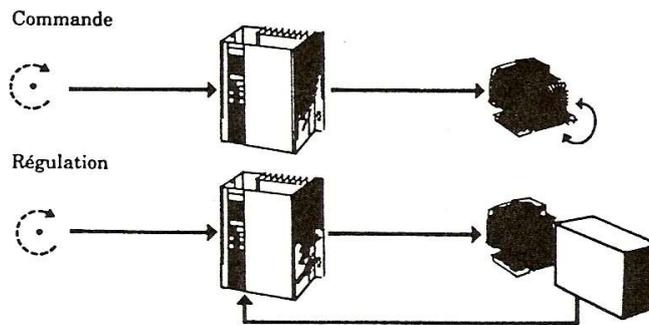


LES VARIATEURS DE VITESSE

1) Introduction:

Un variateur de vitesse est un appareil électronique permettant la régulation ou la commande de la vitesse des moteurs électriques.



On peut distinguer la commande de la régulation

Il converti en grandeur variable, la tension, le courant, la fréquence du réseau. La structure, les principes physiques, la technologie mise en jeu dans le variateur dépendent essentiellement du moteur utilisé.

Il existe 3 types de moteur électrique selon des choix physiques différents:

- le moteur à courant continu.
- le moteur synchrone.
- le moteur asynchrone.

Pour chaque principe physique il y a plusieurs choix technologiques possibles, cela nous donne une grande variété de moteurs électriques, citons les plus courants:

- moteur à C.C. à excitation.
- moteur à C.C. à aimant permanent.
- moteur synchrone à pôle saillant.
- moteur synchrone à pôle lisse.
- moteur synchrone à aimant permanent.
- moteur asynchrone à cage.
- moteur asynchrone à bague.

Chaque moteur ayant des caractéristiques électriques particulières, il y a donc autant de variateur qu'il y a de moteur, ils sont étroitement liés.

De plus, les applications de la variation de vitesse sont très vastes (de la robotique au TGV), d'où l'existence d'une multitude de variateurs de vitesse. On peut citer les fabricants suivants: Télémécanique, SiémenS, Danffos, Cégélec, CGE, Alsthom, Mitsubishi, Parvex, etc...

2) Choix d'un variateur de vitesse électronique.

Un variateur de vitesse est défini en 2 temps:

- . le choix porte tout d'abord sur une technologie. Il existe plusieurs gammes de variateur de vitesse dont la technologie est liée à la nature du réseau d'alimentation et au type de moteur utilisé.

- Ensuite dans la gamme adaptée, le variateur est choisi en puissance selon la nature de l'application à traiter. Concrètement c'est le choix du calibre du variateur et de ses quadrants de fonctionnement.

2.1) Choix technologique d'une gamme de variateur.

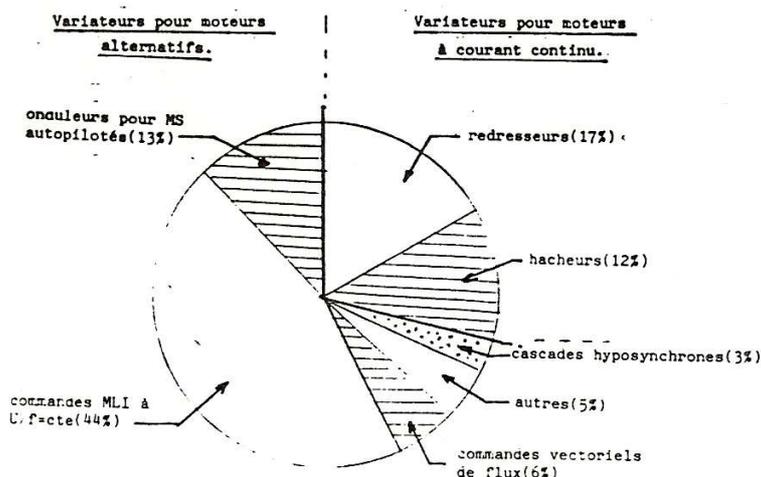
Le choix est guidé par des critères économiques et techniques:

- coût de l'équipement.
- les caractéristiques mécaniques.
- les performances recherchées.
- la politique de maintenance de l'entreprise.
- l'utilisation du moteur existant dans le cas d'un rééquipement.
- la nature du réseau électrique.

L'importance relative des critères est spécifique à l'installation, selon ces derniers, le choix porte sur:

- les variateurs pour moteur à courant continu (type redresseur ou hacheur).
- les variateurs pour machine synchrone (type onduleur de courant, onduleur de tension).
- les variateurs pour machine asynchrone (type hyposynchrone, onduleur).

En 1993, la répartition du marché français des variateurs en fonction de leurs technologies est la suivante:



Le marché des variateurs de vitesse pour le moteur alternatif est en pleine expansion, celui des variateurs de vitesse pour moteur à courant continu est stable. Cette situation est due aux avantages économiques du moteur alternatif sur le moteur à courant continu (coût d'achat et d'entretien).

En ne considérant que l'aspect technologique, le choix du motovariateur de vitesse électronique porte sur une solution "courant continu" lorsque l'application est caractérisée par l'un des critères ci-après:

- une précision élevée sur la vitesse.
- une grande plage de variation de la vitesse moteur.
- des contrôles permanents de charges entraînant.
- une autonomie électrique (chariot de manutention).

-énergie cinétique: $W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \Omega^2$

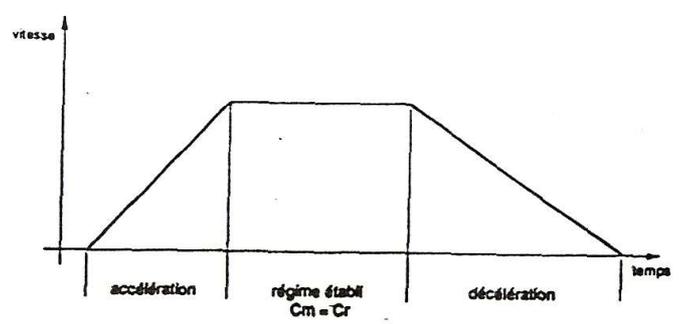
Kg

-vitesse: $V = \frac{dx}{dt}$ avec x=distance

m/s

2.2.2) Comportement de la charge du moteur et du variateur à vitesse variable.

Dans la plupart des cas, on a le mouvement suivant à réaliser:



Il est caractérisé par 2 régimes de fonctionnement
 - le régime établi correspondant aux valeurs calculées précédemment $C_m = C_r$
 - le régime transitoire : l'accélération ou la décélération.

A l'accélération, le moteur doit développer un couple transitoire supérieur à celui du régime établi, les éléments de la chaîne de transformation d'énergie doivent pouvoir supporter les couples transitoires.

A la décélération, la mécanique restitue l'énergie qu'elle a emmagasinée à l'accélération, le moteur entraîné par la mécanique devient générateur, et pour dissiper l'énergie débite soit dans des résistances, soit sur le réseau par l'intermédiaire du variateur.

La puissance du variateur de vitesse doit être calculée en fonction du couple maximum que doit délivrer le moteur. Si la transformation d'énergie doit être bidirectionnelle (freinage électrique), il doit pouvoir assurer les 2 sens de transfert d'énergie.

Les 4 quadrants de fonctionnement:

Les 2 quadrants supérieurs correspondent à 1 sens de marche.
 Les 2 quadrants inférieurs correspondent à l'autre sens de marche.
 Q1 et Q3 correspondent à une phase de fonctionnement nécessitant un couple moteur.
 Q2 et Q4 correspondent à une phase de fonctionnement avec un couple de freinage, qui peut être produit par le moteur fonctionnant en générateur.

