

Réglage classique de la vitesse :

La régulation de la vitesse est un besoin indispensable dans l'industrie contre les variations indésirables dans la charge. Pour cette régulation en boucle fermée, on utilise un correcteur de type **(PI)** qui combine l'action proportionnelle et intégrale pour améliorer le régime permanent et transitoire de la réponse de vitesse (voir Fig. B-1).

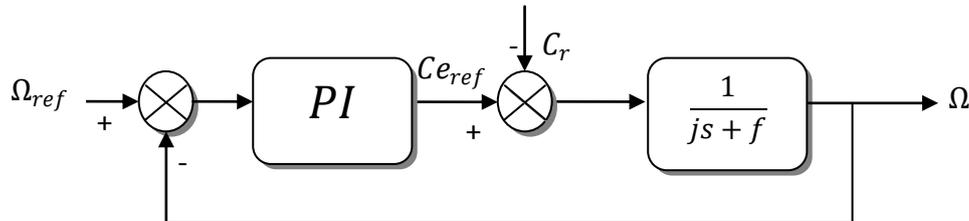


Fig.B-1 régulation classique de vitesse

L'équation dans le régime temporel de ce correcteur est donnée ci-dessous :

$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau \quad (\text{B-1})$$

Où $e(t)$, $u(t)$, K_p et K_i désignent respectivement l'erreur à l'instant t , la commande générée et les gains du correcteur.

La fonction de transfert correspondante est donnée par :

$$PI(s) = K_p + \frac{K_i}{s} = K_p \left(1 + \frac{1}{\tau s}\right) \quad (\text{B-2})$$

Où s est l'opérateur dérivée de LAPLACE; $\tau = \frac{K_p}{K_i}$ Constante de temps.

La fonction de transfert en boucle fermée est donnée par :

$$FTBF = \frac{PI(s) \cdot \frac{1}{js+f}}{1 + PI(s) \cdot \frac{1}{js+f}} \quad (\text{B-3})$$

En remplaçant l'équation (B-2) dans (B-3), avec $C_r = 0$, et après simplification on obtient :

$$FTBF = \frac{(1+\tau s)}{\frac{j}{K_i} s^2 + \left(\frac{f+K_p}{K_i}\right) s + 1} \quad (\text{B-4})$$

Pour commander le système en boucle fermée, il est nécessaire de bien choisir les coefficients K_p et K_i , dans ce cas on utilise la méthode de l'imposition des pôles.

La fonction de transfert d'un système du deuxième ordre en boucle fermée est caractérisée par :

$$F(s) = \frac{K}{1 + \frac{2\xi}{\omega_n}s + \frac{1}{\omega_n^2}s^2} \quad (\text{B-5})$$

Tel que l'équation caractéristique est : $1 + \frac{2\xi}{\omega_n}s + \frac{1}{\omega_n^2}s^2$ par identification de celle de la relation (B-4) j'aurai le système suivant :

$$\begin{cases} \frac{1}{\omega_n^2} = \frac{j}{K_i} \\ \frac{2\xi}{\omega_n} = \frac{K_p + f}{K_i} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} K_i = j\omega_n^2 \\ K_p = \frac{2\xi K_i}{\omega_n} - f \end{cases} \quad (\text{B-6})$$

Les gains du correcteur sont obtenus pour avoir un temps de réponse minimal tout en assurant l'absence du dépassement. Cette technique concerne l'imposition des valeurs de l'amortissement et de la pulsation ξ et ω_n pour déterminer les coefficients K_p et K_i .