

# La self

## 1°) Rôle d'une self

Elle peut générer un champ magnétique

Elle bloque les courants haute fréquence

Une self correspond à un absorbeur de vibrations en mécanique

Schéma :   
Symbole : L  
Unité : H (Henry)

## 2°) Aspect de la self



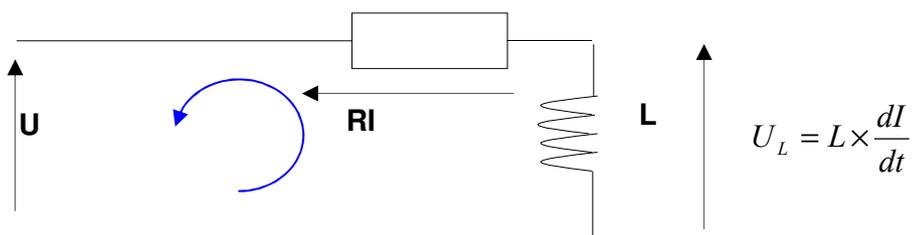
La forme des selfs dépend de leurs valeurs en Henry et du courant qu'elles sont capables d'absorber

## 3°) Utilisation d'une self en courant continu

### a) Caractéristique de la self

#### - Etablissement du courant

Soit le circuit suivant



En vertu de la loi des mailles nous avons l'équation différentielle suivante :

$$U = R \times i + L \times \frac{dI}{dt}$$

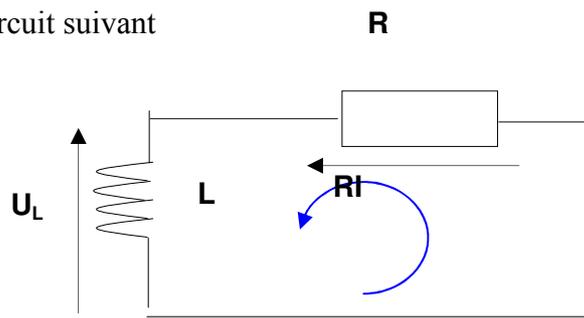
$$I = \frac{U}{R} \left( 1 - e^{-\frac{tR}{L}} \right)$$

Avec  $\tau = \frac{L}{R}$  et  $\tau$  est la constante de temps du circuit

**Condition initiale : à t=0 U=0V**

- Décharge

Soit le circuit suivant



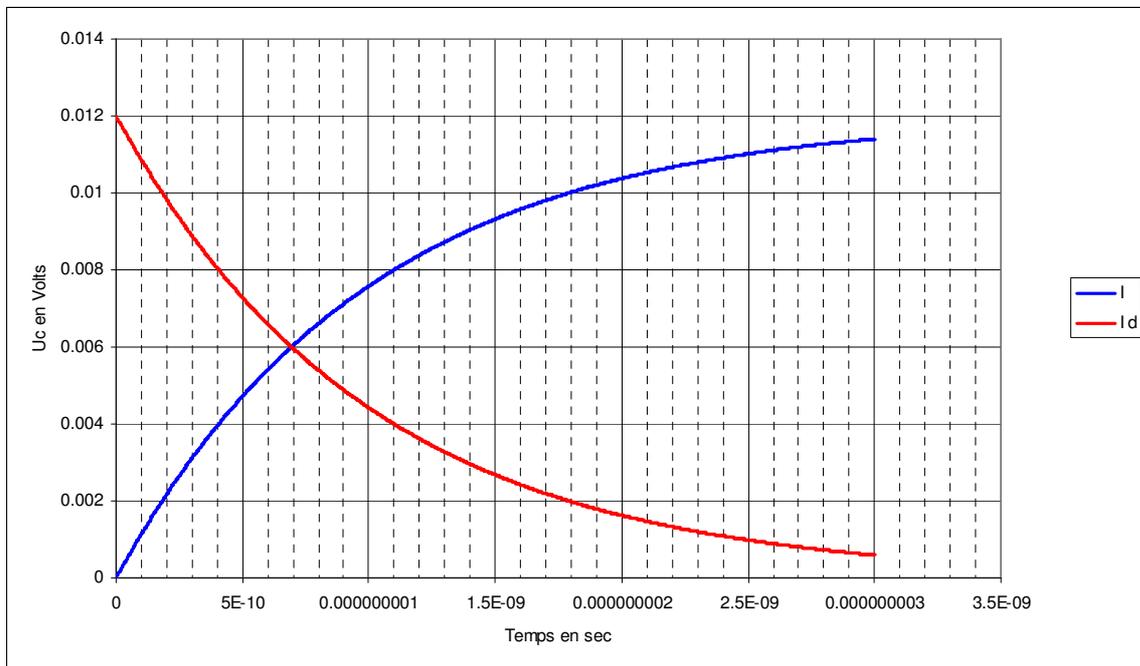
En vertu de la loi des mailles nous avons l'équation différentielle suivante :

$$L \times \frac{dI}{dt} - RI = 0$$

$$I = \frac{U}{R} \times e^{-\frac{tR}{L}} \quad \text{Avec } \tau = \frac{L}{R} \text{ et } \tau \text{ est la constante de temps du circuit}$$

**Condition initiale : à t=0 U<sub>L</sub>=U** (la self est « chargé »)

**b) Courbe de charge et de décharge**



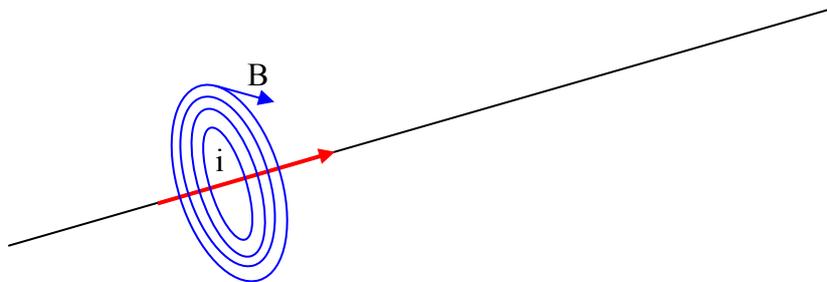
i (courbe bleue) correspond à la courbe de charge de la self avec une résistance de 1kΩ  
 id (courbe rouge) correspond à la courbe de décharge de la self dans une résistance de 1kΩ

c) *Application*

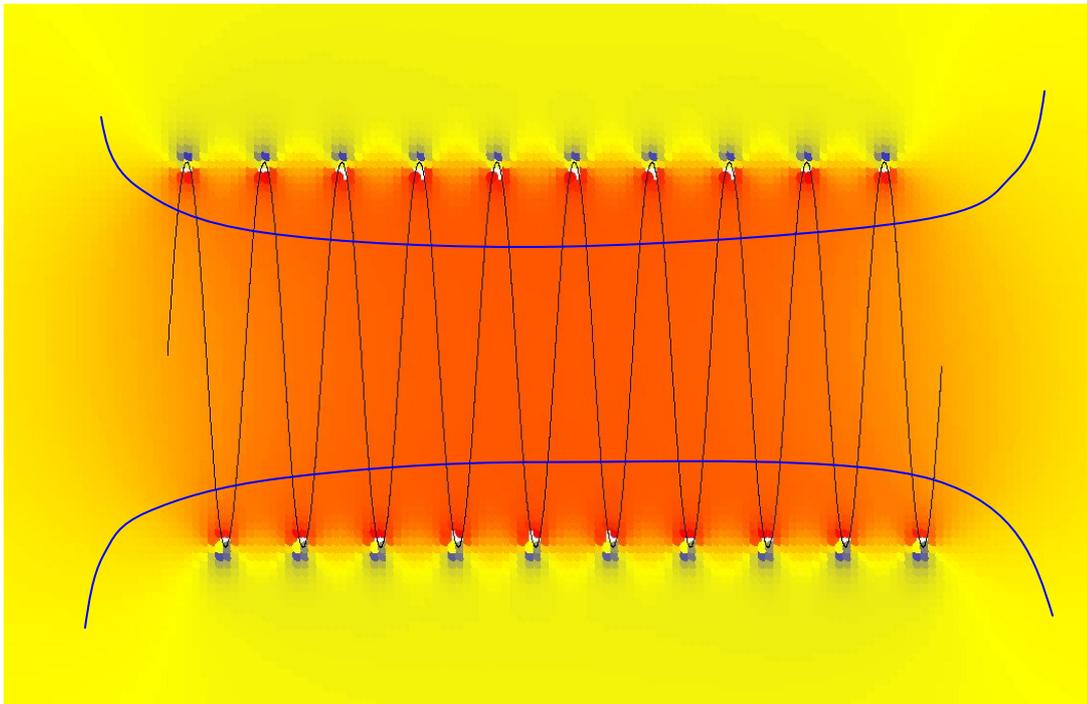
Génération d'un champ magnétique

Lorsqu'on fait passer un courant électrique dans un fil, un champ magnétique autour du fil apparaît.

La champ magnétique est concentrique au fil et est perpendiculaire au sens du courant.

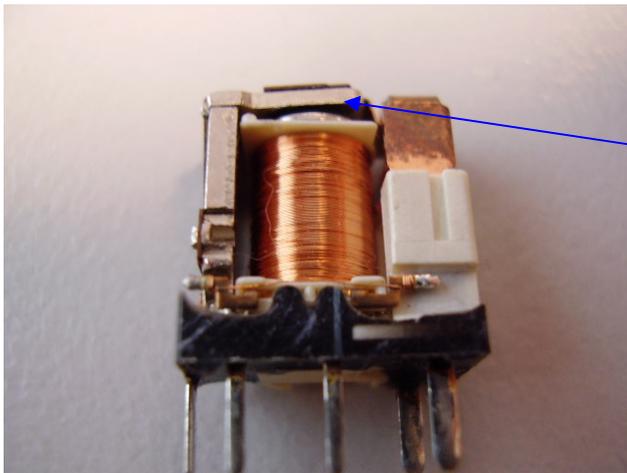


Si on crée un solénoïde avec ce fil nous avons ceci :



Le champ magnétique est concentré au centre du solénoïde (bobine) et se referme dans l'air à l'extérieur

Exemple d'application, la bobine d'un relais.



Lorsqu'on applique un courant dans la bobine, un champ magnétique se forme et attire la barre métallique. Le mouvement de la barre permet de fermer ou d'ouvrir le contact électrique

#### 4°) Utilisation de la self en courant alternatif

##### a) Comportement

En courant continu, la self se comporte comme un interrupteur fermé.

En courant alternatif la self parfaite se comporte comme un interrupteur ouvert. En réalité l'impédance  $Z$  de la self parfaite augmente avec la fréquence.

Nous avons  $Z = j \times L \times \omega$  soit  $|Z| = L \times \omega$  avec  $\omega = 2 \times \pi \times f$   
et  $f$  : la fréquence du signal en Hz

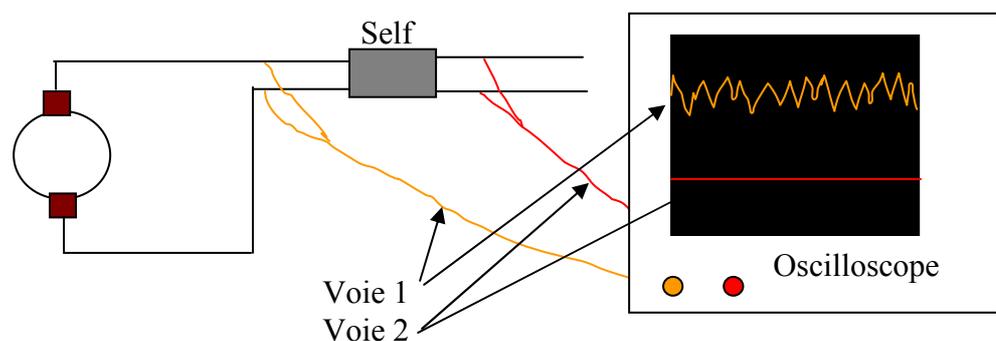
C'est l'inverse du condensateur.

##### b) Filtrage

La self est couramment utilisée comme composant d'antiparasitage.

En effet nous venons de voir que l'impédance d'une self augmente avec la fréquence.

Si on place une self sur les fils d'alimentation d'un moteur, les courants haute fréquence seront bloqués par la self, par contre la self laissera passer le courant continu qui alimente le moteur.

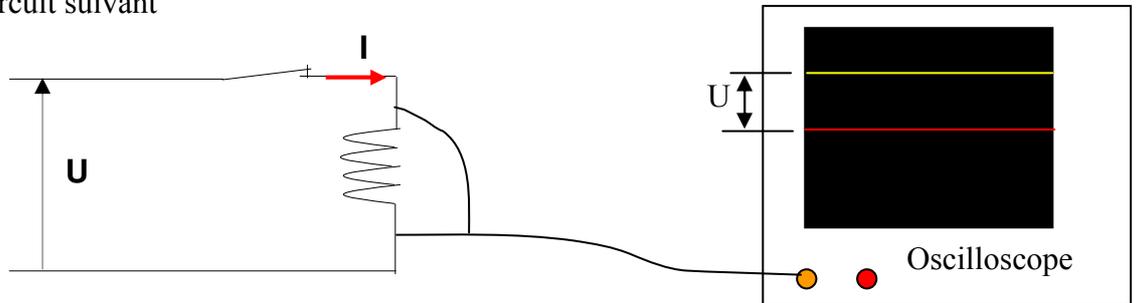


## 5°) Association de selfs

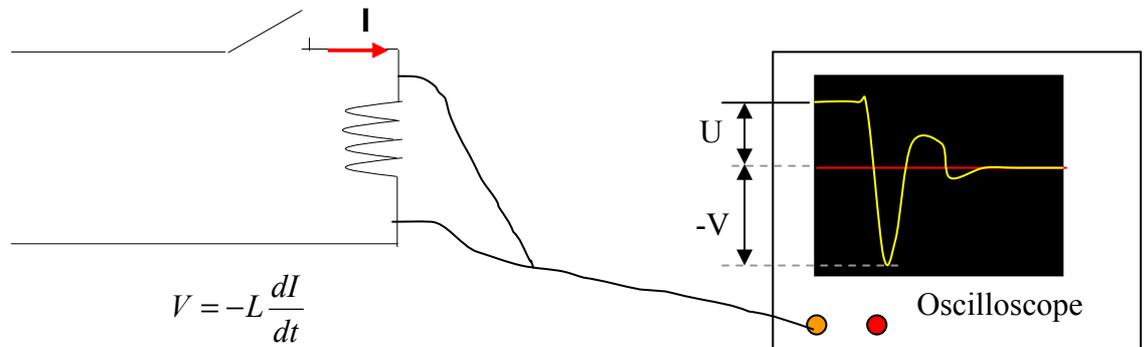
Montées en parallèles ou en séries, les selfs se comportent comme des résistances

## 6°) Précaution à prendre quant à l'utilisation d'une self

Soit le circuit suivant



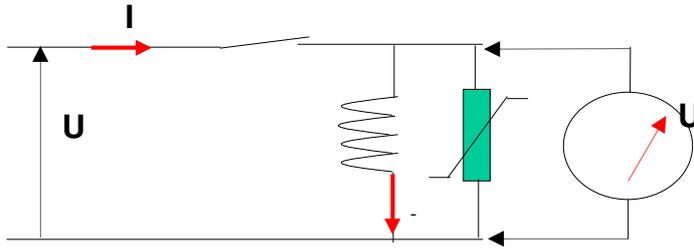
Lorsqu'on ouvre le circuit, une surtension apparaît aux bornes de la self



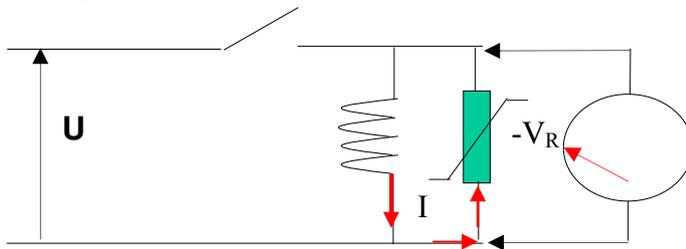
Souvent la surtension se transforme en arc électrique au niveau de l'interrupteur. C'est pourquoi si vous utiliser un relais pour commander une charge selfique, comme un moteur par exemple, il est important de connaître la valeur de la self du moteur afin d'avoir une idée de la surtension que l'on aura au moment de l'ouverture du circuit.

## 7°) Solutions pour supprimer la surtension (V)

### a) Utilisation d'une varistance

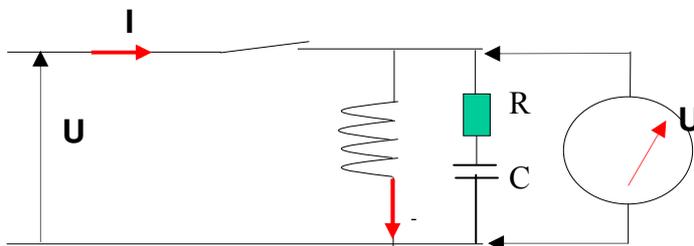


A l'ouverture du circuit la self génère une surtension à ses bornes. Lorsque la surtension atteint la valeur  $-V_R$  correspondant à la tension de seuil de la varistance alors la varistance a son impédance qui est proche de  $0\Omega$ , elle se comporte comme un fil de cuivre. Cela revient à court-circuiter la self. De cette façon le courant  $I$ , contenu dans la self, peut se décharger au travers de la varistance ce qui a pour effet de protéger l'interrupteur contre les arcs électrique.

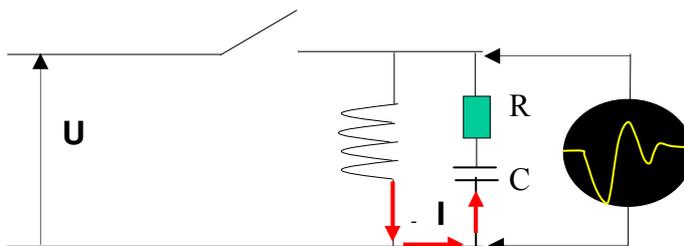


Attention :  
La varistance doit être capable de supporter le courant  $I$

### b) Utilisation d'un circuit RC

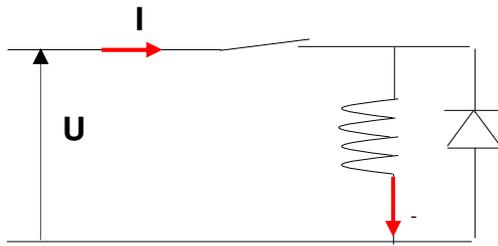


A l'ouverture du circuit, la self génère une surtension à ses bornes. Cette surtension est de courte durée, par conséquent le condensateur voit à ces bornes une tension alternative. Or l'impédance d'un condensateur diminue en fonction de la période de la surtension. Pour simplifier, on peut considérer que le condensateur se comporte comme un fil de cuivre. Il suffit donc de remplacer mentalement le condensateur par un fil de cuivre, ce qui fait que le courant présent dans la self peut se décharger au travers de la résistance.

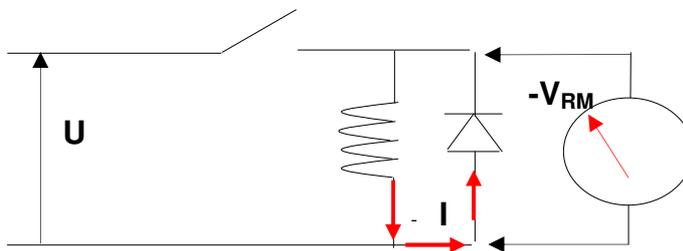


Attention :  
La résistance et le condensateur doivent être capables de supporter le courant  $I$

c) Utilisation d'une diode de roue libre

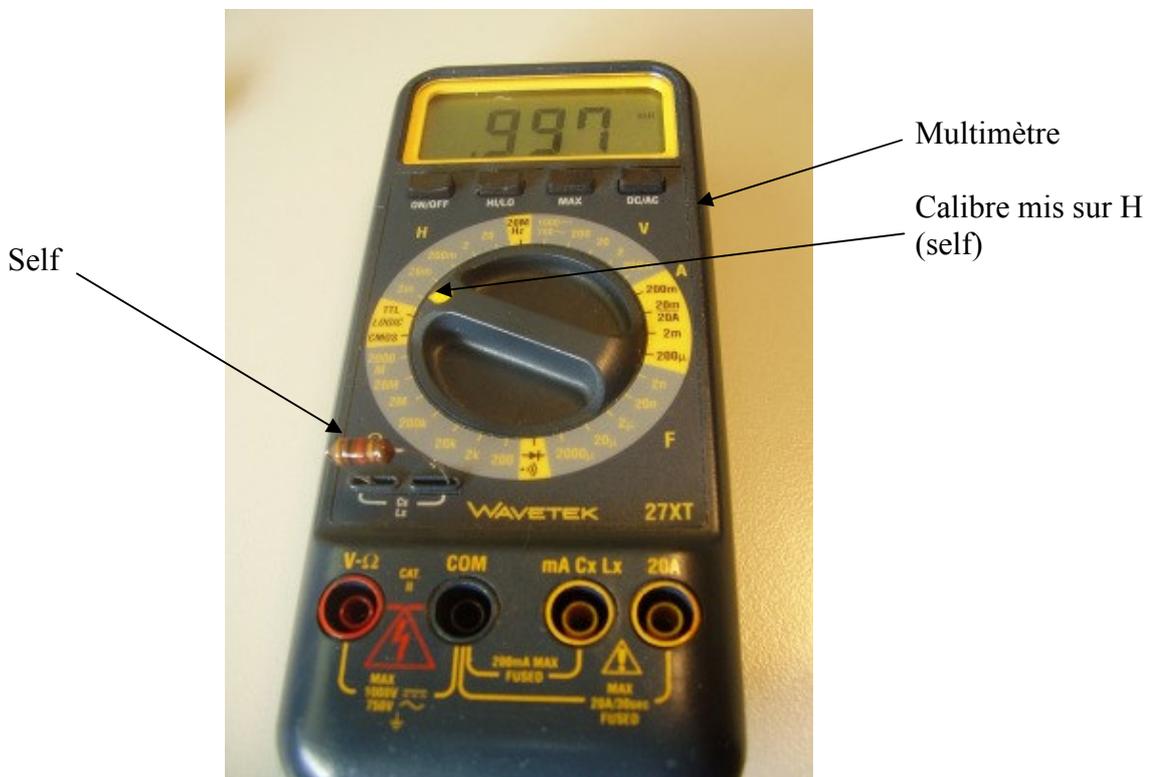


A l'ouverture du circuit la self génère une surtension à ses bornes. Lorsque la surtension atteint la valeur  $-V_{RM}$  (0.2 à .6V) correspondant à la tension de seuil de la diode alors la diode devient passante, elle se comporte comme un fil de cuivre. Mentalement on remplace la diode par un fil de cuivre ce qui revient à court-circuiter la self. De cette façon le courant I, contenu dans la self, peut se décharger au travers de la diode ce qui a pour effet de protéger l'interrupteur contre les arcs électrique.



Attention :  
La diode doit être capable de supporter le courant I

8°) Contrôle d'une self



**Remarque : la valeur de la self n'est valable qu'en basse fréquence ( $f < 100\text{Khz}$ )**