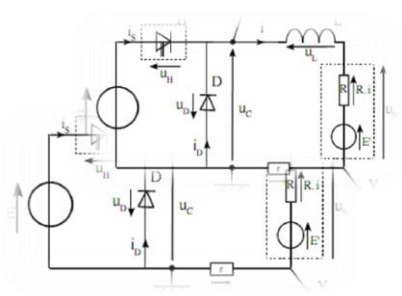
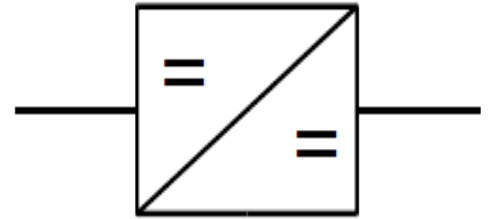


Hacheur série à transistor



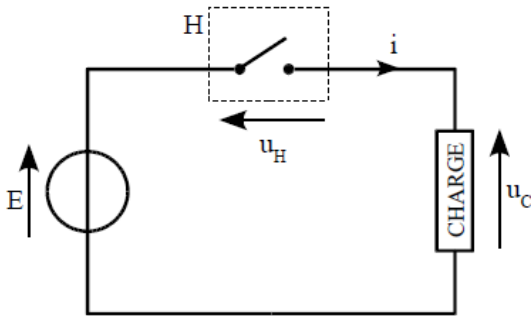
I- DEFINITION ET SYMBOLE D'UN HACHEUR :

.....



II- STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT D'UN HACHEUR SERIE :

1) Présentation de montage :



Le montage est composé

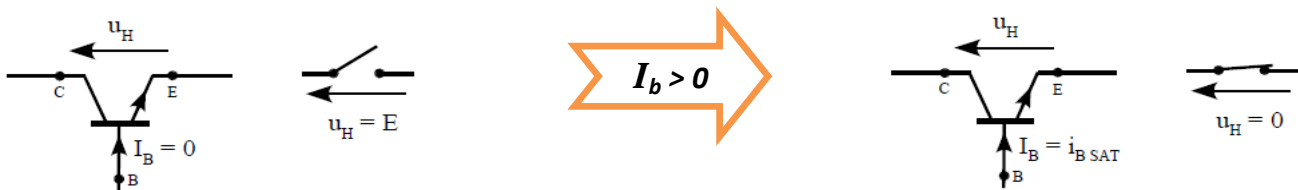
-
-
-

2) Fonctionnement de hacheur :

a) L'interrupteur H :

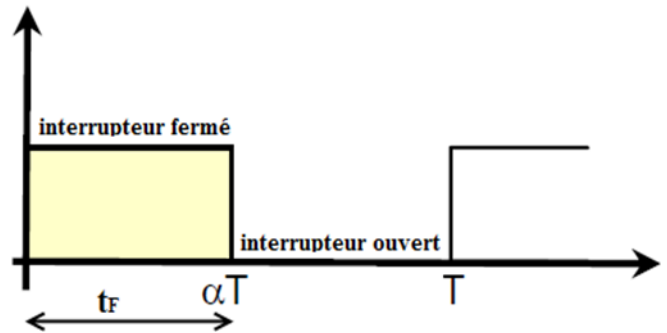
L'interrupteur H est un transistor qui fonctionne en régime de commutation c'est-à-dire qu'il se comporte soit comme un interrupteur fermé, soit comme un interrupteur ouvert.

On commande le transistor par son courant de base i_b .



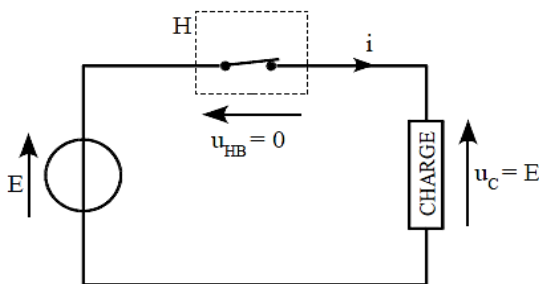
b) Analyse du fonctionnement du hacheur série :

- L'interrupteur H s'ouvre et se ferme périodiquement.
- On appelle T la période et $f = \frac{1}{T}$ La fréquence de hachage.
- La durée pendant laquelle l'interrupteur H est fermé s'appelle t_f .
- On définit le **rapport cyclique** α par $\alpha = \frac{t_f}{T}$ avec $0 \leq \alpha \leq 1$.
- On peut ainsi écrire que $t_f = \alpha \cdot T$

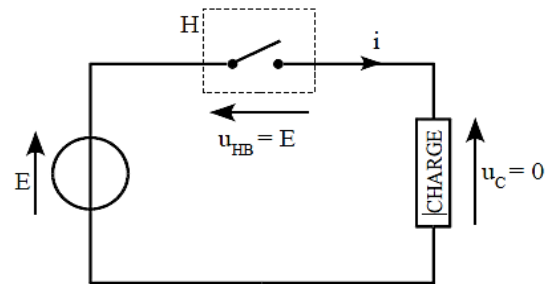


==> On distingue deux cas :

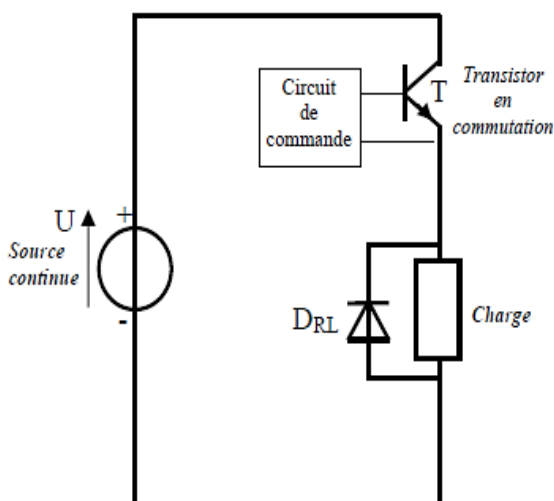
Pour $0 \leq t < \alpha T$, l'interrupteur H est fermé.



Pour $\alpha T \leq t < T$, l'interrupteur H est ouvert.



c) Schéma général:



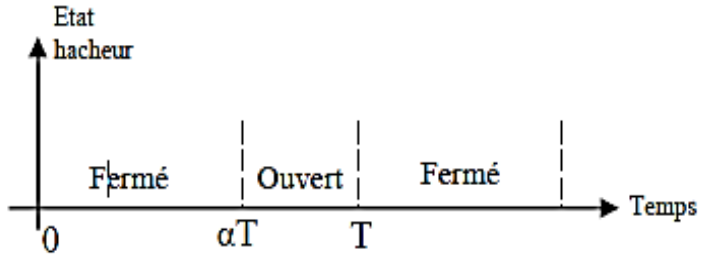
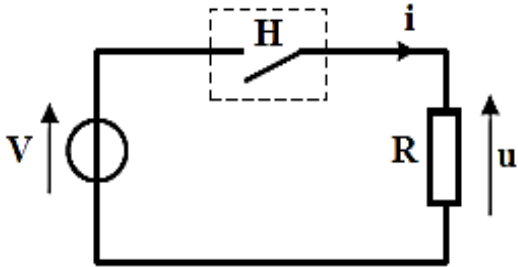
Remarque :

La diode de roue libre **D_{RL}** assure la continuité du courant dans la charge si celle-ci est **inductive** (bobine ou moteur à courant continu) quand le transistor est **bloqué**.

III- CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES :

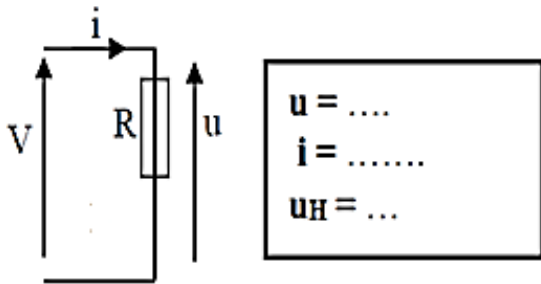
1) Débit sur une charge résistive:

Schéma de montage :

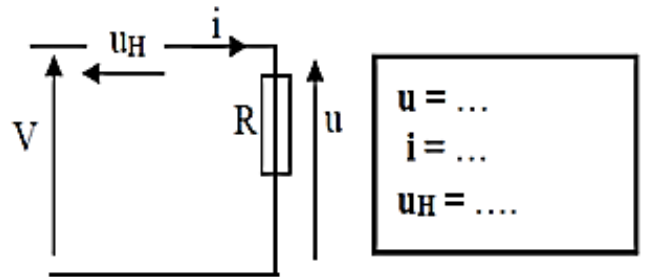


Analyse de fonctionnement :

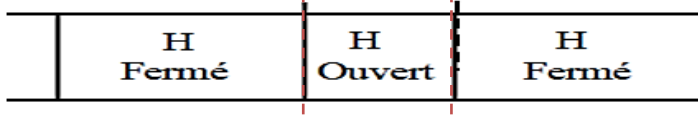
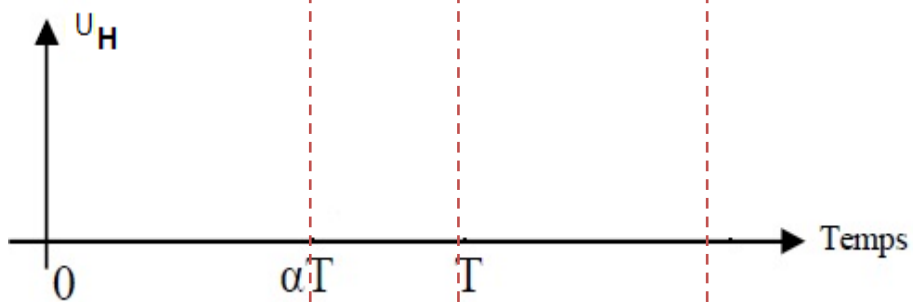
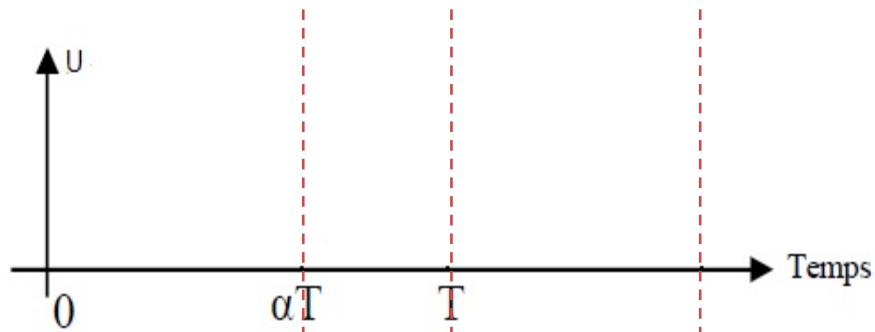
$0 < t < \alpha T$: H est fermé :

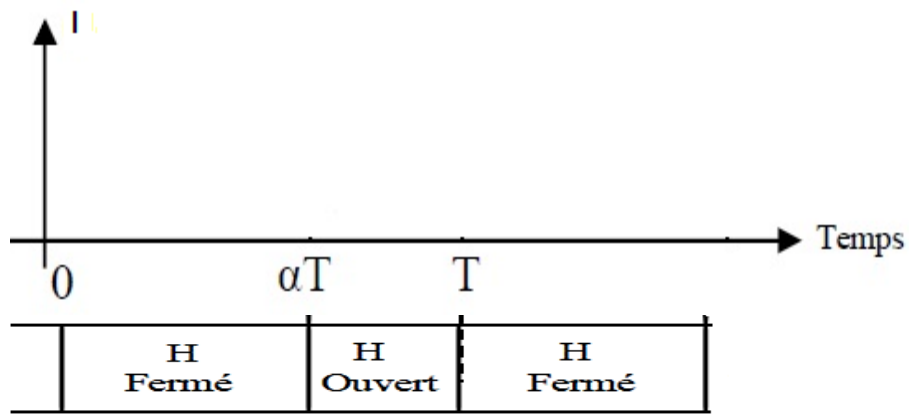


$\alpha T < t < T$: H est ouvert :



Les chronogrammes :





Valeur moyenne de la tension en sortie du hacheur :

Exprimons la valeur moyenne de u en fonction du rapport cyclique α

.....

.....

.....

.....

.....

.....

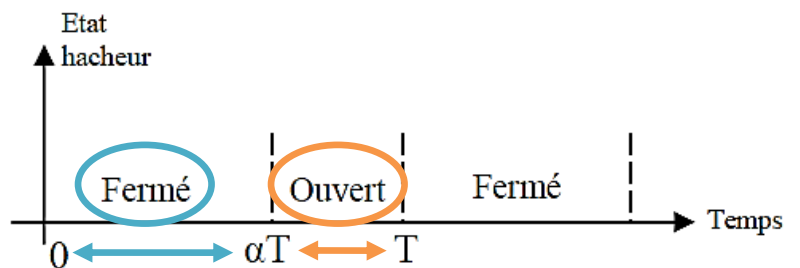
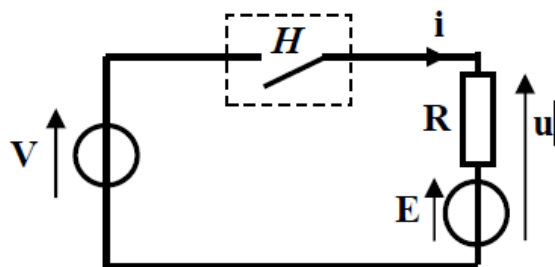
Remarque:.....

.....

.....

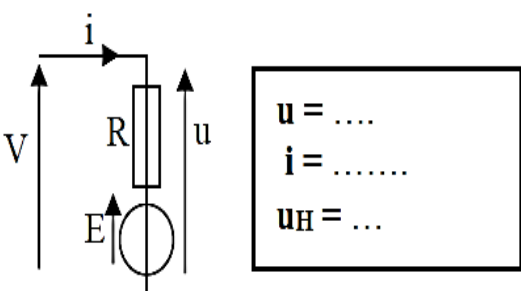
2) Débit sur une charge R, E

Schéma de montage :

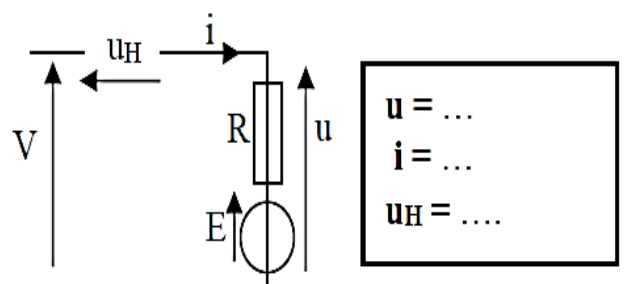


Analyse de fonctionnement :

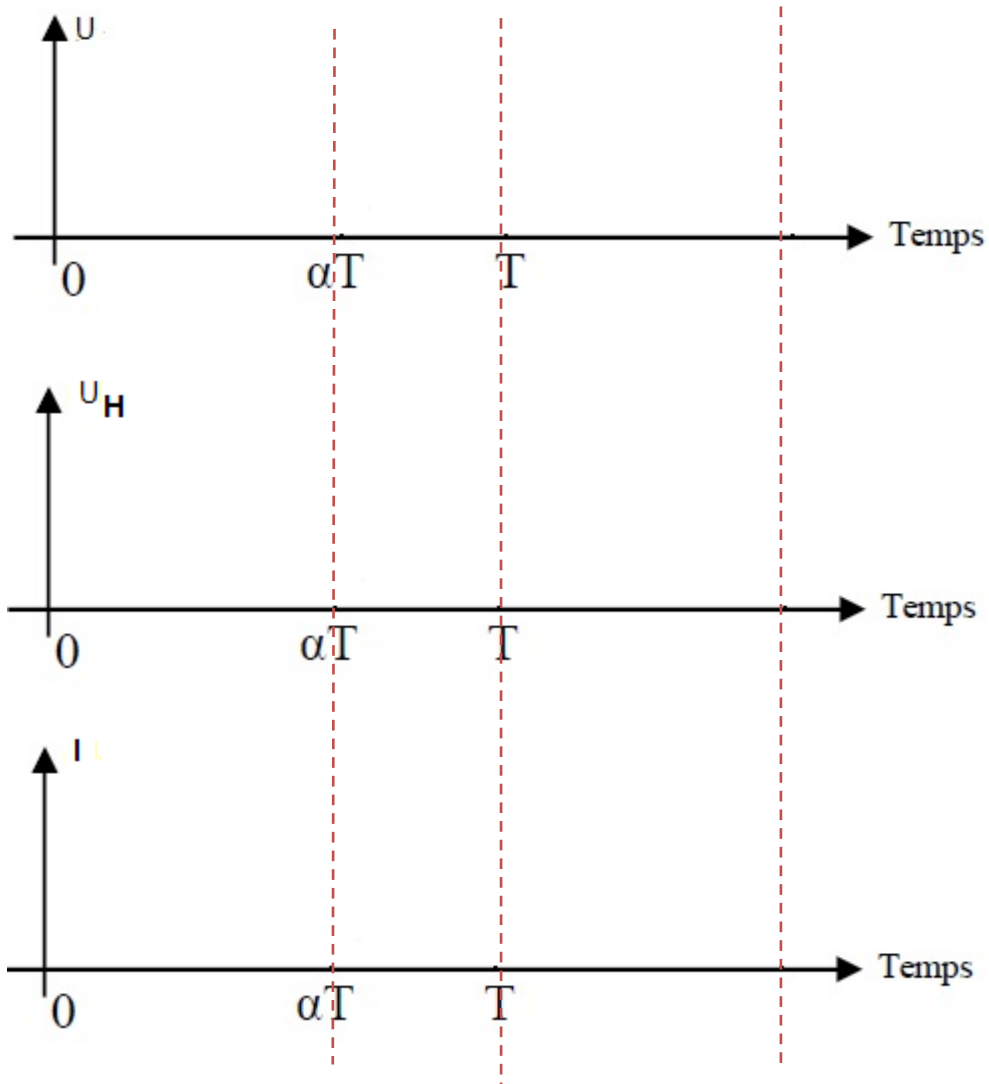
$0 < t < \alpha T$: H est fermé :



$\alpha T < t < T$: H est ouvert :



Les chronogrammes :



Valeur moyenne de la tension en sortie du hacheur :

Exprimons la valeur moyenne de u en fonction du rapport cyclique α

.....

.....

.....

.....

.....

IV- Exemple de circuit de commande

1) Circuit de commande à base de NE 555

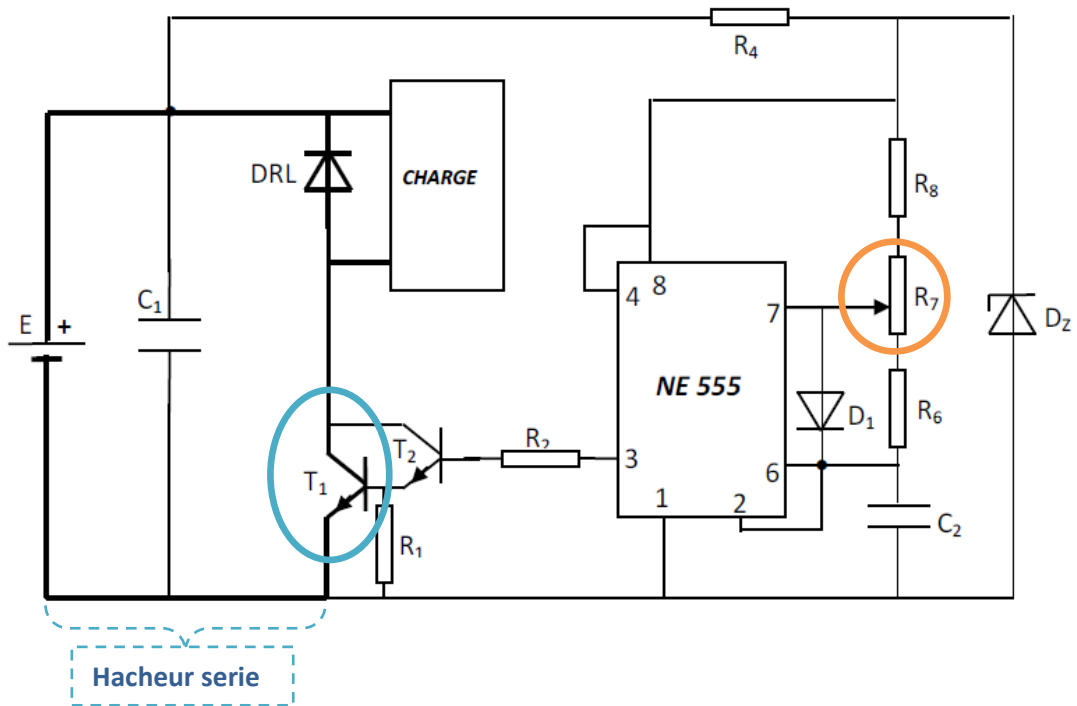
.....

.....

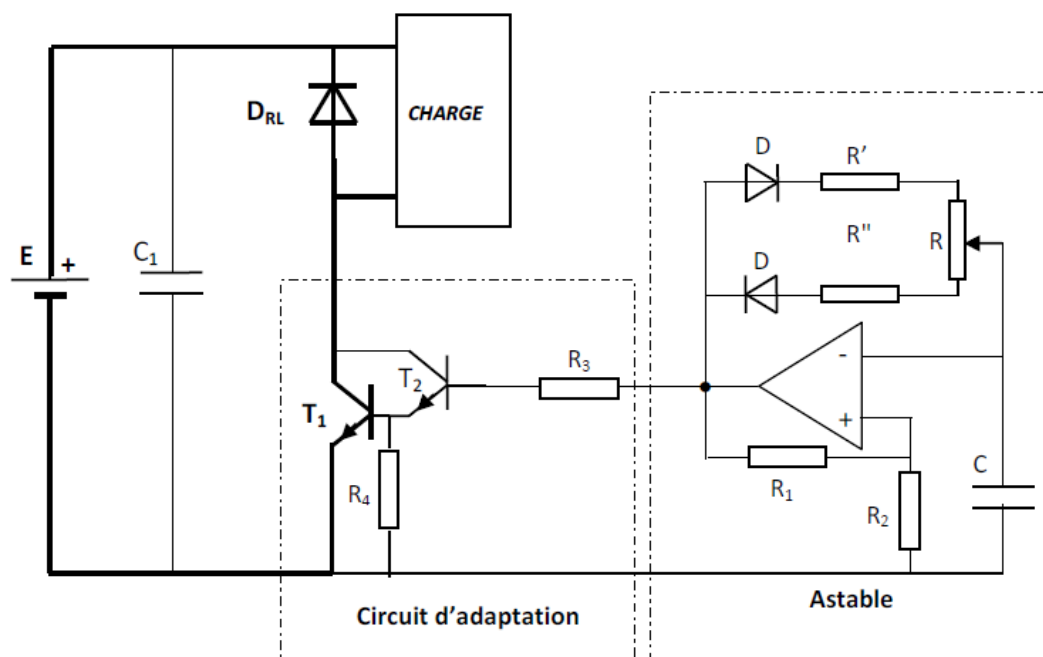
.....

.....

.....



2) Circuit de commande à base de l'amplificateur opérationnel



V- Hacheur réversible :

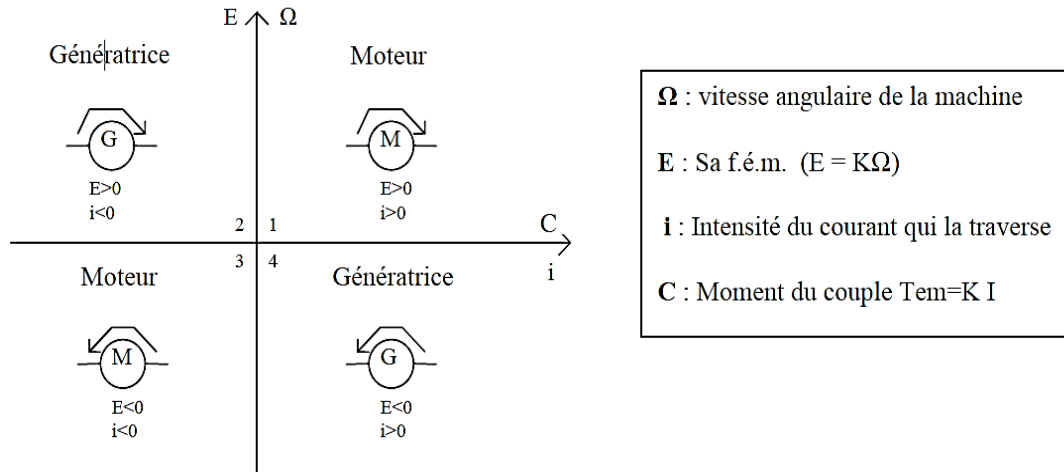
Ce fonctionnement n'est possible que si la charge est un **moteur à courant continu** qui est **une machine réversible**.

1) Réversibilité :

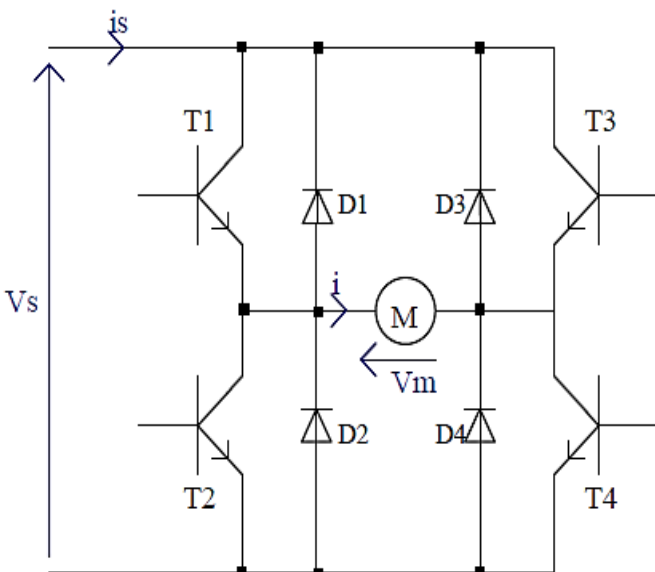
Si la machine est un moteur de traction fonctionnant normalement dans **le quadrant 1**, on doit **pouvoir freiner** celui-ci : au lieu d'utiliser pour cela des moyens mécaniques, on peut utiliser des moyens électriques qui économisent de l'énergie. Il suffit en effet de faire fonctionner la machine **en génératrice**, et, tant qu'elle tourne ($E > 0$), de lui faire renvoyer

de l'énergie dans sa source d'alimentation. La figure ci-dessus montre alors que le courant change de signe et on passe dans **le quadrant 2**.

Après **la phase de freinage**, on peut être conduit à demander à la machine de reprendre son fonctionnement en moteur, mais avec un sens de rotation différent du premier ($\Omega < 0$). L'explication des deux autres quadrants se fait de manière identique à la précédente.



2) Hacheur "quatre quadrants"



Fonctionnement :

A chaque période T ,

- on commande la fermeture de T1 et T4 pendant αT ;
- on commande la fermeture de T2 et T3 pendant le reste de la période.

Pour $0 < t < \alpha T$, on commande la fermeture de T1 et T4 :

- si $i > 0$, il passe par T1 et T4 et $V_m = V_s$;
- si $i < 0$, il passe par D1 et D4 et $V_m = V_s$.

Pour $\alpha T < t < T$, on commande la fermeture de T2 et T3 :

- si $i > 0$, il passe par D2 et D3 et $V_m = -V_s$;
- si $i < 0$, il passe par T2 et T3 et $V_m = -V_s$.