Problème du démarrage.

$$C = K\Phi I \Longrightarrow \begin{cases} \Phi \nearrow \text{ à augmenter} \\ I \searrow \text{ à réduire} \end{cases}$$

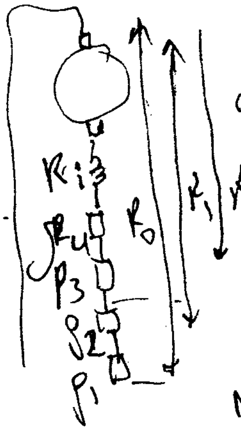
En effet sans réduction de la tension

$$I_d = \frac{U}{R_{ind}} \quad (\omega = 0,\ FCM = 0)$$

$I_d \simeq 10 \div 20\ I_n$ d'où risque d'échauffement ou choc mécanique

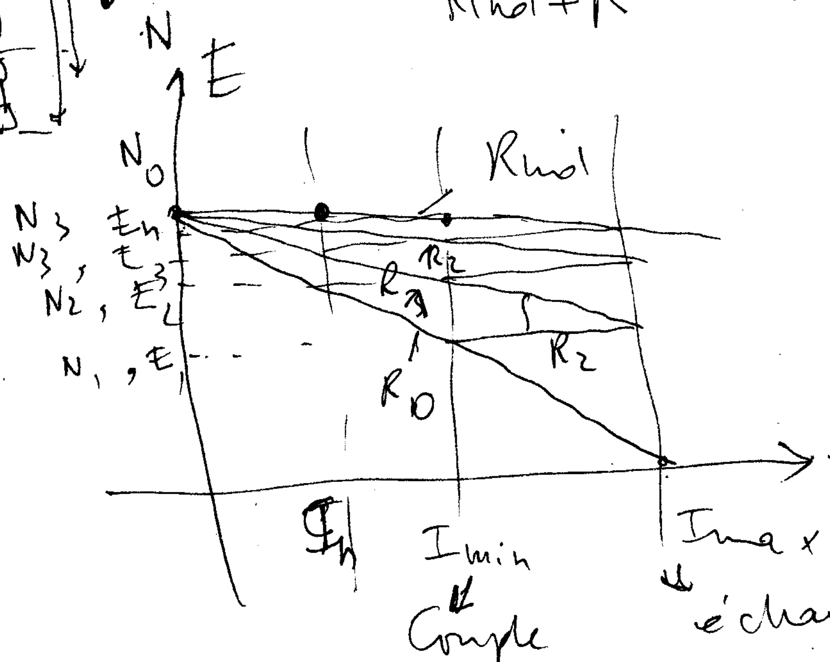
généralement U = constante

si on utilise un rhéostat de démarrage qu'on diminue au fur à mesure que la vitesse augmente



$$I = \frac{U - E'}{R_{ind} + R}$$

(R : résistance variable du rhéostat



$R_0 = \frac{U}{I_{max}}$

$\alpha = \frac{I_{min}}{I_{max}}$ raison de la progression géométrique

$R_1 = \alpha R_0$

$R_2 = \alpha R_1$

$R_3 = \alpha R_2$

Calcul des résistance de démarrage

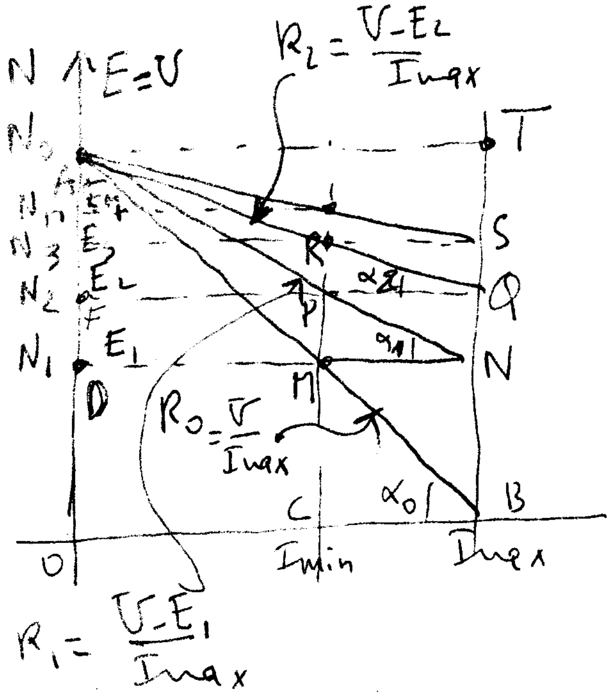
L'idéal serait évidemment de réduire progressivement au cours du démarrage la résistance R de façon à maintenir à la valeur I_d le courant absorbé par le moteur.

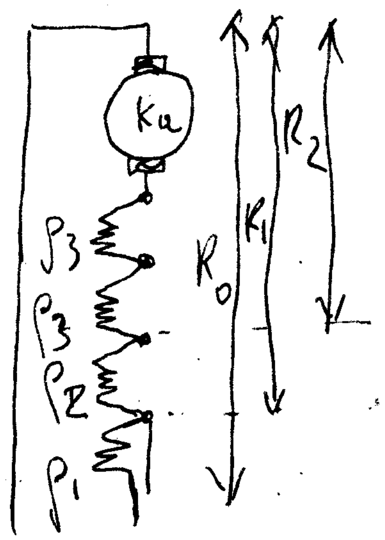
Cette solution étant compliquée, on préfère accepter pendant le démarrage une diminution de I et le maintenir entre 2 limits

- Un maximum $I_{max} = I_d$ (conditions d'échauffement, choc mécanique dangereux)
- Un minimum I_{min} (condition de couple !)

on prend $I_{min} = I_n$, $I_{max} = 1{,}5 \div 2{,}5\, I_n$

à partir de $I = \dfrac{U - E'}{R_a + R_t} \Rightarrow R_a + R = \dfrac{U - E'}{I_{max}}$





- détermination graphique

1°) le moteur démarre "décolle" avec $N = 0$, $I = I_{max}$

et $R_0 = \dfrac{U}{I_{max}} = \operatorname{tg} \alpha_0$

I ↓ et N ↑, à la fin f.c.e.m = E_1

2°) il faut changer de plot de façon à avoir I_{max}

la vitesse N et f.c.e.m est E_1

$$R_1 = \frac{U - E_1}{I_{max}} = \operatorname{tg} \alpha_1$$

3°) il faut ~~changer de plots~~ à nouveau changer de plots

$$R_2 = (V - E_2)/I_{max} = tg\,\alpha_2 .$$

etc. . . .

Nous poursuivons le Tracé jusqu'à la droite AS de paramètre

$$R_q = R_n = \frac{(V - E_n)}{I_{max}} = tg\,\alpha_n$$

ou "n" désigne le nombre de plots

Il apparaît

ⓐ Les ordonnées des points M, P, R . . donnent les vitesses correspondants aux changements de plots à une echelle telle que OA = vitesse à vide.

ⓑ Les résistances R_0, R_1, R_2 - - - proportionnelles aux grandeurs

$$V = AO = TB \; ; \; V - E_1 = TN \; ; \; V - E_2 = TQ , \ldots$$

peuvent être mesurées par les longueurs TB, TN, TQ, . . . à une echelle telle que

$$TB = R_0 = V/I_{max}$$

Quand aux résistances entre plots, elles sont données par les différences $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \ldots$ $(R_0 - R_1), (R_1 - R_2), (R_2 - R_3)$ . . . c.à.d par les longueurs BN, NQ, QS . . .

Remarque: Il est possible que l'avant dernière droite paramètrique ne passe pas par les 3 points tels que Q, R, A. Or il faut qu'elle passe par A donc il faut pour cette droite accepter que le courant descende un peu au dessous de Imin

Méthode ~~numérique~~ par le calcul

proposition :

Entre les limites R_0 et $R_{min} = R_a$ les résistances totales correspondant aux différents plots forment les termes d'une progression géométrique décroissante de raison

$$q = \frac{I_{min}}{I_{max}}$$

Sur la figure nous avons

$$\frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{OB}{OC} = \frac{AB}{AM} = \frac{AO}{AD} = \frac{TB}{TN} = \frac{R_0}{R_1}$$

et de même

$$\frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{ON}{OM} = \frac{AN}{AP} = \frac{AD}{AF} = \frac{TN}{TQ} = \frac{R_1}{R_2} \text{ etc...}$$

La proposition est démontrée

$$R_0 = \frac{U}{I_{max}}, \quad R_1 = R_0 q, \quad R_2 = R_1 q, \quad R_3 = q \cdot R_2$$

$$R_4 = q \cdot R_3$$