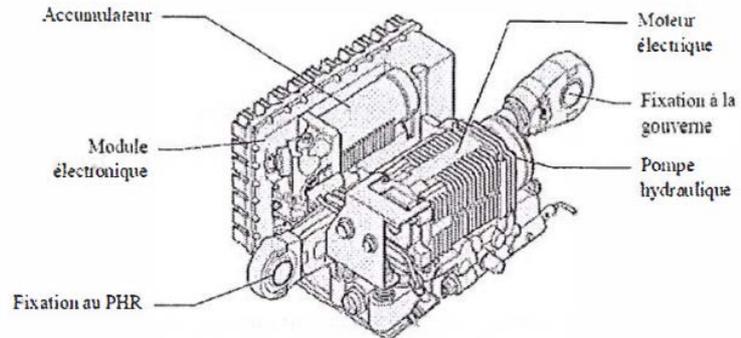


PARTIE 2 : EXEMPLE DE COMMANDE DE VOL EHA (Electro - Hydrostatique - Actuator)

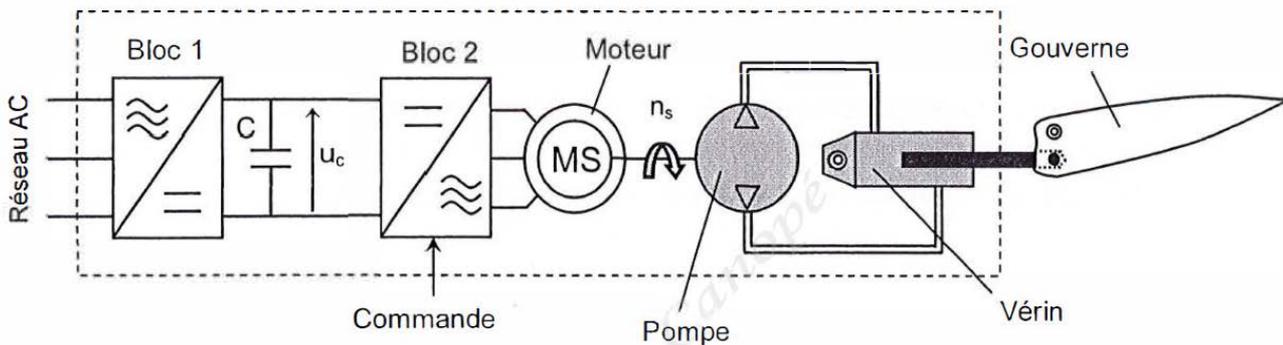
Lors de la manœuvre d'approche de l'avion, le pilote modifie sa trajectoire, son altitude ou sa vitesse, en agissant sur certaines commandes de vol. Depuis le développement de nombreuses commandes de vols électriques sur l'A380, AIRBUS envisage de remplacer les traditionnelles commandes de vol « tout hydraulique » par des commandes électromécaniques EHA.

En effet, cela permet un gain de masse non négligeable et des coûts de maintenance plus faibles.

Exemple ci-contre de commande EHA pour la manœuvre de la gouverne



On donne le schéma fonctionnel de ce type de commande :



- la pompe hydraulique actionnant le vérin est entraînée par un moteur synchrone triphasé ;
- le réseau AC est un réseau triphasé **115 / 200 V · 400 Hz**.

115 V est la tension simple efficace V / 200V est la tension composée efficace U . 400 Hz la fréquence

2.1 · Indiquer le nom et le rôle du bloc 1.

Convertisseur (redresseur) alternatif triphasé continu

2.2 · Quel est le rôle du condensateur de capacité C ?

Le condensateur sert à lisser le courant.

2.3 L'expression de la valeur moyenne de la tension u_c est : $\langle U_c \rangle = \frac{3U_{max}}{\pi}$ avec U_{max} : valeur maximale ou amplitude de la tension composée du réseau triphasé.

Calculer $\langle u_c \rangle$.

$$\langle U_c \rangle = \frac{3U_{max}}{\pi}$$

$$U_{max} = 200 \times \sqrt{2} = 283 \text{ V}$$

$$\langle U_c \rangle = \frac{3 \times 283}{\pi}$$

$$\langle U_c \rangle = 270 \text{ V}$$

Le bloc 2 est un onduleur autonome, non étudié dans le sujet, qui produit un système de tensions triphasées de fréquence variable.

2.4 - Sur la plaque signalétique du moteur synchrone, on peut lire les valeurs nominales suivantes :

$$\begin{aligned} f &= 0 \text{ à } 333 \text{ Hz} & - & \quad 75/130 \text{ V} \quad \cdot \quad 30,8/17,8 \text{ A} & & n_{s\max} = 10000 \text{ tr.} \cdot \text{min}^{-1} \\ & - \cos \varphi = 1 \text{ Pu} = 3600 \text{ W} - & & & & \end{aligned}$$

Sur quelle(s) grandeur(s) faut-il agir si on souhaite faire varier sa vitesse de rotation n_s ?

Pour un moteur synchrone, il faut faire varier la fréquence pour faire varier la vitesse de rotation: $n_s = \frac{f}{p}$

2.5 - Calculer la vitesse de rotation n_s de la machine synchrone en considérant qu'elle comporte 4 pôles et que la fréquence de commande est $f = 200 \text{ Hz}$.

4 Pôles donc 2 paires de pôles

$$n_s = \frac{f}{p}$$

$$n_s = \frac{200}{2}$$

$$n_s = 100 \text{ trs.} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$n_s = 60 \times 100 = 6000 \text{ trs.} \cdot \text{min}^{-1}$$

2.6 - L'onduleur produit un système de tensions triphasées 75 / 130 V. Calculer la puissance active P_A absorbée par le moteur dans les conditions nominales sachant que la valeur efficace du courant en ligne est $I = 17,8 \text{ A}$.

En déduire son rendement $\eta(\%)$.

$$P = UI\sqrt{3} \cos \varphi$$

$$V = 75 / U = 130 \text{ V}$$

$$P = 130 \cdot 17,8 \cdot \sqrt{3}$$

$$P = 4,01 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}}$$

$$\eta = \frac{3600}{4010}$$

$$\eta = 0,90 = 90\%$$