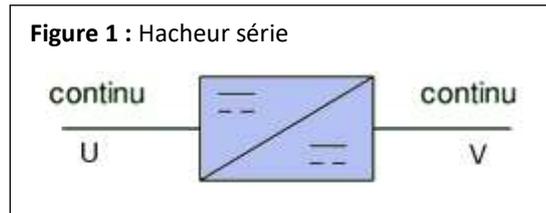




1 - ROLE

Le hacheur série permet de contrôler la valeur moyenne de la tension d'alimentation d'un appareil.

Il fait partie des convertisseurs continu / continu (qui modifie une tension continue en une tension continue de valeur plus faible) dont le symbole est donné figure 1.



Utilités :

- faire varier la vitesse un moteur DC dans un sens de marche : contrôleur de moteur ;
- faire varier la tension d'un appareil nécessitant une tension continue variable.

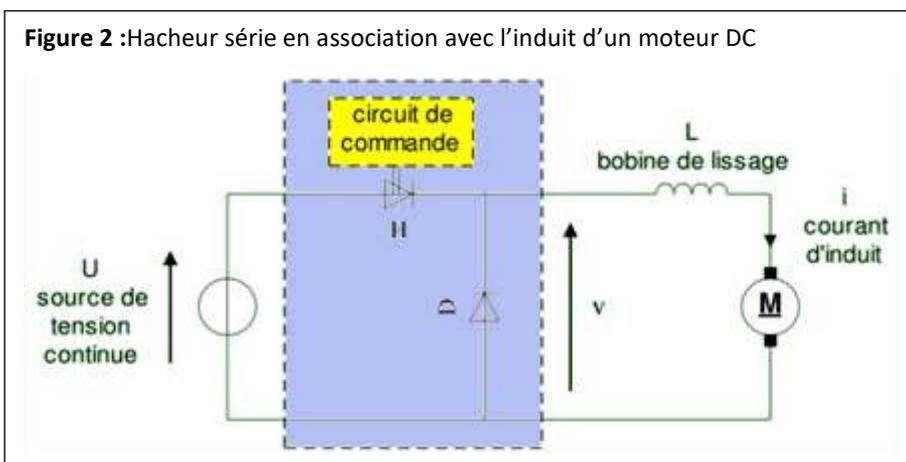
Il présente l'avantage de réduire une tension continue avec un excellent rendement contrairement aux circuits de régulation de tension linéaires.

2 - SCHEMA DE PRINCIPE (figure 2)

Un hacheur série est composé de 2 parties :

- une partie puissance composée de 1 « interrupteur » commandé (H) (transistor bipolaire ou MOS, thyristor...) (figure 1 et d'un « interrupteur non commandé (diode)
- une partie commande qui permet de contrôler l'ouverture (O) ou la fermeture (F) de l'« interrupteurs commandé ».

Cette commande se fait le plus souvent par l'intermédiaire d'un microcontrôleur afin de contrôler la tension moyenne de sortie v en PWM (Pulse Width Modulation) ou MLI (Modulation en Largeur d'Impulsion) => tension moyenne dans la charge réglable.



Les composants de commande de l'interrupteur (H) ne sont pas représentés sur ce schéma.

L'interrupteur H est un interrupteur unidirectionnel (réalisé par des transistors).

3 - FONCTIONNEMENT (figures 3 et 4)

Le circuit de commande règle :

- le rapport cyclique $\alpha = \frac{T_{on}}{T} = \frac{\text{durée fermeture de H}}{\text{période de hachage}}$ (sans unité) - ($0 \leq \alpha \leq 1$);
- et $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\text{période de hachage}}$ (en Hz).

L'interrupteur H est commandé périodiquement (sur la période T) :

- de $0 \leq t \leq \alpha.T$, le circuit de commande provoque la fermeture de l'interrupteur H et par conséquent le blocage de la diode D (figure 3) – dans ce cas $v = U$, $i_H = i$, $i_D = 0$;
- de $\alpha.T \leq t \leq T$, l'ouverture de H provoque le passage du courant dans la diode D (tant que la bobine de lissage de la charge impose la présence d'un courant) (figure 4) – dans ce cas $v = 0$, $i_H = 0$, $i_D = i$.

Figure 3 : de $0 \leq t \leq \alpha.T$

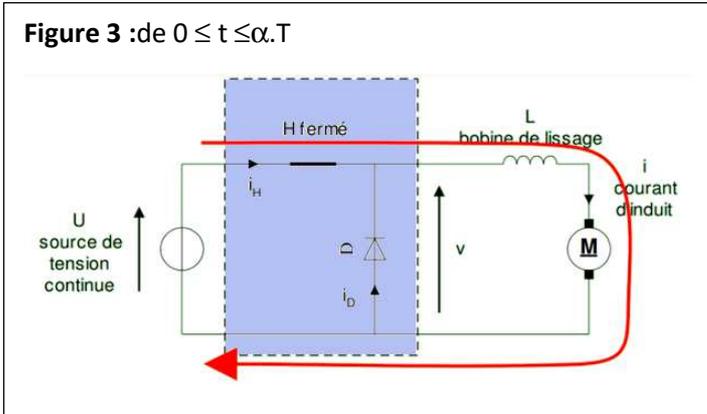
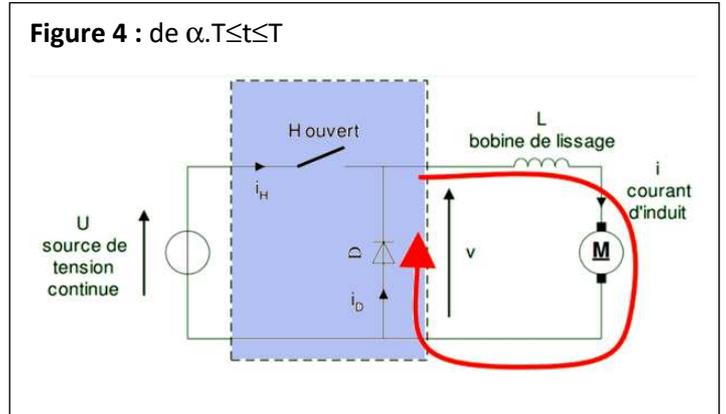


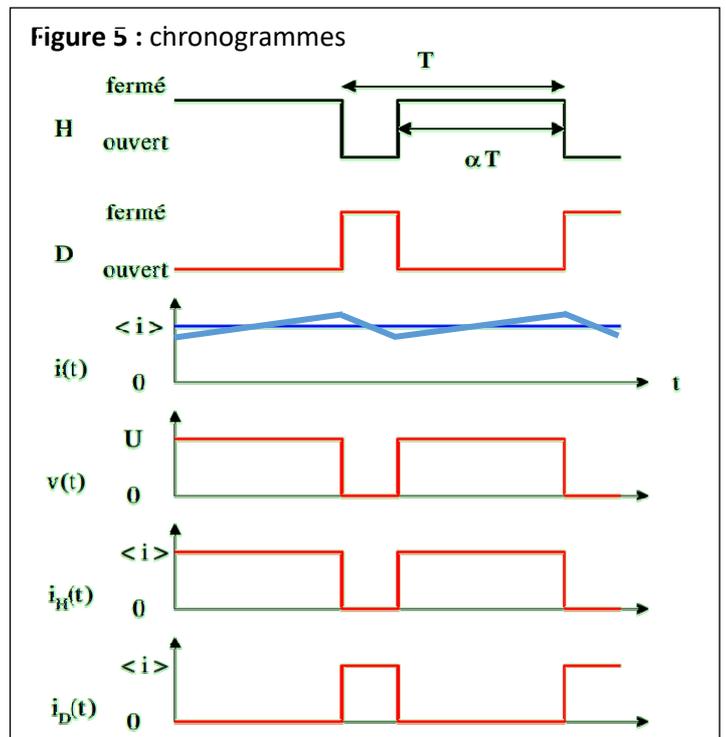
Figure 4 : de $\alpha.T \leq t \leq T$



D est une diode de « roue libre ». Elle est nécessaire quand la charge est inductive, pour éviter l'interruption du courant i quand H s'ouvre.

Chronogrammes (figure 5) :

Figure 5 : chronogrammes



4 - Principale valeur caractéristique

Tension moyenne aux bornes de la charge (en V) : $\langle v \rangle = \alpha \cdot U$