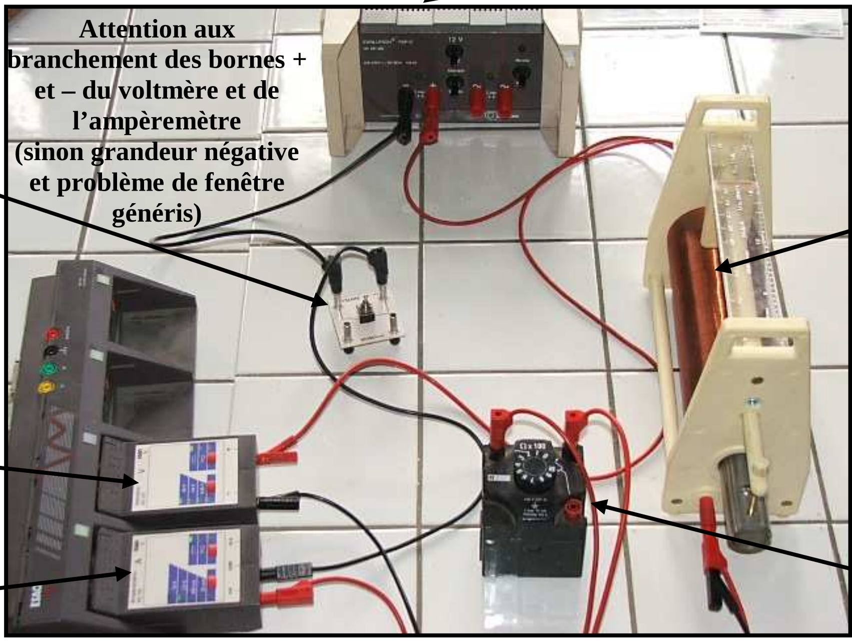
TP N°5 : COMPORTEMENT DU DIPOLE RL

Alim 6-12V sur 6V puis 12V continu

Interrupteur simple



Bobine avec noyau de fer doux : L = 1.0H ; r = 11Ω

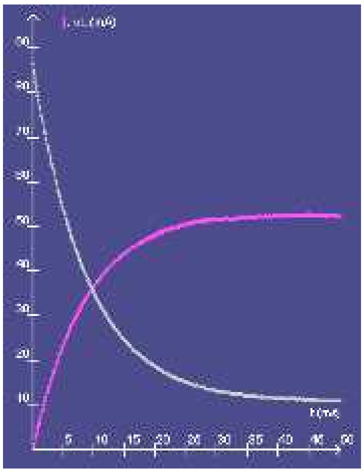
Voltmètre relié à généris : enregistre $u_L(t)$

Ampèremètre relié à généris : enregistre i(t)

Boîte de résistance, réglable ×100 Ω

I Observer l'évolution de l'intensité du courant traversant la bobine lors de la fermeture du circuit :

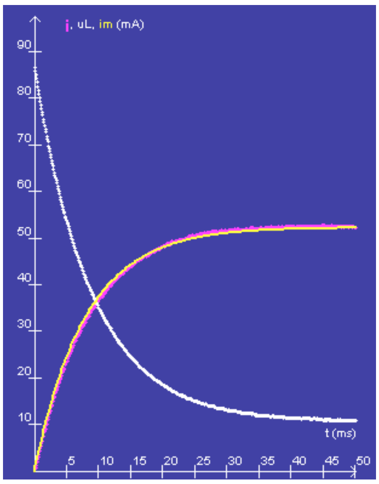
1) Manipulation :



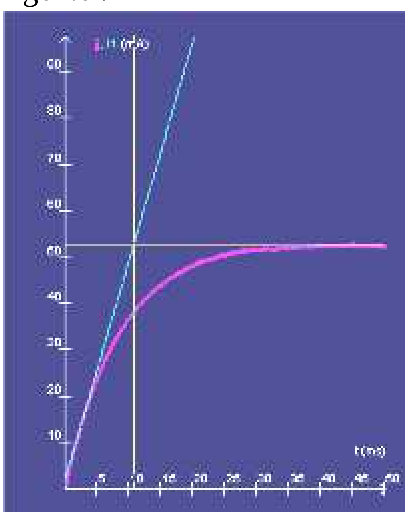
2) Questions :

a. Les courbe $u_L(t)$ et i(t) ont une allure exponentielle. $u_L(t)$ est une exponentielle décroissante alors que i(t) est une exponentielle croissante.

b. Modélisation :

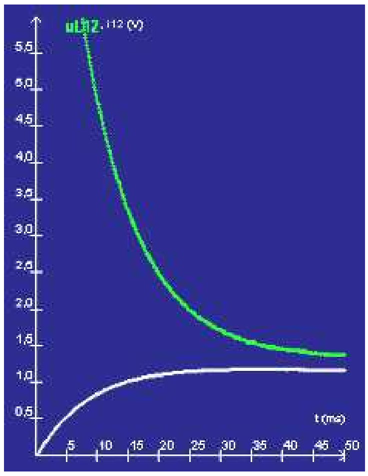


c. Tangente :



On regarde l'intersection entre i_{max} (la limite de i qd t tend vers ∞ (qui correspond à E/(R+r)) et la tangente à i(t) à t = 0.
On trouve $\tau = 1.0*10^{-2}$ s.

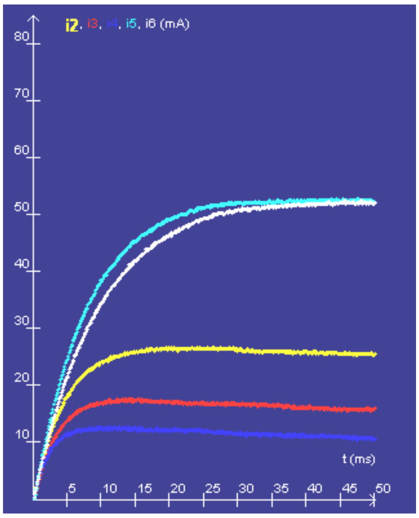
d. La valeur théorique de la constante est : $\tau = \dfrac{L}{R+r} = \dfrac{1}{111} = 9.0*10^{-3}\,s$. On trouve bien un résultat équivalent.

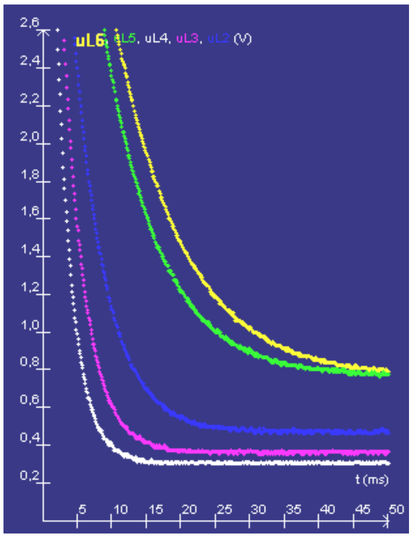


II Influence de l'amplitude de l'échelon de tension sur le phénomène :

L'amplitude de l'échelon de tension a seulement un effet sur les limites atteintes par $u_L(t)$ et i(t) quand t tend vers ∞.
La constante de temps reste identique.

III Influence des paramètres R et L sur la constante de temps du dipôle RL :





R (Ω)	100	200	300	400	100	100
L (H)	1	1	1	1	0,90	1,1
R+r (Ω)	111	211	311	411	111	111
τ_{exp} en s	$1.0*10^{-2}$	$5.3*10^{-3}$	$3.8*10^{-3}$	$3.2*10^{-3}$	$8.5*10^{-3}$	$1.2*10^{-2}$
τ_{th} = L/(R+r) en s	$9.0*10^{-3}$	$4.7-10^{-3}$	$3.2*10^{-3}$	$2.4*10^{-3}$	$8*10^{-3}$	$9.9*10^{-3}$

Les constantes de temps ont été obtenues à l'aide du tracé de la tangente à l'origine des courbes i(t) et en trouvant l'abscisse du point d'intersection de ces tangentes avec l'asymptote de i(t) quand t tend vers ∞.

D'après l'expression de la constante de temps, et on le vérifie bien avec l'expérience, plus la bobine a une forte inductance, plus son effet sur le retard à l'établissement du courant et grand.
Au contraire, plus la résistance totale du circuit est faible est plus le retard est important.

La valeur de la résistance totale du circuit fixe aussi la limite de i(t) quand t tend vers ∞, car i_{max} = E/(R+r)