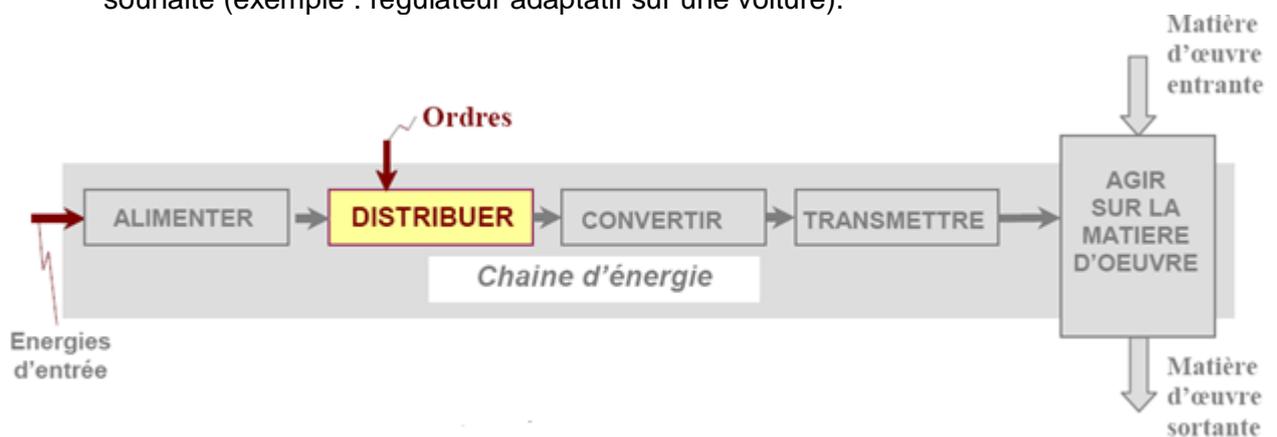


1. La fonction « DISTRIBUER »

L'énergie fournie par l'alimentation du système doit être distribuée aux actionneurs du système. Cette distribution d'énergie doit permettre, en fonction des cas :

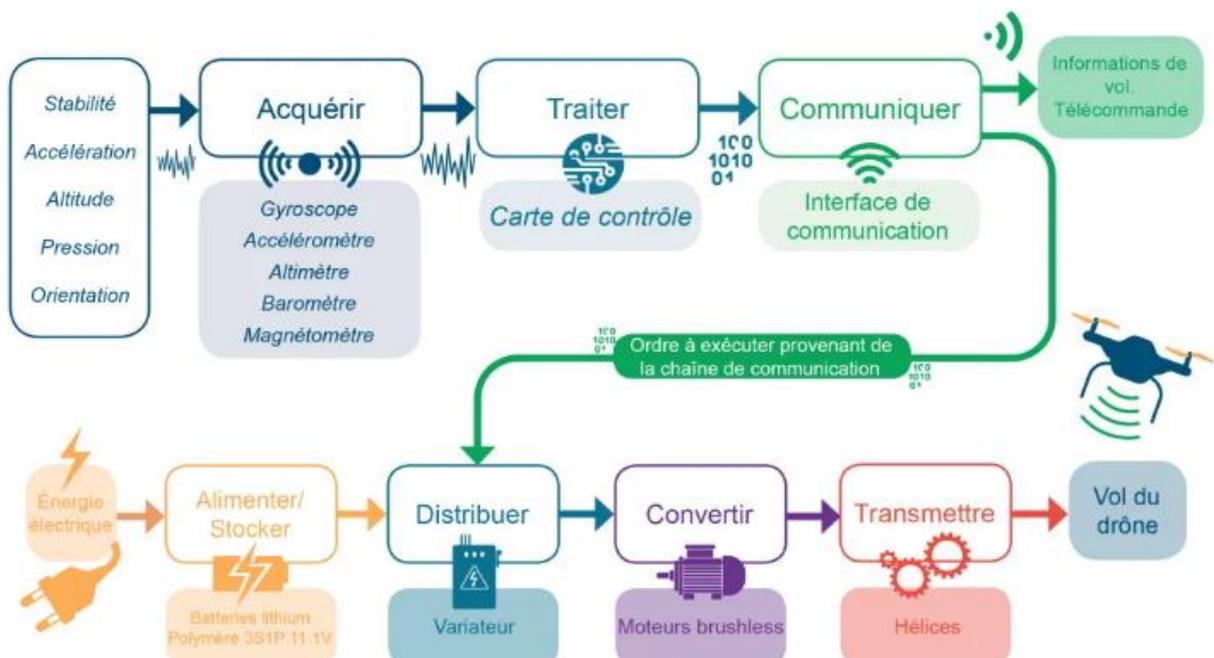
- de maîtriser précisément le moment où l'énergie est distribuée,
- de choisir le sens de rotation ou de translation des actionneurs,
- de faire varier la vitesse de rotation ou de translation des actionneurs.
- d'asservir ou de réguler le comportement du système en fonction de ce qui est souhaité (exemple : régulateur adaptatif sur une voiture).



Un système ou objet automatisé peut être modélisé avec une chaîne fonctionnelle composée de la **chaîne d'information** et de la **chaîne d'énergie**.

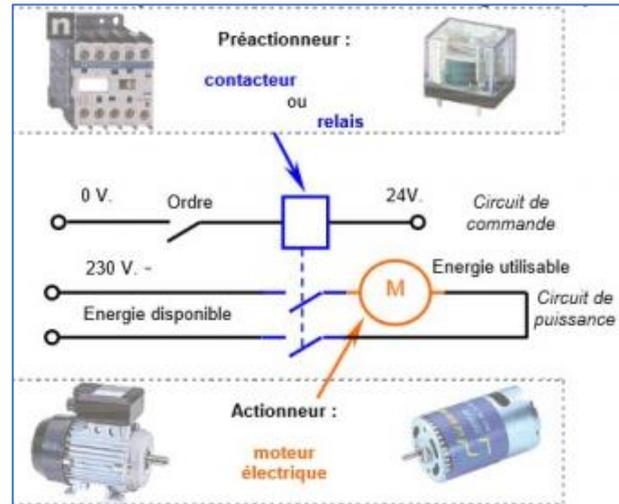
La chaîne d'information pilote la chaîne d'énergie

Exemple : chaînes fonctionnelles d'un drone



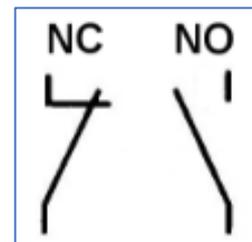
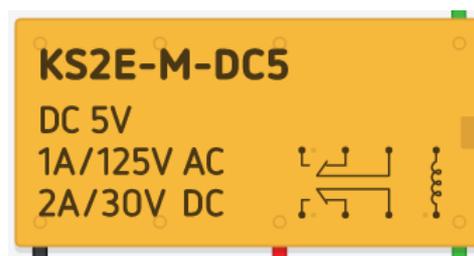
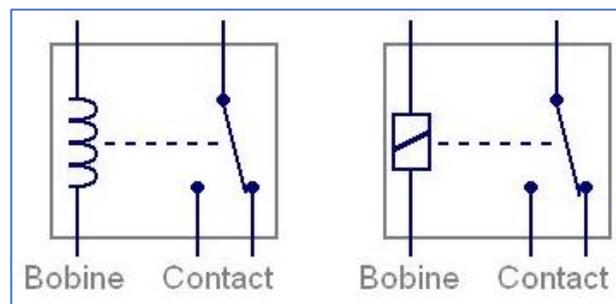
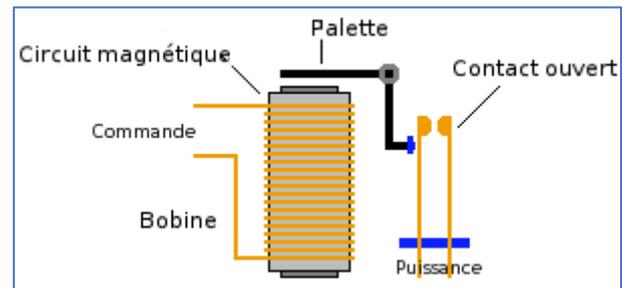
2. Le relais électromécanique

Un relais électromécanique est un organe électrique permettant de distribuer l'énergie à partir d'un ordre émis par la chaîne d'information. Ainsi, un relais permet l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique de puissance à partir d'une information logique. Les 2 circuits, puissance et information, sont complètement isolés et peuvent avoir des caractéristiques d'alimentation électrique différentes.

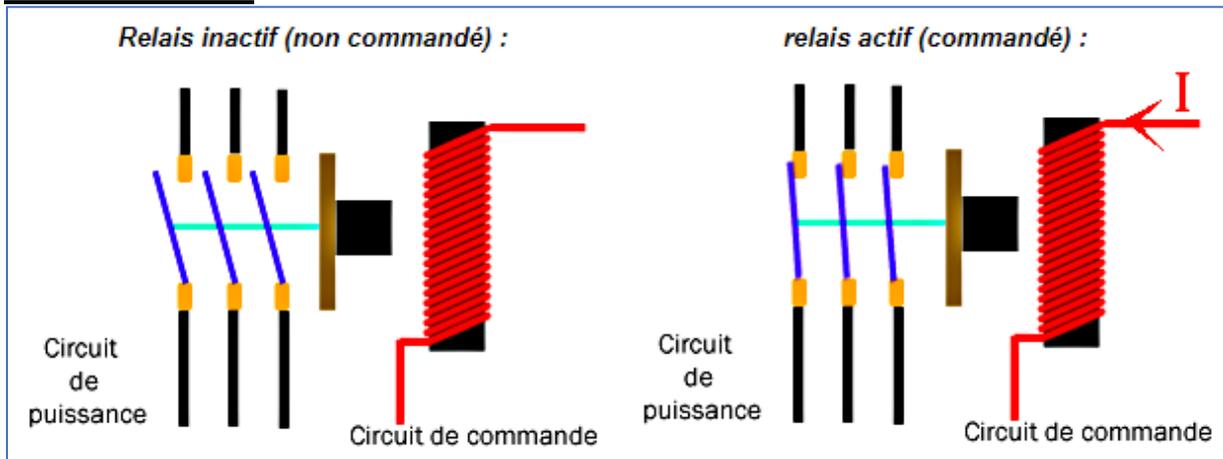


Constitution :

- Un relais est composé principalement d'un électroaimant, qui lorsqu'il est alimenté, transmet une force à un système de commutation électrique : les contacts.
- Le système de commutation peut être composé d'un ou plusieurs interrupteurs simple effet appelés contacts normalement ouverts (NO) ou normalement fermés (NF ou NC : *normally closed*). Ces commutateurs sont adaptés aux courants et à la gamme de tensions à transmettre à la partie puissance.
- Dans les systèmes mettant en œuvre une grande puissance, on appelle les relais des "contacteurs".



Fonctionnement



Inconvénients du relais électromécanique :

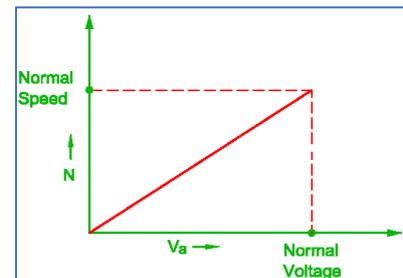
- il peut être relativement bruyant
- il a une durée de vie limitée car les pièces en mouvement s'usent. Quand on doit commander très souvent un élément on utilise plutôt des composants électroniques comme les transistors.

3. Distribution de l'énergie vers un moteur à courant continu

Le moteur à courant continu

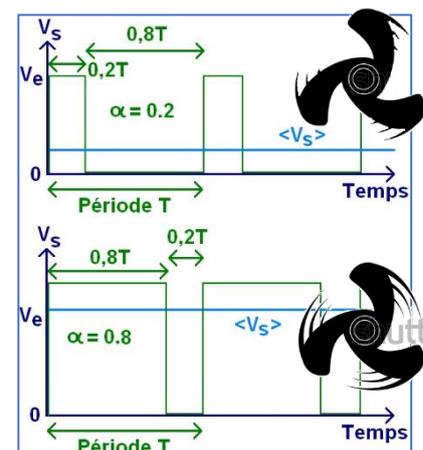


- Pour changer le sens de rotation du moteur, il faut changer de sens de circulation du courant dans le moteur,
- La vitesse de rotation du moteur est proportionnelle à la tension d'alimentation du moteur



Variation de vitesse : hacheur

Pour faire varier la tension moyenne d'alimentation du moteur, sans dissiper trop d'énergie, on alimente celui-ci avec une tension en créneaux. La période du signal étant petite (inférieure à 15ms) le moteur tourne sans saccade, grâce à l'inertie de son rotor.



Le **hacheur** est un dispositif électrique à base de transistor. Il provoque la variation de la valeur moyenne de la tension par découpage temporel.

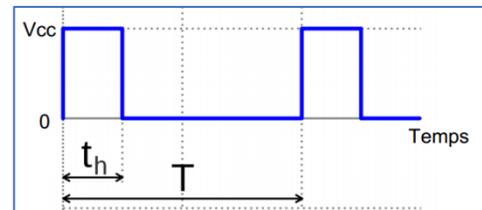
Le contrôle de la durée des périodes passées à la tension maximale par rapport au temps passé sans application de la tension ($U=0V$) est appelé **Modulation par Largeur d'Impulsions (MLI)** ou **Pulse Width Modulation (PWM)**

On appelle **rapport cyclique** le rapport : exprimé en pourcentage, de la durée du signal au niveau haut par rapport à la période du signal

Si $t_h=0$, alors $\alpha=0\%$ et la tension moyenne de sortie est nulle.

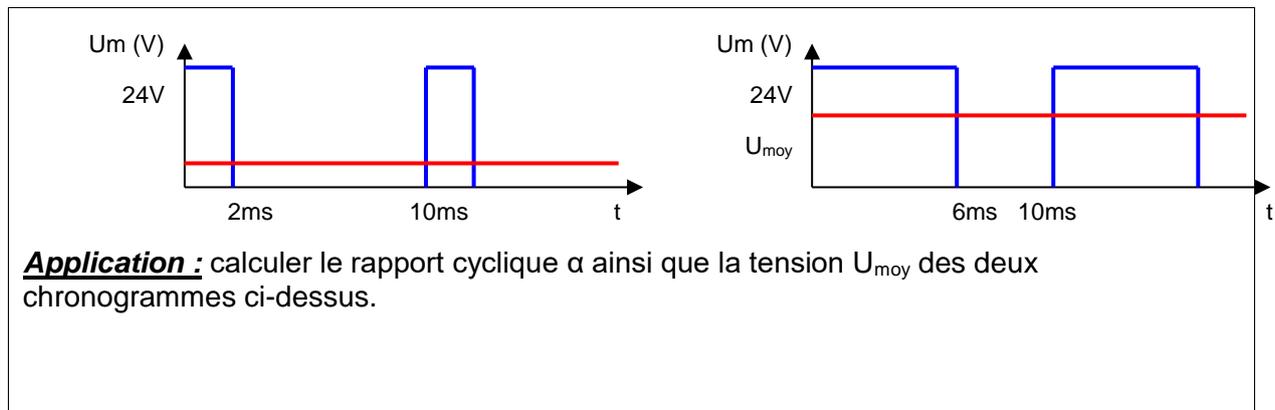
Si $t_h=T$, alors $\alpha=100\%$ et la tension moyenne de la sortie est égale à V_{cc} .

$$\alpha = 100 \times \frac{t_h}{T}$$



$$V_{MOY} = \frac{t_h \times V_{cc}}{T}$$

Pour calculer la tension moyenne, on utilise la formule :



Réalisation technique du hacheur

Pour pouvoir hacher la tension d'alimentation, on utilise des transistors de puissance. Ils se comportent comme des interrupteurs pilotés électriquement.

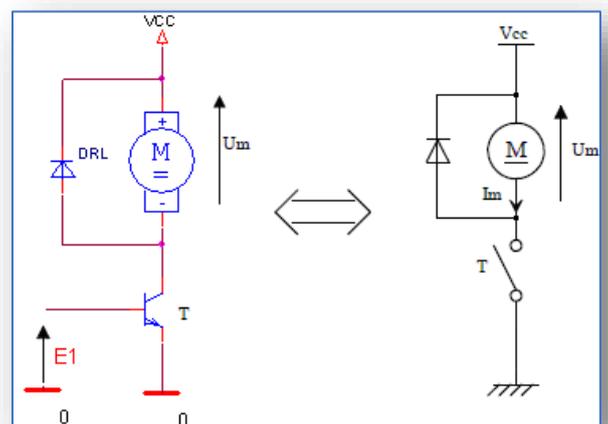
Lorsque l'on applique une tension $E1$, le transistor se comporte comme un interrupteur fermé.

Lorsque $E1=0V$, le transistor se comporte comme un interrupteur ouvert.

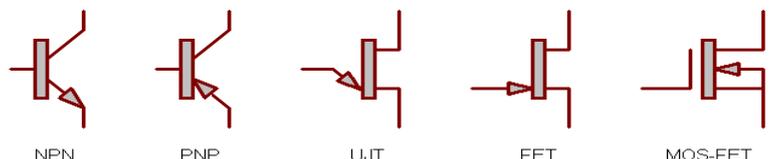
E1 : signal de commande

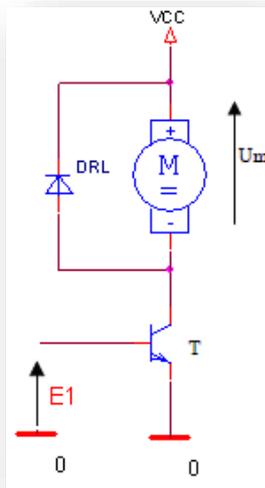
Vcc : tension constante d'alimentation du circuit de puissance

Um : tension moyenne aux bornes du moteur

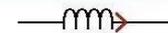


Plusieurs types de transistors peuvent être utilisés, en fonction du contexte, voici les symboles de certains d'entre eux :





La **Diode de Roue Libre** (DRL) protège le transistor. Lorsque le transistor passe de l'état saturé ($E1=10V$) à l'état bloqué ($E1=0V$), les charges accumulées par le moteur s'évacuent par la DRL ce qui évite une surtension qui serait destructrice pour le transistor.



On ne peut pas rompre instantanément le courant dans l'inductance (la bobine)

On ne peut pas arrêter instantanément la vitesse d'un volant d'inertie

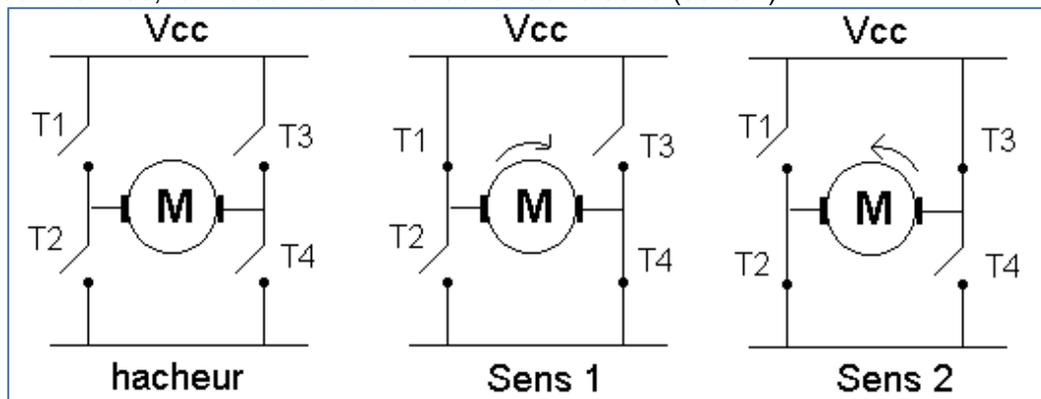


Changement du sens de rotation de l'axe du moteur

Pour changer le sens de rotation de l'axe d'un moteur à courant continu, il faut changer le sens de circulation du courant dans le moteur. Pour cela, on utilise un circuit appelé « pont en H » (en raison de sa forme).

Principe général du « pont en H » :

4 transistors, symbolisés ici par des interrupteurs T1, T2, T3 et T4, sont montés en pont. Lorsque T1 et T4 sont fermés (saturés), le moteur tourne dans un sens (sens 1). Lorsque T2 et T3 sont fermés, le moteur va tourner dans l'autre sens (sens 2).



Sur le schéma ci-contre, on retrouve les diodes de roue libre

