

Un exemple de T.P. en Terminale

ETABLISSEMENT DU COURANT DANS UNE BOBINE INDUCTIVE DECHARGE D'UN CONDENSATEUR DANS UNE BOBINE INDUCTIVE

Quittant les classes préparatoires, tout cela entre en Terminales, au moins d'un point de vue expérimental.

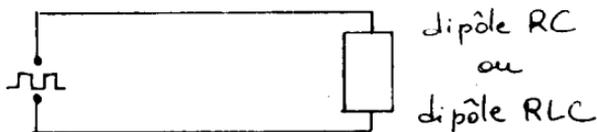
Peut-on faire une séance de Travaux pratiques telle que chaque élève puisse voir l'influence des différents paramètres et, dans la deuxième partie, les différents régimes, pseudo-périodique et apériodique ?

La manipulation traditionnelle, mentionnée par les commentaires des nouveaux programmes, utilise un générateur de signaux carrés. Notre lycée ne doit pas être le seul à disposer de plusieurs oscilloscopes mais d'un seul générateur de ce type.

L'article qui suit essaie de pallier cet inconvénient. L'idée d'utiliser un I.L.S. n'est pas nouvelle : elle se trouve dans un B.U.P. qui date de quelques années (Remarque 1). Que l'auteur de cet article, M. VAILLANT, soit remercié ! Comme je n'ai jamais vu son idée reprise, je me permets de la rappeler et de la développer.

LA MANIPULATION TRADITIONNELLE est brièvement rappelée :

Un générateur créneaux débite dans un dipôle RL ou RLC série.



La montée du créneau équivaut à une fermeture de circuit.

1. Dipôle RL.

L'oscilloscope branché aux bornes de R donne les exponentielles traditionnelles de constante de temps : $\tau = L/R$.

2. Dipôle RLC.

Un rappel hors programme en Terminales : on aboutit à l'équation :

$$i'' + \frac{Ri}{L} + \frac{i}{LC} = 0.$$

La discussion se fait sur le discriminant du trinôme caractéristique :

$$R > R_c = 2 \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ apériodique ;}$$

$$R < R_c = 2 \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ oscillant (pseudo-périodique).}$$

Avec $L = 1 \text{ H}$ et $C = 0,1 \mu\text{F}$, on trouve :

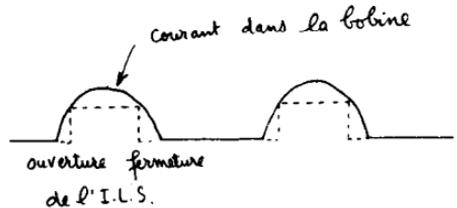
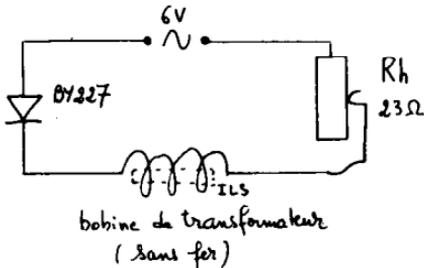
$$R_c = 2\sqrt{10^7} \approx 6,3 \text{ k}\Omega,$$

valeur que l'expérience (boîtes A.O.I.P. $\times 1000$ et $\times 100$) retrouve à peu près.

ON NE DISPOSE PAS DE GÉNÉRATEURS CRÉNEAUX en nombre suffisant.

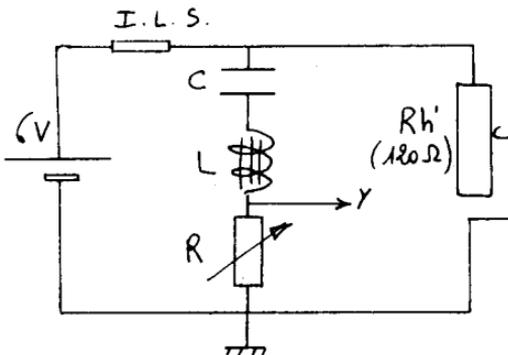
Un I.L.S. va hacher une tension continue : il faut 2 circuits indépendants.

1. La commande de l'I.L.S.



Le courant est redressé monoalternance ; l'I.L.S. se trouve à l'intérieur de la bobine. Quand le courant est suffisant, le champ dans la bobine atteint la valeur nécessaire pour que l'I.L.S. se ferme.

2. Le circuit principal.



L'I.L.S. ouvre et ferme le circuit ; le rhéostat R_h' permet d'avoir une réponse à l'ouverture du circuit.

Pour l'établissement du courant dans une bobine inductive, ne pas mettre de condensateur, bien sûr.

AU TOTAL, par groupe :

- 1 I.L.S. - 2 rhéostats (23 et 120 Ω),
- 1 redresseur 6 V dont on utilise les 2 sorties, continu et alternatif,
- 1 bobine prise dans un vieux transformateur,
- 1 diode BY227 par exemple,
- 1 bobine à noyau de fer ($L = 1$ H),
- 1 boîte A.O.I.P. $\times 1000$ et 1×100 ,
- 1 condensateur $C = 1 \mu\text{F}$,
- 1 oscilloscope.

Remarques.

1) Voir l'article de S. VAILLANT, B.U.P. n° 516, juin 1969, p. 1085.

2) L'oscilloscope représente les variations du courant car on a pris à chaque fois la tension aux bornes de la résistance. Or,



quand on veut mettre en évidence les différents régimes, oscillants ou non, on change cette résistance. Pour ne pas avoir à toucher constamment l'oscilloscope, il est commode de mettre une petite résistance fixe en série avec la résistance variable. Sans être constante, l'amplitude du signal change moins et on n'a pas à changer le gain vertical.

3) L'I.L.S. est en vente pour quelques francs dans tous les magasins d'électronique. Les publicités dans *Electronique pratique* les mentionnent souvent. Par exemple, Radio MJ, 19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

4) L'I.L.S. est robuste et à 50 Hz, on est loin de la résonance mécanique. Pour le ménager, dans le circuit de commande, on commence par mettre R_h maximum ; puis on baisse : on entend le cliquetis de l'interrupteur qui fonctionne.

5) Evidemment, on ne peut pas modifier le temps de fermeture de l'I.L.S.

Il est facile de comprendre qu'il augmente légèrement quand le courant de commande augmente. Tout cela n'a jamais eu la prétention de remplacer un bon générateur.

LE BOURHIS,

*(Lycée Gerville-Réache,
Basse-Terre Guadeloupe).*