

# La bobine ou bobinage ou enroulements ou solénoïde

## A2 – Analyser -

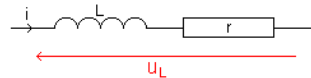
Analyser la réversibilité d'un composant dans la chaîne d'énergie

Dans le vide, la circulation du champ magnétique  $B$  le long d'une courbe  $C$  quelconque, orientée et fermée est égale au produit de la perméabilité du vide par la somme algébrique des courants qui traversent la surface délimitée par  $C$ .  
Théorème d'Ampère, André-Marie de son prénom.



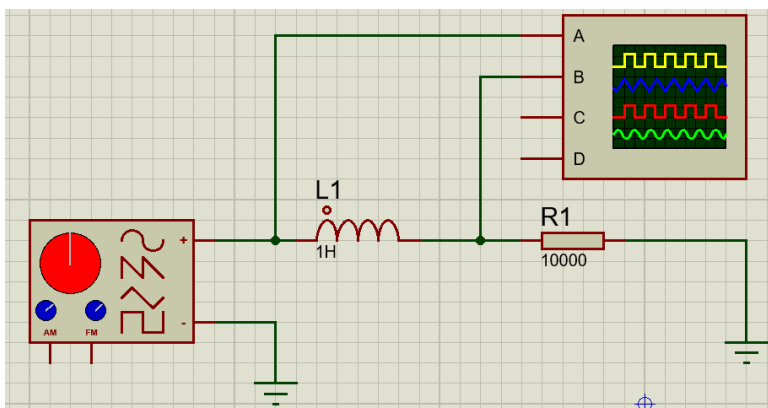
## Constitution et représentation symbolique

Une bobine est constituée d'un enroulement serré de fil conducteur enrobé d'un matériau isolant. Ce fil conducteur présente le plus souvent une résistance  $r$  de faible valeur. Elle est équivalente à l'association en série d'une bobine de résistance nulle et d'un conducteur de résistance  $r$ , nous utiliserons la représentation symbolique suivante :

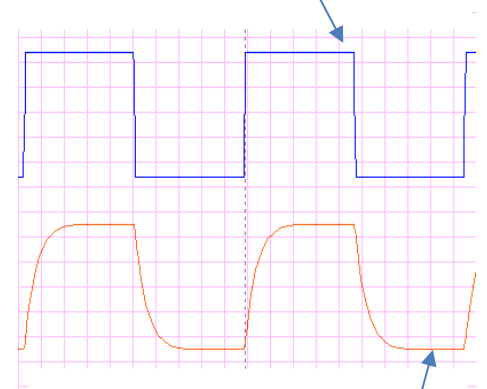


## Réponses d'une bobine

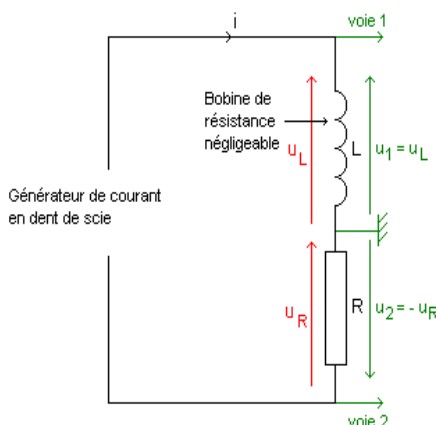
Si on branche **un générateur basse fréquence**, tels que ceux présents dans les salles de S.I., et qui sont assimilables à des générateurs de tension, nous obtenons l'oscillogramme de droite pour le montage de gauche. La tension relevée en B est une **image du courant** grâce à la loi d'Ohm.



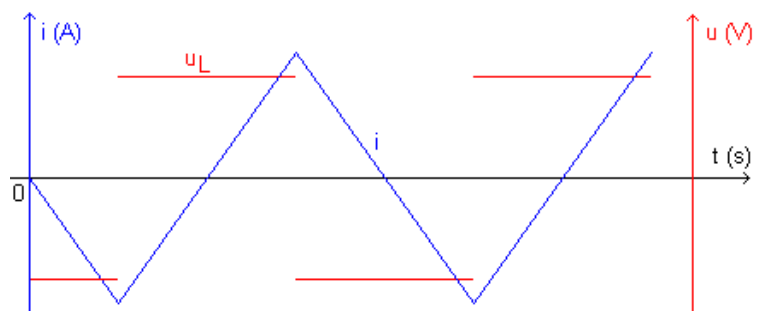
Tension générée par le GBF et relevée avec la voie A



Tension captée par la voie B de l'oscilloscope



Si on branche un **générateur de courant** délivrant une intensité triangulaire sur un montage composé d'une résistance  $R$  et d'une bobine parfaite d'inductance  $L$ , la réponse de tension la tension  $u$  est la suivante.



NB : ce type de générateur peut exister mais je n'en connais pas à vendre dans le commerce



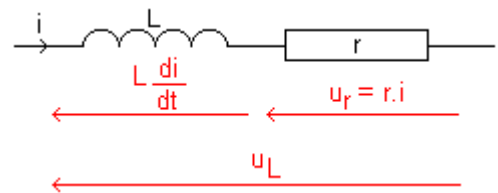
## Inductance d'une bobine

Pendant une demi-période le courant  $i$  est de la forme  $i=a.t+b$  et de ce fait,  $\frac{di}{dt} = a = \text{constante}$ . La tension aux bornes de la bobine étant elle aussi constante, elle peut s'écrire  $UL = L \cdot \frac{di}{dt}$ .  $L$  s'appelle inductance de la bobine et s'exprime en Henry (H), d'où:  
 $u_L$ : tension aux bornes de la bobine en volt (V).

$$UL = L \cdot \frac{di}{dt} \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} U_L: \text{ tension aux bornes de la bobine en volt (V).} \\ L: \text{ inductance de la bobine en henry (H).} \\ di/dt: \text{ dérivée, par rapport au temps, de l'intensité du courant} \\ \text{traversant la bobine en ampères par seconde (A.s}^{-1}\text{).} \end{array} \right.$$

## Tension aux bornes d'une bobine

Quand la résistance de la bobine n'est pas négligeable, celle-ci peut être considérée comme l'association série d'un conducteur ohmique de résistance  $r$  et d'une bobine de résistance nulle et d'inductance  $L$ .



La tension aux bornes de la bobine s'écrit alors:

$$UL = r.i + L \cdot \frac{di}{dt} \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} U_L: \text{ tension aux bornes de la bobine en volt (V).} \\ L: \text{ inductance de la bobine en henry (H).} \\ r: \text{ résistance de la bobine en ohm } (\Omega). \\ i: \text{ intensité du courant traversant la bobine en ampère (A).} \\ di/dt: \text{ dérivée par rapport au temps de l'intensité du courant} \\ \text{traversant la bobine en ampère par seconde (A.s}^{-1}\text{).} \end{array} \right.$$

## Régime permanent

En régime permanent, le courant est constant ( $i=\text{constante}$ ), donc la tension aux bornes de la bobine s'écrit alors  $U_L=r.i$ : la bobine se comporte comme un conducteur ohmique, autrement dit une résistance.

## Génération de champ magnétique et règle des 3 doigts

Une bobine parcourue par un courant  $i$  génère un champ magnétique  $B$  celui-ci produisant une force  $F$ . Ceux-ci sont ordonnés selon la règle des 3 doigts de la main droite : l'index pour  $i$  le courant, la majeur pour le sens du champ magnétique et le pouce pour la force  $F$  (quand on pousse, on force).

Cours élaboré à partir de <http://stephbill.free.fr/cours%20ts/circuitrl.htm>

Vidéo visionnée : épisode 20 de « Voyage en électricité » de Jacques Rouxel visionnable à <https://www.youtube.com/watch?v=GI-vCsOKiJc>

