

**1. Comportement électrique : évolution de l'intensité du courant**

1.1. La voie 1 permet de mesurer la tension aux bornes de la résistance  $R_0$ , notée  $u_{R0}$ .

D'après la loi d'Ohm  $u_{R0} = R_0 \cdot i$  ainsi  $i = \frac{u_{R0}}{R_0}$ , l'intensité est

proportionnelle à la valeur de la tension mesurée.

La valeur de la résistance  $R_0$  étant connue, le logiciel de traitement

calcule  $i = \frac{u_{R0}}{4,6}$  et trace  $i$  en fonction du temps.

1.2.

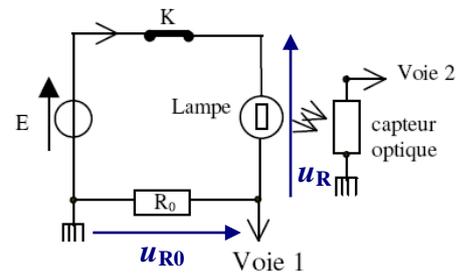
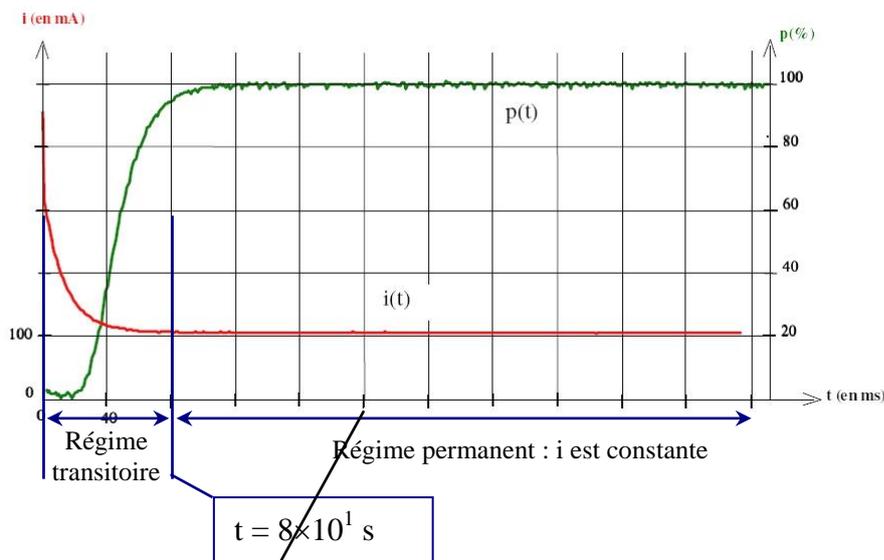


Figure 1

1.3. D'après la loi d'additivité des tensions :  $E = u_R + u_{R0}$

D'après la loi d'Ohm  $E = R \cdot i + R_0 \cdot i$

$$E = i \cdot (R + R_0)$$

1.4.  $i = \frac{E}{(R + R_0)}$  avec  $E$  et  $R_0$  constantes.

Lors du régime transitoire,  $i$  diminue donc  $R$  augmente lorsque la température du filament augmente.

Lors du régime permanent,  $i$  est constante donc  $R$  est constante lorsque le filament a atteint sa température maximale.

1.5.  $R = \frac{E - R_0 \cdot i}{i}$ , à la date  $t_1 = 200$  ms, on lit  $i = 1,0 \times 10^2$  mA = 0,10 A

$$R = \frac{2,5 - 4,6 \times 0,10}{0,10} = 20 \Omega$$

**2. Comportement thermique et optique : évolution de la luminosité de la lampe**

2.1. Durée  $\Delta t_{10-90}$  nécessaire pour que  $p(\%)$  passe de 10% à 90% :

$$7,7 \text{ cm} \rightarrow 440 \text{ ms}$$

$$0,7 \text{ cm} \rightarrow \Delta t_{10-90}$$

$$\Delta t_{10-90} = 40 \text{ ms}$$

2.2. Juste après la fermeture du circuit l'intensité du courant est à son maximum, mais  $p(\%) < 20\%$  et donc l'œil perçoit la lampe comme éteinte.

2.3. La durée d'allumage est la durée nécessaire pour  $\Delta t_{10-90}$  que  $p(\%) \geq 20\%$ .

Graphiquement, on trouve  $7,7 \text{ cm} \rightarrow 440 \text{ ms}$

$$0,6 \text{ cm} \rightarrow \Delta t_{\text{allumage}}$$

$$\Delta t_{\text{allumage}} = 34 \text{ ms}$$

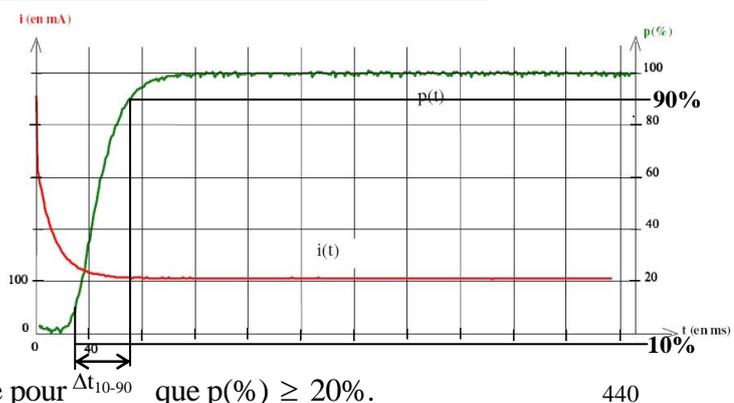


Figure 1

### 3. Association lampe et bobine

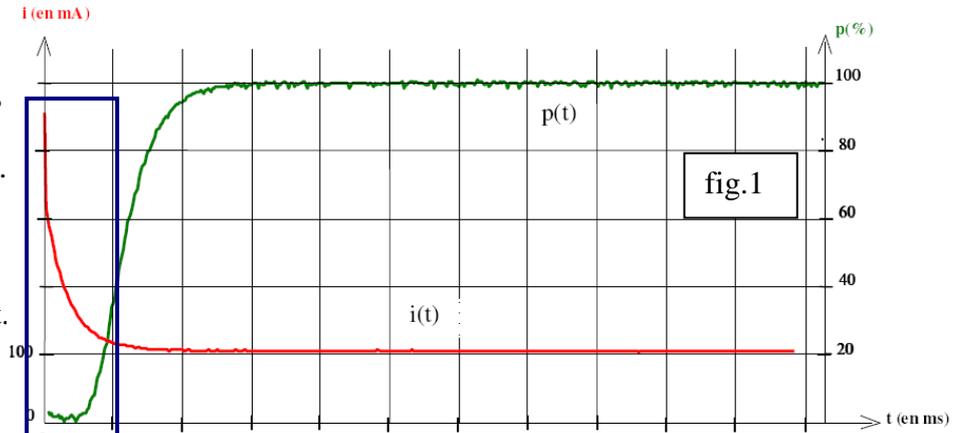
3.1.1. La bobine s'oppose à l'établissement du courant, elle retarde l'instant pour lequel l'intensité sera constante (régime permanent).

3.1.2. La constante de temps  $\tau$  d'un circuit RL est  $\tau = \frac{L}{R}$ . Pour une durée égale à  $5\tau$ , on peut considérer que le régime permanent est établi. Plus l'inductance  $L$  est élevée, et plus le régime permanent est long à s'établir.

#### 3.2.1.

Fig.1 En l'absence de bobine, l'intensité du courant est immédiatement maximale.

Fig.2, la bobine a retardé l'augmentation de l'intensité lors de la fermeture du circuit.



3.2.2. Fig.2  $L = 0,13\text{H}$

Fig.3  $L = 0,5\text{H}$

Lorsque  $L$  augmente, la durée nécessaire pour que  $i$  soit maximale est plus longue.

#### 3.2.3. Durées d'allumage :

( $p(\%) \geq 20\%$ .)

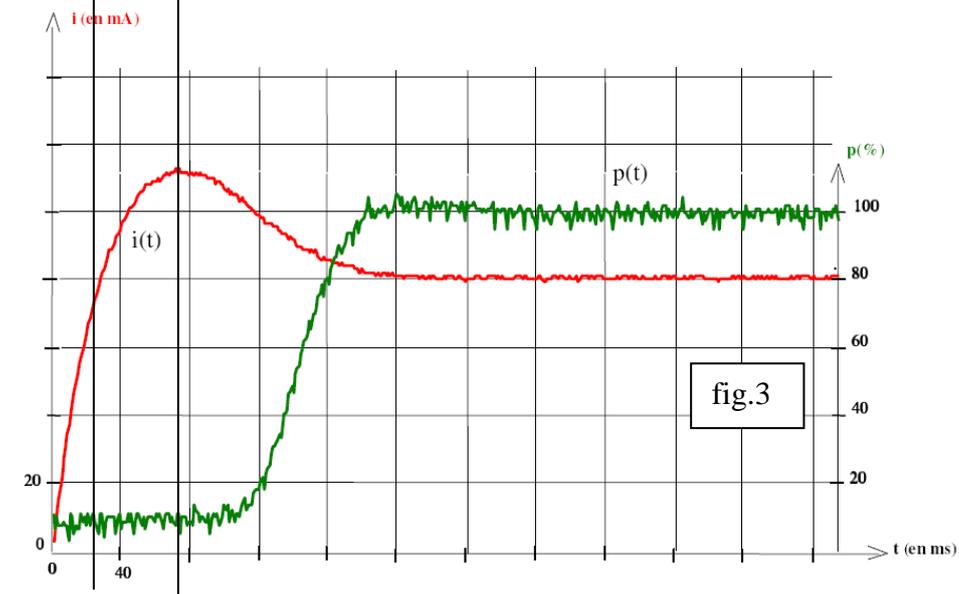
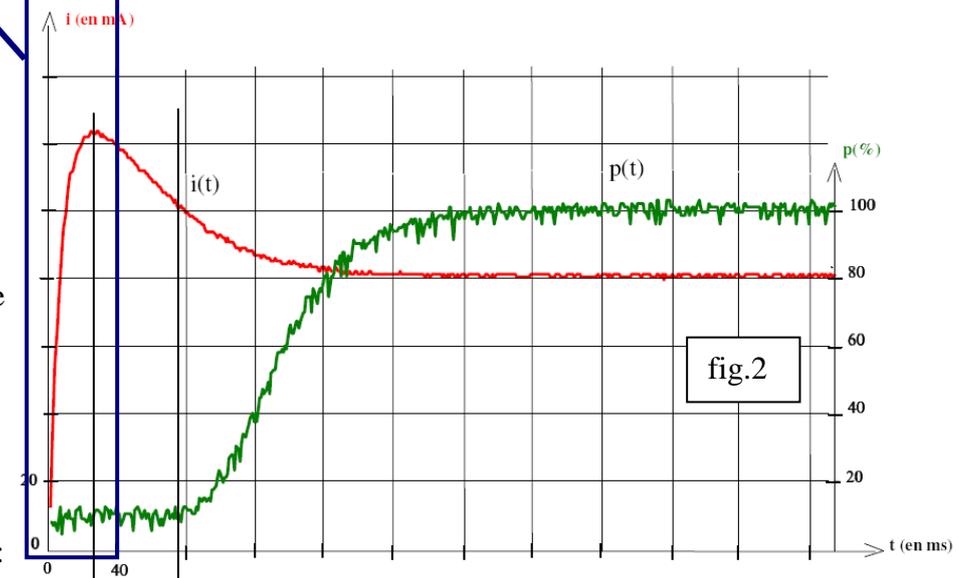
Pour une valeur de  $p = 20\%$  donne des temps d'allumage :

$L = 0\text{H} \Rightarrow t'_0 \approx 35\text{ms}$

$L_1 = 0,13\text{H} \Rightarrow t'_1 \approx 100\text{ms}$

$L_2 = 0,5\text{H} \Rightarrow t'_2 \approx 120\text{ms}$

En l'absence de bobine, l'allumage paraît immédiat alors que le retard à l'allumage sera d'autant plus visible que l'inductance de la bobine insérée dans le circuit sera grande.



#### 4. Association lampe et condensateur

4.1. Lorsqu'on ferme l'interrupteur, le condensateur se charge : la tension  $u_C$  à ses bornes augmente et tend vers la valeur  $u_C = E$ .

Or  $i = \frac{dq}{dt}$  et  $q = C \cdot u_C$ , soit  $i = \frac{d(C \cdot u_C)}{dt}$  avec  $C = Cte$  alors  $i = C \cdot \frac{du_C}{dt}$ .

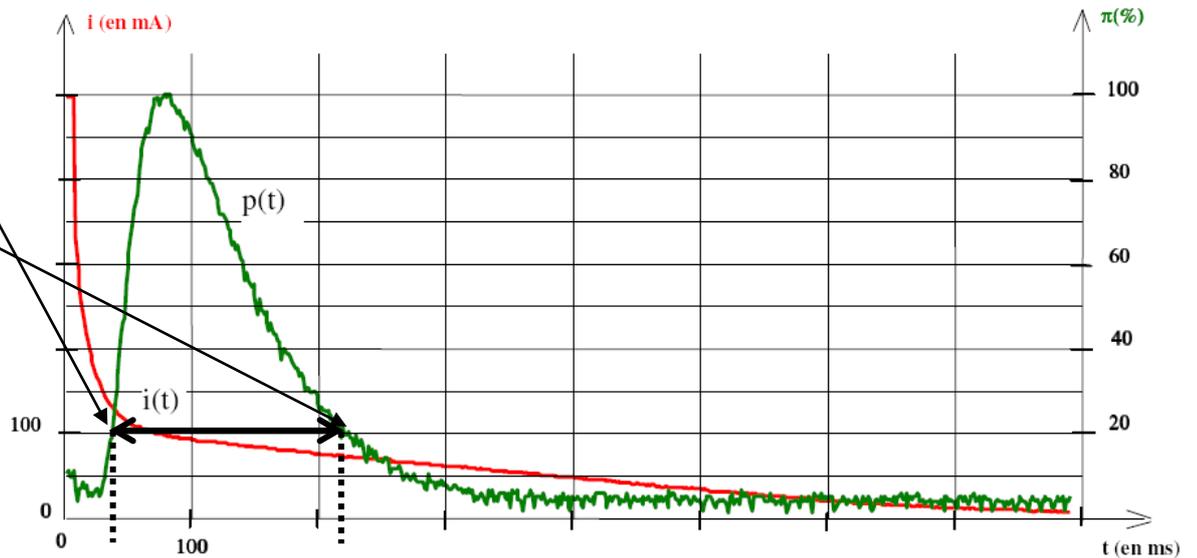
Lorsque le condensateur est chargé  $u_C = Cte = E$  alors  $\frac{du_C}{dt} = 0$ , l'intensité du courant dans le circuit est alors nulle.

4.2.

$p > 20\%$   
allumage

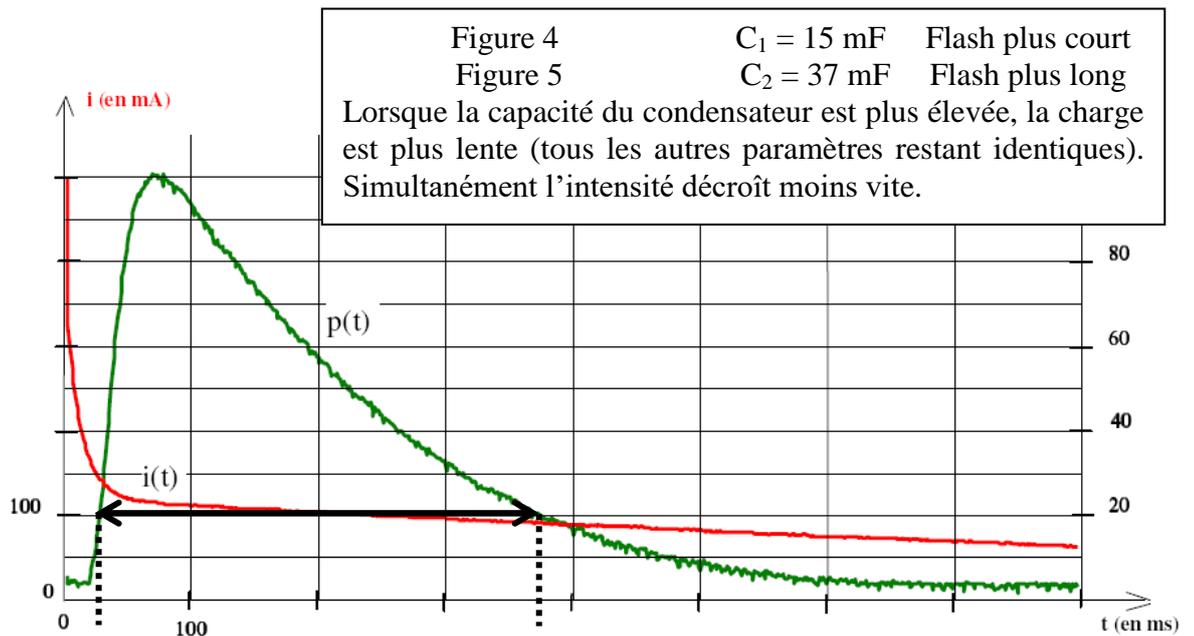
$p < 20\%$   
extinction

durée  
d'allumage :  
180 ms  
soit environ  
0,2 s



4.3.

durée  
d'allumage :  
350 ms  
soit environ  
0,4 s.



4.4. Lorsque la lampe s'éteint, on peut voir sur les figures 4 et 5 que l'intensité du courant n'est pas nulle.

$i = C \cdot \frac{du_C}{dt} \neq 0$  donc  $\frac{du_C}{dt} \neq 0$ , la tension aux bornes du condensateur varie encore, celui-ci n'est pas totalement chargé.