

# Sur le degré d'irrégularité des régulateurs de turbines et l'influence de l'asservissement de marche à vide Escher-Wyss

(A propos d'une étude de M. Gagg)

par L. BARBILLION, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble

Dans un article publié dans le Bulletin Escher-Wyss de Mars-Avril 1934, page 39, M. Gagg cherche à préciser ce qu'on a pris l'habitude d'appeler « degré d'irrégularité » d'un régulateur de groupe électrogène. Celui-ci caractérise le phénomène qui consiste dans la diminution de la vitesse quand la charge augmente, phénomène comparable par conséquent au glissement du rotor d'un moteur électrique.

Avant de fournir la définition en question, l'auteur rappelle le problème classique du fonctionnement d'un régulateur indirect asservi. Supposons qu'à l'instant  $t_1$  (fig. 1) le couple

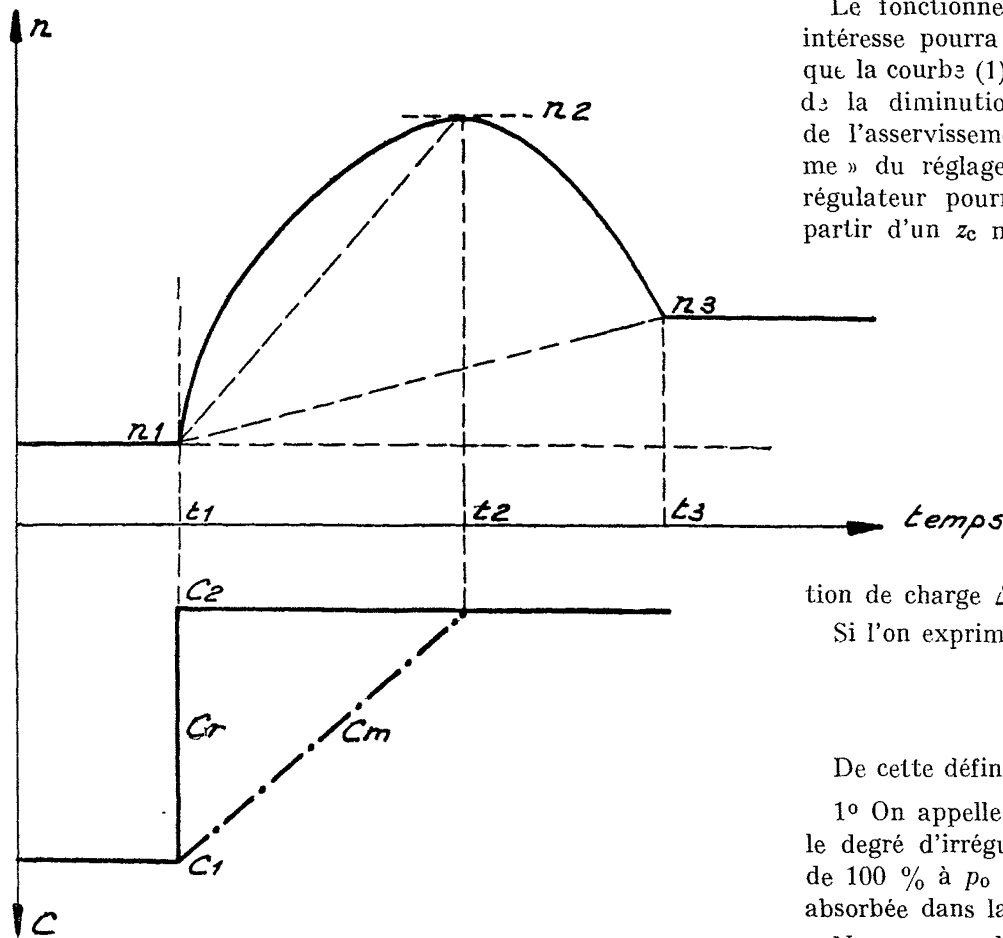


Fig. 1

résistant tombe de la valeur  $C_{r1}$  à la valeur  $C_{r2}$ . La vitesse  $n$  commence à croître et le régulateur ferme : le couple moteur diminue linéairement ( $C_m$ ). On sait que la vitesse croît paraboliquement et atteint son maximum à l'instant  $t_2$  quand on a  $C_m = C_r$ . Le rôle de l'asservissement serait d'arrêter la manœuvre de fermeture à l'instant  $t_2$  ou peu après. S'il en était ainsi, la vitesse se maintiendrait à la valeur  $n_2$ , ce qui est inadmissible, en général.

En pratique, d'une part, l'asservissement arrête la fermeture à un instant  $t_3 > t_2$  ; d'autre part, des dispositifs de compensation permettent de ramener, à la main ou automatiquement, la vitesse  $n_3$  à une valeur quelconque.

Ce qu'il y a lieu de retenir, c'est que l'on pourra tracer dans

tous les cas une courbe qui représente la diminution de vitesse en fonction de la charge. Avec nos notations habituelles, nous pourrions désigner cette diminution par

$$z = \left( \frac{\omega_e - \omega}{\omega_{moy.}} \right)$$

$z$  est la diminution relative de la vitesse dont  $\omega$  est la valeur actuelle,  $\omega_0$  la valeur à vide.

Il ne faut pas oublier que les raisonnements présents sont établis en faisant abstraction des périodes de régime troublé

Le fonctionnement du régulateur au point de vue qui nous intéresse pourra donc être représenté par une courbe telle que la courbe (1) de la figure 2. La valeur en pleine charge  $z_c$  de la diminution de vitesse (en %) caractérise l'action de l'asservissement, ou ce que l'on appelle souvent le « statisme » du réglage. Dans tout régulateur moderne, l'action du régulateur pourra être mise au point à volonté, savoir, à partir d'un  $z_c$  maximum de 5 à 6 %, jusqu'à un  $z$  nul pour toutes les charges.

Ceci posé, il ressort des explications de l'auteur que l'on appelle degré d'irrégularité, soit  $i$ , le quotient

$$\left( i = \frac{\Delta z}{\Delta p} \right)$$

de la variation de la diminution de la vitesse  $\Delta z$  (ou de la vitesse elle-même, ce qui revient au même) qui suit une variation de charge  $\Delta p$ , par cette variation de charge  $\Delta p$ .

Si l'on exprime tout en pour cent, il vient :

$$i \% = \frac{\Delta z}{\Delta p} \times 100$$

De cette définition, en découlent naturellement deux autres

1° On appelle degré d'irrégularité total (désignons-le par  $i_T$ ) le degré d'irrégularité rapporté à une variation de la charge de 100 % à  $p_0$  % de la pleine charge,  $p_0$  étant la fraction absorbée dans la marche à vide.

Nous avons donc :

$$i_T \% = \frac{z_c - z_0}{100 - p_0} \times 100$$

Or :  $z_0 = 0$  (par définition de  $z$ )

$$i_T \% = \frac{z_c}{100 - p_0} \times 100$$

Comme en général  $p_0 \ll 100$ , le plus souvent on admet

$$i_T \% = z_c \%$$

2° On appelle degré d'irrégularité effectif à chaque instant

$$i = \frac{\Delta z}{\Delta p} \quad \text{quand} \quad \Delta p = \sim 0,$$

