Corect du CNC 2017 Proposé par : A. OUAANABI

A - Dimensionnement des moteu des axes X et Y

A-1- Détermination de la loi de commande optimole

A-1-1°/ la puissance moximole Pmox

on a : $P_{max} = C_{ma} . \omega_{m\,max}$

avec : $\lambda = \dfrac{V}{\omega_m} \Rightarrow \omega_{m\,max} = \dfrac{V_{max}}{\lambda}$

DMC : $\boxed{P_{max} = C_{ma} . \dfrac{V_{max}}{\lambda}}$ ①

A.1.2°/ expression du couple $C_{ma} = f(J, \lambda, a)$

on a : $C_{ma} = J_e . \dfrac{d\omega_m}{dt} = J_e \dfrac{\Delta \omega_m}{\Delta t}$

$\Rightarrow \lambda = \dfrac{V}{\omega_m} \Rightarrow \Delta\omega_m = \dfrac{\Delta V}{\lambda}$

d'après graphe

d'où : $C_{ma} = J_e . \dfrac{\Delta V}{\lambda . \Delta t} = \dfrac{J_e}{\lambda} . \dfrac{V_{max} - 0}{t_a - 0}$

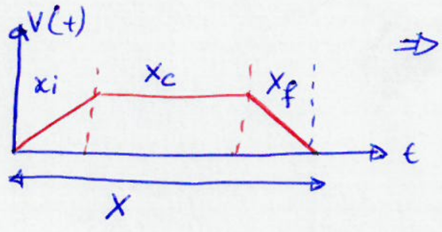
d'où : $\boxed{C_{ma} = \dfrac{J_e}{\lambda} . a}$ ②

A.1.3°/ l'expression finol du Pmox

on remploce l'equat° ② dans ①

$P_{max} = \dfrac{J_e . a}{\lambda} . \dfrac{V_{max}}{\lambda} \Rightarrow \boxed{P_{max} = \dfrac{J_e . a . V_{max}}{\lambda^2}}$

A.1.4°/ le deplocement X en fnct° de Vmox, T et ta



on a :

$\Rightarrow v = \dfrac{d}{t}$

$\downarrow$

$\boxed{d \simeq X}$

$X = 2x_i + x_c$

$\left\{ \begin{array}{l} x_i : \text{Deplocement en X en accélérat°} \\ x_c : \text{Déplocement à vitesse constante} \end{array} \right.$

cherchons : x_i ?

$$v(t) = \frac{x_i(t)}{t} \Rightarrow x_i(t) = v(t) . t$$

dmc $v(t) = a t = \dfrac{V_{max}}{t_a} . t$

a $t = t_a \Rightarrow x_i = x_i(t_a) = v(t_a)\ t_a$

$\hookrightarrow \boxed{x_i = V_{max} . t_a}$

cherchons X_c : $V = V_{max} = cte$

$$X_c = V_{max} \left((T - t_a) - t_a\right) = V_{max}(T - 2T_a)$$

d'où : $X = 2x_i + x_c$

$= 2\ V_{max}\ t_a + V_{max}(T - 2t_a)$

$\boxed{X = V_{max}(T - t_a)}$

A-1-5°/ expression de $P_{max} = f(J, \lambda, T, X)$

on a :

$P_{max} = \dfrac{J_e . a . V_{max}}{\lambda^2}$ et $V_{max} = \dfrac{X}{T - t_a}$

et $a = \dfrac{V_{max}}{t_a}$

$\hookrightarrow P_{max} = \dfrac{J_e}{\lambda^2} \dfrac{V_{max}^2}{t_a} \Rightarrow \boxed{P_{max} = \dfrac{J_e}{\lambda^2} \dfrac{X^2}{t_a (T - t_a)^2}}$

A-1-6°/ et A-1-7°/ Representat° de Pmox et la Valeur de ta qui minimise Pmox

$\Rightarrow$ pour $t_a \to 0^+ \Rightarrow P_{max} = +\infty$

$\Rightarrow$ pour $t_a \to T \Rightarrow P_{max} = +\infty$

$\exists$ il existe alors un minimum de cette fnct° on :

$P_{max} = \dfrac{J_e X^2}{\lambda^2} . \dfrac{1}{x(T - x)^2}$ $\Rightarrow$ avec $x = t_a$

$$\Rightarrow \frac{d P_{max}}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{-[x(T - x)^2]'}{x^2 (T - x)^4} = 0$$

$$\Longleftrightarrow (T-x)^2 + x(-2(T-x)) = 0$$

$$\Longleftrightarrow (T-x)^2 - 2x(T-x) = 0$$

$$\Longleftrightarrow (T-x)[T-x-2x] = 0$$

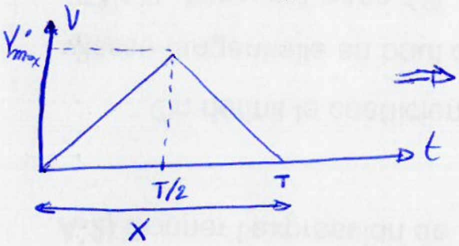
$$\Longleftrightarrow (T-x)(T-3x) = 0$$

$\Rightarrow x = T$ (Solution fausse)

donc sol : $x = \frac{T}{3} \Rightarrow \boxed{t_a = \frac{T}{3}}$

A.1.8°/ comparaison entre Pmax de la commande

⇒ Pour loi de triangle



$\Rightarrow t_a = \frac{T}{2}$

on a : $P'_{max} = \frac{J_e . X}{\lambda^2 . T/2 (T - T/2)^2}$

$$= \frac{J_e \ X^2}{\lambda^2 \ T^3/8}$$

$$\boxed{P'_{max} = \frac{8 \ J_e X^2}{\lambda^2 T^3}}$$

⇒ pour loi trapèze

nous avons trouver $t_a = T/3$

$$P_{max} = \frac{J_e}{\lambda^2} \frac{X^2}{\frac{T}{3}(T - \frac{T}{3})^2}$$

$$P_{max} = \frac{27}{4} \cdot \frac{J_e X^2}{\lambda^2 T^3}$$

$P_{max\,trapè} < P_{max\,triangle}$

alors :

$$\frac{P_{max}}{P'_{max}} = \frac{27/4}{8} = \frac{27}{32}$$

$\hookrightarrow P_{max} = \frac{27}{32} . P'_{max}$

$\hookrightarrow \boxed{P_{max} < P'_{max}}$

A.2 / Dimensionnement du moteur de l'axe X.

A.2.1°/ la force contre-électromotrice

Aimant permanent ⇒ flux constant

$\phi = ct \Rightarrow \boxed{E = k_e . \omega_m}$

A.2.1°/ le couple électromagnétique

$$\boxed{C_e = K_c . I_a}$$

A.2.3°/ la constante fem k_e?

$k_e = \frac{E}{\omega_m} \Rightarrow k_e =$

on à d'après le document constructeur

$E = 52$ pour $n = 1000$ tr/min

$k_e = \frac{52}{1000} \Rightarrow \boxed{k_e = 0,52 \ V/tr/min}$

cette valeur et plus proche de la constante électromagnétique $K_c = 0.5$ Nm/A

A.2.4°/ valeur du couple nominal

on a le courant nominal $\Rightarrow I_{an} = 16 A$

$\boxed{C_{en} = K_c I_n} \Rightarrow \boxed{C_{en} = 0.5 \times 16 = 8 \ Nm}$

A.2.5°/ le couple du perte Cp du moteur au point nominal :

$C_p = C_{sec} + f . \omega_n$

couple des frottement sec

↳ couple viscose

$C_{sec} = 18. Ncm \Rightarrow C_{sec} = 18.10^{-2} N.m$

$f = \frac{6.5}{1000} Nm/tr.min^{-1} \Rightarrow f = \frac{6.5}{1000} . 10^{-2} Nm/tr.min^{-1}$

donc : $\boxed{C_p = C_{sec} + f(Nm./tr.min^{-1}) . N_n(tr/min)}$

d'ou : $\boxed{C_p = 0,336 \ Nm}$

donc le couple utile : $C_u = C_e - C_p$

alors $\boxed{C_u = 7.664 \ Nm}$

A.2.6/ la puissance utile du moteur ainsi le rendement.

on a : $\boxed{P_u = C_u . \Omega_n} \Rightarrow \boxed{P_u = 1926 W}$

- le rendement est défini par : $\eta = \frac{P_u}{P_a}$

alors $P_a = U_a . I_a = U_n I_{an} \Rightarrow P_a = 2144 W$

d'où : $\boxed{\eta = 89,83 \%}$

A.3/ Etude thermique du moteur de l'axe X.

A.3.1/ le couple électromagnétique moyen Cm

Par définit : $C_{emoy} = \frac{\text{Surface}}{T}$

$$C_{emoy} = \frac{1}{T} \times \left[12 \times \frac{T}{3} + 10 \times \frac{T}{3} + 0,3 \times \frac{T}{3} \right]$$

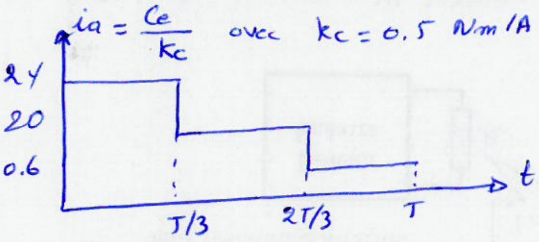
$$= \frac{12 + 10 + 0.3}{3} \Rightarrow \boxed{C_m = 7.44 Nm}$$

Cette valeur est plus proche de la valeur trouvée par l'expression précédemment.

A.3.2/ le courant efficace du moteur.

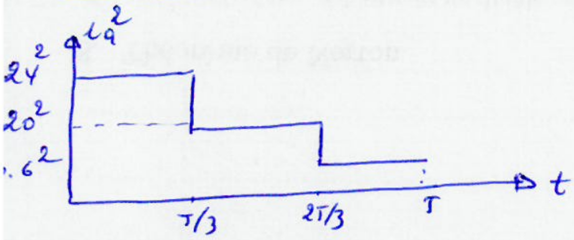
on trace tout d'abord le courant instantané

$i_a = \frac{C_e}{k_c}$ avec $k_c = 0.5$ Nm/A



donc la valeur efficace est exprimée par :

$$I_{af} = \sqrt{\langle i_a^2 \rangle}$$



$$\langle i_a^2 \rangle = \frac{1}{T} \times \left[\frac{T}{3} \times 24^2 + \frac{T}{3} \times 20^2 + 0,6 . \frac{T}{3} \right]$$

$\langle i_a^2 \rangle = 325,36 \Rightarrow$

$I_{af} = \sqrt{\langle i_a^2 \rangle} \Rightarrow \boxed{I_{af} = 18,04 A}$

C/C : le courant I_{af} est supérieur au courant nominal du moteur.

A.3.3/ Pertes Joules P_J

$\boxed{P_J = R I_{af}^2} \Rightarrow \boxed{P_J = 80 W}$

avec : $R = 0.246 \Omega$

A.3.4/ validation du fonctionnement

pour répondre à cette question on doit comparer les pertes joules nominale à celle calculé P_J

$$\begin{cases} P_{Jc} = 80 W \\ P_{Jn} = R I_n^2 = 63 W \end{cases}$$

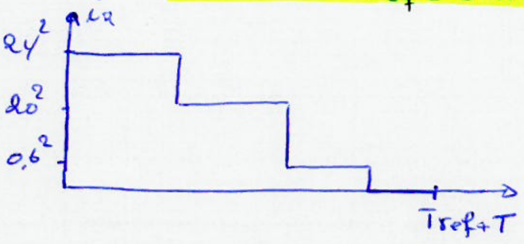
$I_n = 16 A$

↳ cette puissance représente la température accepté pour un échauffement de la MCC

si $P_{Jc} > P_{Jn} \Rightarrow$ cette commande ne convient pas à ce moteur, d'ailleurs le courant $I_{af} > I_n \Rightarrow$ explique bien que cette commande ne fonctionne pas.

A.3.5/ calcul temps d'arrêt Tref

Pour avoir $I_{af} = 0.85 I_n$



$$I_a^2 = \langle i_a^2 \rangle = \frac{1}{Tref+T} \left(\frac{24^2 T}{3} + \frac{20^2 T}{3} + \frac{0.6^2 T}{3} \right)$$

$$(\Leftrightarrow)\ I_{af}^2 = \frac{T}{3(T+T_{ref})} \times 976,36$$

$$\Rightarrow \boxed{T_{ref} = \left[\frac{976.36}{I_{af}^2} \times \frac{1}{3} - 1\right] \times T}$$

avec T = 0.6 s

d'ou : $\boxed{T_{ref} = 0.455\ s}$

A.3.6% ls nouvelles pertes joules

$$P_{J_c} = R \cdot I_{af} = R(0.85\, I_n)^2$$

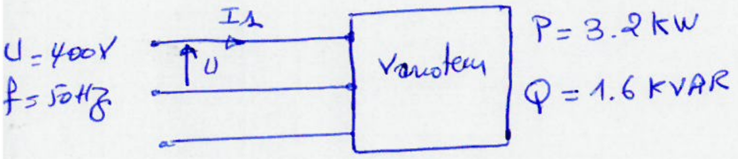
$$\boxed{P_{Jc} = 45.50\,W}$$

- ls pertes Joule nominal : $P_{Jn} = R I_n$
  $P_{Jn} = 63\,W$

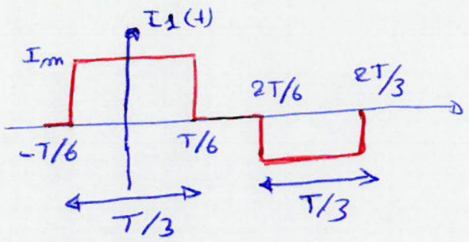
d'ou : $P_{Jc} < P_{Jn} \Rightarrow$ ce cycle de fonctionnement convient à cette machine Donc pas d'échauffement.

B- Filtre d'entrée du variateur du moteur de l'axe Z.

* fonctionnement sans filtre

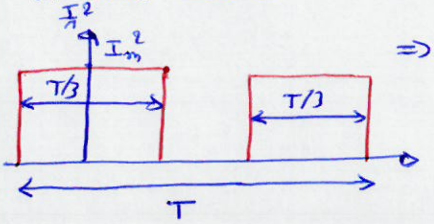


B.1% la valeur efficace de courant $i_1(t)$



$$I_{1f} = \sqrt{\langle I_1^2 \rangle} \Rightarrow$$

on trace $I_1^2(t)$



$$\Rightarrow \langle I_1^2 \rangle = \frac{Surface}{T} = 2 \times \frac{I_m^2 \times T/3}{T}$$

$$\langle I_1^2 \rangle = \frac{2}{3} I_m^2 \Rightarrow I_{1f} = \sqrt{\langle I_1^2 \rangle}$$

$$I_{1f} = \sqrt{\frac{2}{3}}\, I_m \Rightarrow \boxed{I_{1f} = 9.8\,A}$$

- la puissance apparente

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2 + D^2}$$ ← puissance Déformante (D=??)

d'ou

$$\boxed{S = \sqrt{3}\, U . I_{1f} = 6789.63\ VAR}$$

- le facteur de puissance

$f_P = \frac{P}{S} \Rightarrow f_P = 0.47$ ⚠

$f_P > 0 \Rightarrow$ charge Inductive

B.2% relèvement de facteur de puissance

$f_P > 0 \Rightarrow$ charge Inductive pour relever $f_P \Rightarrow$ on doit installer des batteries de condensateurs en parallèle avec le variateur.

B.3% les harmoniques 5 et 6 plus gênant?

- Réseau 3~ symetrique ⇒ ls harmoniques de rang paire sont nuls
- en triphasé (tjrs) l'harmonique 3 et multiple de 3 sont nuls

alors l'harmonique le plus proche du fondamental et l'harmonique 5

$\Rightarrow$ $\boxed{\text{harmonique 5 est le plus gênant}}$

- la valeur efficace du fondamentale

on a: $I_{fond}(t) = \frac{4 I_M}{\pi} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) . \cos(\omega t)$
n=0

$$= \underbrace{\frac{2\sqrt{3}}{\pi} I_M}_{V_{max}} \cos(\omega t)$$

$$\boxed{I_{fond} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}\pi} I_M} \Rightarrow \boxed{I_{fond} = 9,35\,A}$$

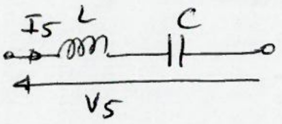
B.4°/ taux de distorsion harmonique THD

On a:

$$THD = \frac{\sqrt{I_{ef}^2 - I_{fond}^2}}{I_{fond}}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{THD = 31.3\,A}$$

B5°/ la relat en L, C et ω



en c.c l'harmonique

$$\Rightarrow \underline{V}_5 = \underline{Z}_5 \cdot I_5 = 0$$

$$\Leftrightarrow Z_5 = 0 \Rightarrow jL\omega_5 + j\frac{1}{C\omega_5} = 0$$

$$L\omega_5 - \frac{1}{C\omega_5} = 0$$

$$LC\omega^2 = 1 \Rightarrow \omega_5 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

avec : $\omega_5 = 5\omega \Rightarrow \boxed{\omega = \frac{1}{5\sqrt{LC}}}$

B.6°/ la cellule LC se comporte comme un condensateur

cette question est basée sur la question B.5 / $\omega = \frac{1}{5\sqrt{LC}}$

tout d'abord en calculant l'impédance

$$Z = Z_C + Z_L \Rightarrow Z = j\left[L\omega - \frac{1}{C\omega}\right]$$

à partir de la condition, on tire l'expression de L: $\omega = \frac{1}{5\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{25C\omega^2}$

on remplace cette équat dans l'expression de Z: $Z = j\left(\frac{1}{25C\omega} - \frac{1}{C\omega}\right)$

$$\Leftrightarrow Z = -j\frac{24}{25C\omega} \Rightarrow Z = \frac{1}{j\frac{25}{24}C\omega}$$

$\Leftrightarrow$ d'où: $Z = \frac{1}{jC_{eq}\cdot\omega}$ avec $\boxed{C_{eq} = \frac{25}{24}C}$

la cellule est équivalente à un condensateur

B.7°/ la valeur de Cq pour compenser la puissance réactive

donc : $Q_C = -Q = -1.6\,KVAR$

sachant que : $Q_C = -3\,C_{eq}.\omega.V^2 = -C_{eq}.\omega.U^2$

$$\Leftrightarrow \boxed{C_{eq} = -\frac{Q_C}{\omega.U^2}}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{C_{eq} = 31,83\,\mu F}$$

B.8°/ les valeurs de C et L

On a: $\omega = \frac{1}{5\sqrt{LC}}$ / $C_{eq} = \frac{25}{24}C$

$$\hookrightarrow \boxed{C = \frac{24}{25}C_{eq}} \Rightarrow \boxed{C = 30,55\,\mu F}$$

∘ la bobine?

$$\omega = \frac{1}{5\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{25C\omega^2} \Rightarrow \boxed{L = 13.26\,mH}$$

C_ Asservissement de posit des moteurs de l'axe X et Y

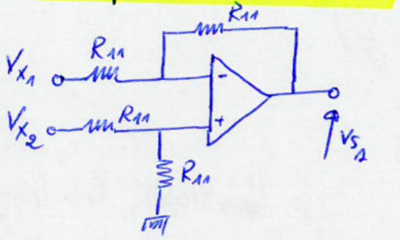
C.1°/ le rôle de correcteur

Il s'agit d'un correcteur PI, qui présente les avantages suivants :

- + Augmenter la rapidité
- + rendre le système précis

(mais peut déstabiliser le système)

C2°/ expression de Vs1



AOP est parfait et fonct comme en régime linéaire: $V^+ = V^-$

$i^+ = i^- = 0$

donc: $V^- = \frac{V_{s1}R_{11} + V_{x1}.R_{11}}{2R_{11}}$ (superposit)

$$V^- = \frac{V_{s1} + V_{x1}}{2}$$

et $V^+ = V_{x2}\frac{R_{11}}{R_{11} + R_{11}} = \frac{V_{x2}}{2}$ (division de tension)

d'où : $\boxed{V_{s1} = V_{x2} - V_{x1}}$

sans faire les calculs, on V_{x4} et dans la broche (+) et V_{x3} dans la broche (-)

⇒ d'où : $\boxed{V_{s2} = V_{x4} - V_{x3}}$

C-3°/ Expression $V_{x5}(P)$

La résistance est réglée de tel sort que $V^+ = 0$, cherchons alors V^-

⇒ Appliquons le théorème de MILMAN

$$V^- = \frac{\frac{V_{s1}(P)}{R_{10}} + \frac{V_{s2}(P)}{R_{12}+K_{10}.R_{120}} + \frac{V_{x5}(P)}{Z}}{\frac{1}{R_{10}} + \frac{1}{R_{12}+K_{10}.R_{120}} + \frac{1}{Z}}$$

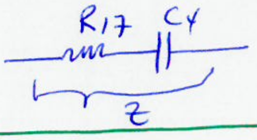
- l'AOP fonctionne en régime linéaire

$$V^+ = V^- \Rightarrow \frac{V_{s1}(P)}{R_{10}} + \frac{V_{s2}(P)}{R_{12}+K_{10}.R_{120}} + \frac{V_{x5}(P)}{Z} = 0$$

alors

$$V_{x5}(P) = -Z\left[\frac{V_{s1}(P)}{R_{10}} + \frac{V_{s2}(P)}{R_{12}+K_{10}.R_{120}}\right]$$

Z ? ⇒

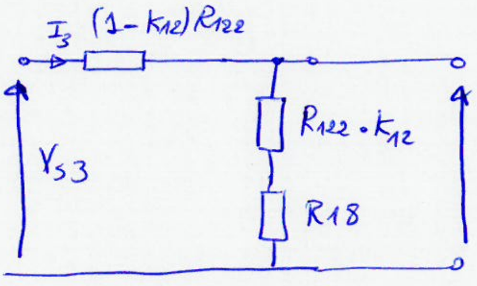


$\Rightarrow Z = R_{17} + \frac{1}{C_4 P}$

d'où : $$\boxed{V_{x5}(P) = -\left(R_{17} + \frac{1}{C_4 P}\right)\left[\frac{V_{s1}(P)}{R_{10}} + \frac{V_{s2}(P)}{R_{12}+K_{10}.R_{120}}\right]}$$

C-4°/ Expression $V_{x5}(P)$

Hypothèse : $I_3 \gg I_5$ ⇒ le schema devient



loi de diviseur de tension :

$$V_{x5} = \frac{R_{122}.K_{12} + R_{18}}{R_{122} + R_{18}} \times V_{s3}$$

$$\Leftrightarrow \quad V_{x5}(P) = B . V_{s3}(P)$$

avec $$\boxed{B = \frac{R_{122}.K_{12} + R_{18}}{R_{18} + R_{122}}}$$

C.5 / la relation V_{s3}, V_{x1}, V_{x2}, V_{x3}, et V_{x4}

on a ⇒ $V_{s3} = \frac{1}{B} . V_{x5}(P)$

$$V_{s3}(P) = -\frac{1}{B} . Z . \left[\frac{V_{s1}(P)}{R_{10}} + \frac{V_{s2}(P)}{R_{12}+K_{10}.R_{120}}\right]$$

$$\boxed{V_{s3} = -\frac{Z}{B}\left(\frac{V_{x2}(P)-V_{x1}(P)}{R_{10}} + \frac{V_{x4}(P)-V_{x3}(P)}{R_{12}+K_{10}.R_{120}}\right)}$$

tel que : $\boxed{Z = R_{17} + \frac{1}{C_4 P}}$

C.6°/ formulation de l'éq. précédente

on pose : $L = R_{12} + K_{10}.R_{120}$

$$V_{s3} = -\frac{Z}{B}\left[\frac{V_{x2}-V_{x1}}{R_{10}} + \frac{V_{x4}-V_{x3}}{L}\right]$$

$$= \left(\frac{V_{x1}-V_{x2}}{R_{10}} - \frac{V_{x4}-V_{x3}}{L}\right)\frac{Z}{B}$$

$$= \frac{1}{R_{10}}\left(\left[V_{x1}-V_{x2}\right] - \frac{R_{10}}{L}\left[V_{x4}-V_{x3}\right]\right)\frac{Z}{B}$$

$$= \left(\left[V_{x1}-V_{x2}\right] - \frac{R_{10}}{L}\left[V_{x4}-V_{x3}\right]\right)\frac{1}{R_{10}B}Z$$

$$= \left[U_c(P) - A\,U_{toch}(P)\right].C(P)$$

avec :
- $\boxed{U_c(P) = V_{x1}(P) - V_{x2}(P)}$
- $\boxed{U_{toch} = V_{x4}(P) - V_{x3}(P)}$
- $C(P) = \frac{1}{R_{10}B}\left(R_{17} + \frac{1}{C_4 P}\right)$
- $A = \frac{R_{10}}{L} = \frac{R_{10}}{R_{12} + K_{10}.R_{120}}$

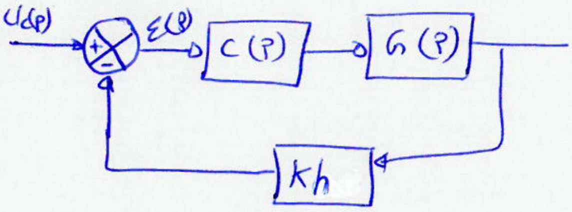
Or : $C(P) = K_P\left(1 + \frac{1}{T_i P}\right)$

or $C(P) = \frac{R_{17}}{R_{10}B}\left(1 + \frac{1}{R_{17}.C_4 P}\right)$

Par identificat : $\boxed{K_p = \frac{R_{17}}{R_{10} B}}$, $\boxed{T_i = R_{17}.C_4}$

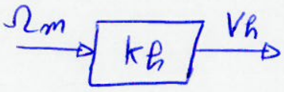
C.7/ la fonction de transfert en Boucle overte

on trace tout d'abord, le schema fonctionnel :



on calculs Kh de génératrice tachymétique

on a :



$\Rightarrow \boxed{V_h = K_h . \Omega_m}$

$N_m = 1000$ tr/min $\rightarrow \Omega_m = \frac{N_m . 2\pi}{60} \longrightarrow V_h = 6V$

$\Omega_m = 104.7$ rad/s

d'où : $K_h = \frac{V_h}{\Omega_m} \Rightarrow \boxed{K_h = 0,057 \text{ V/rad.s}^{-1}}$

$\Rightarrow$ la fonction FTBO (P)

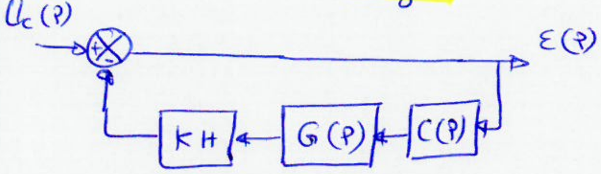
$$FTBO(P) = C(P) . G(P) . K_h$$

$$= K_p \left(\frac{1 + T_i P}{T_i P} \right) . \frac{2 . K_h}{(1+0.016P)(1+0.031P)}$$

on a : $T_i = 0.031$

d'où : $\boxed{FTBO(P) = \frac{2 K_p . K_h}{0,031 P (1 + 0.016P)}}$

C.8/ . l'erreur de trainage



$$E(P) = \frac{1}{1 + FTBO(P)}$$

on definit l'erreur de trainage par :

$$\varepsilon_T = \lim_{P \to 0} P . \frac{U_c(P)}{1 + FTBO(P)}$$

tel que Uc(P) est une fonct rampe

$$U_c(P) = \frac{1}{P^2}$$

$\Rightarrow$ donc : $\varepsilon_T = \lim_{P \to 0} P . \frac{1}{P^2} . \frac{1}{1 + \frac{2 K_p . K_H}{0,031 P (1 + 0,016P)}}$

$$\varepsilon_T = \lim_{P \to 0} \frac{1}{P + \frac{2 k_p . K_H}{0,031 . (1 + 0.016P)}}$$

$$\boxed{\varepsilon_T = \frac{0,31}{2 K_p . K_H}}$$

on $\varepsilon_T = 12\% \Rightarrow \varepsilon_T = 0,12$

$\boxed{K_p = \frac{0.31}{2 . \varepsilon_T . K_H}} \Rightarrow \boxed{K_p = 2.26}$

. la stabilité

Calculons la fonct de transfert en Boucle fermé

$$FTBF(P) = \frac{C(P) . G(P)}{1 + FTBO(P)} = \frac{\frac{2 K_P}{0,031 P (1 + 0.016P)}}{1 + \frac{2 K_P . K_H}{0,031 P (1 + 0,016P)}}$$

$$FTBF(P) = \frac{4,52}{4.69 . 10^{-4} P^2 + 0.031 P + 0,257}$$

le systeme est de deuxieme ordre, ce type de système est toujours stable ($\varphi < 180°$).

D- Communication Réseau de la machine

D.1°/ avantage de la transmission série

+ minimisat— des lignes de transmission (2 fils au maximum)

+ le coût d'installat— est économique

+ cablage simple (cablag complexe pour la transmission parallele lors de circuit est important)

D2°/ Representat— du trame

- La donnée à envoyer : \$45 (hexadécimale)

4				5			
0	1	0	0	0	1	0	1
8	4	2	1	8	4	2	1

En binaire : \$45 ⇒ $\boxed{01000101}$ ← LSB (droite), ↑ MSB (gauche)

- La parité paire

C.à.dire : lorsque nombre de "1" est paire on met dans le bite de parité "0" si non "1"

Donc : 01000101 ⇒ 3 ⇒ $\boxed{P = 1}$

voir le traçage.

D3- Rendement du transmission

on définit le rendement :

$$\eta = \frac{\text{Nombre de bits util}}{\text{Nombre de bits total}} \times 100$$

$$\begin{cases} \text{Nombre de bits util} \Rightarrow \text{donne} = 8\text{bits} \\ \text{Nombre total} : 1+8+1+1 = 11\text{bits} \end{cases}$$

$$\eta = \frac{8}{11} \Rightarrow \boxed{\eta = 72.72\%}$$

D4°/ temps nécessaire pour transmettre un fichier de 1 Mo

- Calculons temps de bit : $\boxed{T_b = \frac{1}{D}}$

avec D : Débit (128000 bits/s)

$T_b = 7.8125\ \mu s$

- temps de transmission d'un octet + bit start + bit stop + bit parité

$T_{s\,octet} = (\overset{8\,bit}{8} + 3) \times T_b = 85.93\ \mu s$ ⚠

↳ pour transmettre un octet

- Nombre d'octet dans le fichier 1 Mo

$1\ Mo = 1 \times 1024 \times 1024 \times \underbrace{8\ bit}_{\text{octet}}$

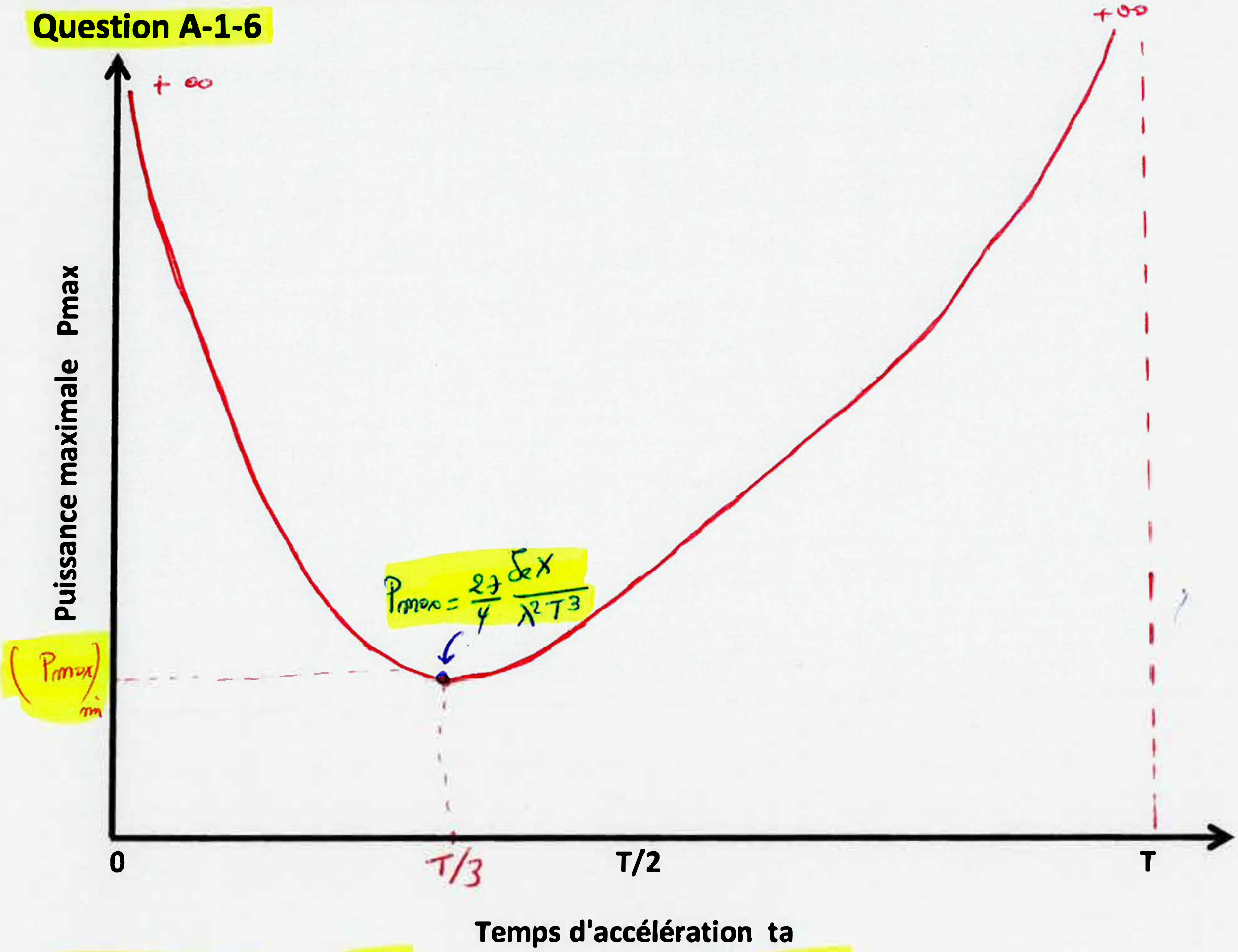
- le temps nécessaire est alors

$T = 1024 \times 1024 \times T_{s\,octet}$

D'où: T = 90.112 s

DOCUMENT-REPONSE

Question A-1-6



Question D-2

MSB LSB

D = 01000101