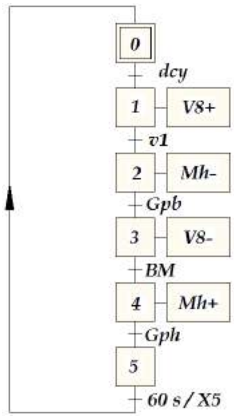
Question 1-2 *: En utilisant le bilan des entrées/sorties, défini ci-dessous, modéliser le fonctionnement du dégrilleur à l'aide d'un* *<u>grafcet</u>.*



<u>Partie II°- Etude mécanique du dégrilleur :</u>

<u>Etude dynamique du dégrilleur :</u>

<u>Dimensionnement du vérin 8</u>

Question 2-1 : *Déterminer l'expression de la projection sur* $\vec{z}_{10}$ *du moment dynamique en* O_1 *de l'ensemble* $S=\{4,5\}$ *par rapport au châssis* (10).

$$\vec{z}_{10}.\vec{\delta}(O_1,S/10)=\vec{z}_{10}.\vec{\delta}(O_1,4/10)+\vec{z}_{10}.\vec{\delta}(O_1,5/10)$$

$$\vec{z}_{10}.\vec{\delta}(O_1,S/10)=\left(I_4+I_5+m_5.\left(x_5^2+y_5^2\right)\right).\ddot{\psi}$$

Question 2-2 : *Par application du théorème du moment dynamique, déterminer l'expression littérale de l'effort F que devra fournir le vérin* (8) *sur l'ensemble* $S=\{4,5\}$ *en fonction de* F_P*, des caractéristiques d'inertie, des paramètres géométriques, de l'angle* (ψ) *et de ses dérivées.*

On isole $\Sigma=4,5$ on applique le TMD en O_1 en projection sur $\vec{z}_{10}$:

$$\vec{z}_{10}.\vec{M}\left(O_1,\bar{S}\to S\right)=\vec{z}_{10}.\vec{\delta}(O_1,S/10)$$

$$\vec{z}_{10}.\vec{M}\left(O_1,\bar{S}\to S\right)$$
$$=\vec{z}_{10}.\vec{M}(O_1,10\to 4)+\vec{z}_{10}.\vec{M}(O_1,8\to 4)+\vec{z}_{10}.\vec{M}(O_1,pes\to 4)+\vec{z}_{10}.\vec{M}(O_1,pes\to 5)+\vec{z}_{10}.\vec{M}(O_1,eau\to 4)$$

$$\mu.F.sin(\psi-\delta)-y_P.F_P-(m_4.y_4+m_5.y_5).g.sin\psi+m_5.g.x_5.cos\psi=\left(I_4+I_5+m_5.\left(x_5^2+y_5^2\right)\right).\ddot{\psi}$$

$$\boxed{F=\frac{1}{\mu.sin(\psi-\delta)}.\left[y_P.F_P+(m_4.y_4+m_5.y_5).g.sin\psi-m_5.g.x_5.cos\psi-\left(I_4+I_5+m_5.\left(x_5^2+y_5^2\right)\right).\ddot{\psi}\right]}$$

Question 2-3 : *En exprimant la condition de non glissement en J, déterminer la relation entre* ω_{12}, r *et* y*, en déduire la relation entre* ω_{12} *et* ω_m.

$$\vec{V}(J,12/0)=\vec{0},\Rightarrow \vec{V}(O_{12},12/0)+\vec{\Omega}(12/0)\wedge\overrightarrow{O_{12}J}=\vec{0}\Rightarrow\ \dot{y}.\vec{y}_4+\omega_{12}.\vec{z}_{10}\wedge -r.\vec{x}_4=\vec{0}\Rightarrow\quad \dot{y}=r.\omega_{12}$$

Non glissement entre 9 et 3 $\dot{y}=r.\omega_{12}=R.\omega_m \quad\Rightarrow\quad \dfrac{\omega_{12}}{\omega_m}=\dfrac{R}{r}$.

Question 2-4 : *Déterminer l'énergie cinétique de l'ensemble* $\Sigma=\{9,3,5,d,11,12\}$ *dans son mouvement par rapport au bras* (4)*, en déduire* $J_{éq}$*, le moment d'inertie équivalent ramené à l'axe moteur.*

$$T(\Sigma/4)=T(9/4)+T(5/4)+T(3/4)+T(11/4)+T(12/4)+T(d/4)$$

$$T(9/4)=\frac{1}{2}.I_9.\omega_m^2=T(11/4)\ ;\ T(d/4)=\frac{1}{2}.m_d.\dot{y}^2=\frac{1}{2}.m_d.R^2.\omega_m^2\ ;\ T(5/4)=\frac{1}{2}.m_5.\dot{y}^2=\frac{1}{2}.m_5.R^2.\omega_m^2$$

$$T(12/4)=\frac{1}{2}.\left(m_{12}+\frac{I_{12}}{r^2}\right).R^2.\omega_m^2$$

$$T(\Sigma/4)=\frac{1}{2}.\left(\left(m_{12}+\frac{I_{12}}{r^2}+m_5+m_d\right).R^2+2.I\right).\omega_m^2 \qquad \boxed{J_{éq}=\left(m_E+\frac{I_{12}}{r^2}\right).R^2+2.I}$$

Question 2-5 : *Par application du théorème de l'énergie cinétique à l'ensemble* Σ *dans son mouvement par rapport au bras* (4) *déterminer l'expression du couple moteur* Cm *en fonction de* ω_m , $J_{éq}$, T_{6d} , m_E , g, R et ψ .

On isole $\Sigma=\{9,3,5,11,12,d\}$. On applique le T.E.C. $\dfrac{dT(\Sigma/0)}{dt}=Pext+P\text{int}$

$$P\text{int}=0$$
$$Pext=P\left(\bar{\Sigma}\to\Sigma/4\right)$$
$$=P(0\to 9/4)+P(0\to 11/4)+P(0\to 12/4)+P(mot\to 9/4)+P(6\to d/4)+P(pes\to\Sigma/4)$$
$$P(mot\to 9/4)=C_m.\omega_m\ ;\quad P(6\to d/4)=T_{6d}.\dot{y}=R.T_{6d}.\omega_m$$
$$P(pes\to\Sigma/4)=-m_E.g.\vec{y}_{10}.\dot{y}.\vec{y}_4=-m_E.g.\dot{y}.Cos\psi$$

Équilibrage dynamique des solides en rotation est parfaitement réalisé

$$Pext=\left[C_m+\left(T_{6d}-m_E.g..Cos\psi\right).R\right].\omega_m$$

$$\boxed{C_m=J_{éq}.\frac{d\omega_m}{dt}-\left(T_{6d}-m_E.g..Cos\psi\right).R}$$

Question 2-6 : *Par application du théorème de la résultante dynamique à l'ensemble* $E=\{5,d,12\}$ *en projection sur* $\vec{y}_4$ *, déterminer l'expression de* N_{6d} *l'action normale du contact des déchets avec la grille.*

On isole $E=\{5,12,d\}$. On applique le T.R.D. en projection sur $\vec{y}_4$

$$\vec{y}_4.\vec{R}\left(\bar{E}\to E\right)=\vec{y}_4.m_E\vec{\Gamma}(G_E/4)$$
$$\vec{y}_4.\vec{R}\left(\bar{E}\to E\right)=\vec{y}_4.\vec{R}(4\to 5)+\vec{y}_4.\vec{R}(3\to 5)+\vec{y}_4.\vec{R}(6\to d)+\vec{y}_4.\vec{R}(0\to 12)+\vec{y}_4.\vec{R}(pes\to E)$$
$$T-f.N_{6d}-m_E.g.cos\psi=m_E.\ddot{y} \qquad \boxed{N_{6d}=\frac{1}{f}.\left(T-m_E.\left(\ddot{y}+g.cos\psi\right)\right)}$$

<u>Partie III°- Etude du moteur hydraulique 15 :</u>

<u>Etude cinématique :</u>

Question 3-3 : *Etablir la relation entre* α *et* θ *puis montrer que*

$$\rho=L.\left(\cos\left(\theta_f-\theta\right)-\left(\frac{a^2}{L^2}-\sin^2\left(\theta_f-\theta\right)\right)^{1/2}\right)$$

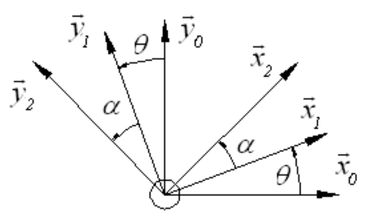
Fermeture géométrique

$$\overrightarrow{O_0B}=\overrightarrow{O_0G_2}+\overrightarrow{G_2B} \qquad L.\vec{x}_f=\rho.\vec{x}_1+a.\vec{x}_2$$

$$L.sin\left(\theta_f-\theta\right)=a.sin\alpha\ ; \qquad L.cos\left(\theta_f-\theta\right)=\rho+a.cos\alpha$$

$$L.cos\left(\theta_f-\theta\right)=\rho+a.\sqrt{1-sin^2\alpha}$$

$$\rho=L.\left(\cos\left(\theta_f-\theta\right)-\left(\frac{a^2}{L^2}-\sin^2\left(\theta_f-\theta\right)\right)^{1/2}\right)$$



Question 3-4 : *Par fermeture cinématique au point G_2, déterminer la vitesse angulaire $\dot{\theta}$ en fonction de $\dot{\rho}$, ρ, θ, θ_f, L et a*

$$\vec{V}(G_2,2/0)=\vec{V}(G_2,2/3)+\vec{V}(G_2,3/1)+\vec{V}(G_2,1/0) \qquad -R.\omega_{20}.\vec{y}_2=\dot{\rho}.\vec{x}_1+\rho.\dot{\theta}.\vec{y}_1$$

$$R.\omega_{20}.sin\alpha=\dot{\rho}$$

$$-R.\omega_{20}.cos\alpha=\rho.\dot{\theta}$$

$$-tan\alpha=\frac{\dot{\rho}}{\rho.\dot{\theta}} \quad ; \quad \frac{\dot{\rho}}{\rho.\dot{\theta}}=-\frac{L.sin(\theta_f-\theta)}{L.cos(\theta_f-\theta)-\rho}$$

$$\boxed{\dot{\theta}=-\dot{\rho}.\frac{L.cos(\theta_f-\theta)-\rho}{\rho.L.sin(\theta_f-\theta)}}$$

Détermination du degré d'hyperstaticité :

Hypothèses : Toutes les liaisons sont supposées parfaites.

Question 3-5 : *Après avoir tracé le graphe des liaisons, déterminer le degré de mobilité du système. En déduire son degré d'hyperstaticité.*

$m_u=1$

$m_i=1$

Rotation de la roue 2 autour de son axe.

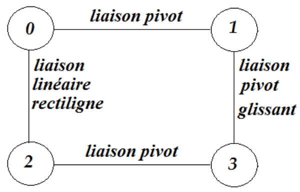
$m=2$

$h=m+I_S-E_S$

$I_S=5+4+5+2=16$

$E_S=18$

$h=m+I_S-E_S=0$



Question 3-6 :

Ecrire les équations traduisant l'équilibre de 2 au point G_2 dans la base $(\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1)$.

$$\{T(0\to 2)\}=\begin{Bmatrix} X_{02}.cos\alpha & 0 \\ X_{02}.sin\alpha & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{G_2;\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1} \qquad \{T(3\to 2)\}=\begin{Bmatrix} X_{32} & 0 \\ Y_{32} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{G_2;\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1}$$

$$X_{02}.cos\alpha+X_{32}=0$$

$$X_{02}.sin\alpha+Y_{32}=0$$

Ecrire les équations traduisant l'équilibre de 3 au point G_2 dans la base $(\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1)$.

$$\{T(2\to 3)\}=\begin{Bmatrix} -X_{32} & 0 \\ -Y_{32} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{G_2;\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1} \qquad \{T(1\to 3)\}=\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{13} & 0 \\ 0 & N_{31} \end{Bmatrix}_{G_2;\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1}$$

$$\{T(3\to 2)\}=\begin{Bmatrix} F & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{G_2;\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1}$$

$$-X_{32}+F=0$$

$$-Y_{32}+Y_{13}=0$$

$$N_{31}=0$$

En déduire la relation entre l'action du fluide et l'action de la came sur le galet.

$$F=X_{32} \; ; \; X_{32}=-X_{02}.cos\alpha=F$$

Question 3-7 : *Justifier la forme des matrices d'inertie* $I(G_2,3)$ *et* $I(G_2,2)$.

$$I(G_2,2)=\begin{pmatrix} A_2 & 0 & 0 \\ 0 & A_2 & 0 \\ 0 & 0 & C_2 \end{pmatrix}_{\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_0} \qquad I(G_2,3)=\begin{pmatrix} A_3 & 0 & 0 \\ 0 & B_3 & 0 \\ 0 & 0 & C_3 \end{pmatrix}_{\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_0}$$

2 : solide de révolution d'axe $G_2,\vec{z}_0$

3 : présente deux plans de symétrie perpendiculaires

Question 3-8 : *Déterminer l'énergie cinétique de l'ensemble* $S=\{1,2,3\}$.

On considère l'ensemble $\Sigma=\{1,2,3\}$.

$$T(S/0)=T(1/0)+T(2/0)+T(3/0)$$

$$T(1/0)=\frac{1}{2}.I_1.\dot{\theta}^2 \qquad \omega_{20}{}^2=\frac{1}{R^2}.\left(\dot{\rho}^2+\rho^2.\dot{\theta}^2\right)$$

$$T(2/0)=\frac{1}{2}m_2.\vec{V}^2(G_2/0)+\frac{1}{2}.\vec{\Omega}(2/0).\vec{\sigma}(G_2,2/0)=\frac{1}{2}.\left(C_2+m_2.R^2\right).\omega_{20}{}^2$$

$$T(3/0)=\frac{1}{2}m_3.\vec{V}(G_3/0).\vec{V}(G_2/0)+\frac{1}{2}.\vec{\Omega}(3/0).\vec{\sigma}(G_2,3/0)$$

$$\vec{\Omega}(3/0)=\dot{\theta}.\vec{z}_0 \qquad \begin{aligned}\vec{\sigma}(G_2,3/0)&=m_3.\overrightarrow{G_2G_3}\wedge\vec{V}(G_2,3/0)+I_{G_2}(3)\vec{\Omega}(3/0)\\&=-m_3.l.\vec{x}_1\wedge\left(\dot{\rho}.\vec{x}_1+\rho.\dot{\theta}.\vec{y}_1\right)+C_3.\dot{\theta}.\vec{z}_0=\left(C_3-m_3.l.\rho\right).\dot{\theta}.\vec{z}_0\end{aligned}$$

$$\vec{V}(G_3/0)=\dot{\rho}.\vec{x}_1+(\rho-l).\dot{\theta}.\vec{y}_1 \;\; \vec{V}(G_2/0)=\dot{\rho}.\vec{x}_1+\rho.\dot{\theta}.\vec{y}_1 \;\; \vec{V}(G_3/0).\vec{V}(G_2/0)=\dot{\rho}^2+\rho.(\rho-l).\dot{\theta}^2$$

$$T(3/0)=\frac{1}{2}\left[m_3.\dot{\rho}^2+\left(m_3.\left(\rho^2-2.\rho.l\right)+C_3\right).\dot{\theta}^2\right]$$

$$T(S/0)=\frac{1}{2}.I_1.\dot{\theta}^2+\frac{1}{2}.\left(C_2+m_2.R^2\right).\omega_{20}{}^2+\frac{1}{2}\left[m_3.\dot{\rho}^2+\left(m_3.\left(\rho^2-2.\rho.l\right)+C_3\right).\dot{\theta}^2\right]$$

Question 3-9 : *Par application du théorème de l'énergie cinétique à l'ensemble* S *dans son mouvement par rapport à* (0), *déterminer la relation entre* F, C, *les paramètres cinématiques du moteur hydraulique et* $T(S/0)$ *l'énergie cinétique de l'ensemble* $S=\{1,2,3\}$.

$$p_{\text{int}}=F.\dot{\rho}\;;\;\; p_{ext}=C.\dot{\theta} \qquad \frac{d}{dt}T(S/0)=F.\dot{\rho}+C.\dot{\theta}$$

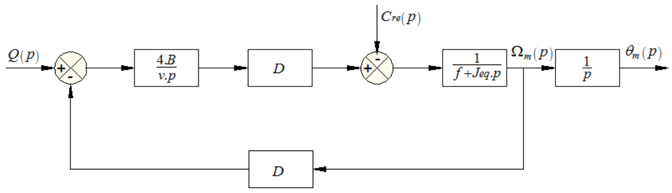
IV-1°- Modélisation du moteur hydraulique :

Question 4 -1 : *En considérant les conditions initiales nulles, écrire les deux équations* (1) *et* (2) *dans le domaine de Laplace.*

Equation hydraulique $\quad Q(p)=D.\Omega_m(p)+\dfrac{v}{4.B}.p.\Delta p(p) \qquad (1)$

Equation mécanique $\quad J_{éq}.p.\Omega_m(p)=D.\Delta P(p)-f.\Omega_m(p)-C_{re}(p) \qquad (2)$

Question 4-2 : *A partir de la question précédente et de la figure 6 ci-contre* ***tracer*** *le schéma bloc du moteur hydraulique.*



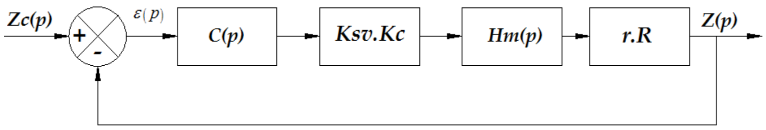
Question 4-3 : *Déterminer la fonction de transfert du moteur hydraulique* $H_m(p)=\left[\dfrac{\theta_m(p)}{Q(p)}\right]_{Cre=0}$.

Identifier les paramètres canoniques K_m, z *et* ω_n.

$$\frac{\Omega_m(p)}{Q(p)}=\frac{1/D}{1+\dfrac{f.v}{4.B.D^2}.p+\dfrac{J_{éq}.v}{4.B.D^2}.p^2}$$

$$K_m=\frac{1}{D},\; z=\frac{f}{4.D}.\sqrt{\frac{v}{J_{eq}.B}}\;;\;\omega_n=\sqrt{\frac{4.B.D^2}{J_{eq}.v}}$$

IV-3°- Etude de la boucle d'asservissement en position du dégrilleur :



Question 4-9 : *Déterminer la fonction de transfert en boucle ouverte* $H_{BO}(p)=\dfrac{Z(p)}{\varepsilon(p)}$ *et en déduire l'expression du gain de boucle* K_{BO} *, de sa classe et de son ordre.*

$$H_{BO}(p)=\frac{Z(p)}{\varepsilon(p)}=\frac{K_p.K_{sv}.K_c.K_m.r.R}{p.\left(1+\dfrac{2.z}{\omega_n}.p+\dfrac{1}{\omega_n^2}.p^2\right)},\quad K_{BO}=K_p.K_{sv}.K_c.K_m.r.R \text{, ordre 3 classe 1}$$

Question 4-10 : *Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée* $H_{BF}(p)=\dfrac{Z(p)}{Zc(p)}$ *en fonction de* K_{BO} *, z et* ω_n *.*

$$H_{BF}(p)=\frac{Z(p)}{Zc(p)}=\frac{H_{BO}(p)}{1+H_{BO}(p)}=\frac{K_{BO}}{K_{BO}+p+\dfrac{2.z}{\omega_n}.p^2+\dfrac{1}{\omega_n^2}.p^3}$$

$$\boxed{H_{BF}(p)=\frac{1}{1+\dfrac{1}{K_{BO}}.p+\dfrac{1}{K_{BO}}.\dfrac{2.z}{\omega_n}.p^2+\dfrac{1}{K_{BO}}.\dfrac{1}{\omega_n^2}.p^3}}$$

Question 4-11 : *Donner l'expression de l'erreur statique* ε_S $\left(zc(t)=Z_0.u(t)\right)$ *et l'erreur de traînage* ε_{tr} $\left(zc(t)=a.t.u(t)\right)$. *Les résultats peuvent être donnés sans calcul.*

La fonction $H_{BO}(p)$ est de classe 1

$$\Rightarrow \varepsilon_S=0$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{Tr}=\frac{a}{K_{BO}}$$

Question 4-12 : *Déterminer, par application du* ***critère de Routh***, *la condition que doit satisfaire* Kp *pour que le système soit stable. Soit* Kp_{limite} *la valeur de* Kp *correspondante à la limite de stabilité.*

Soit $D(p)=K_{BO}+p+\dfrac{2.z}{\omega_n}.p^2+\dfrac{1}{\omega_n^2}.p^3$ le dénominateur de $H_{BF}(p)$

p^3	$1/\omega_n^2$	1
p^2	$2.z/\omega_n$	K_{BO}
p^1	$\dfrac{\dfrac{2.z}{\omega_n}-\dfrac{K_{BO}}{\omega_n^2}}{\dfrac{2.z}{\omega_n}}$	0
p^0	K_{BO}	0

Première condition $K_{BO}>0$

Deuxième condition $2.z.\omega_n-K_{BO}>0$

$K_{BO}<2.z.\omega_n$; $\quad K_{BO}=K_p.K_{sv}.K_c.K_m.r.R$

$$0<K_p<\frac{2.z.\omega_n}{K_{sv}.K_c.K_m.r.R}$$

$$Kp_{limite}=\frac{2.z.\omega_n}{K_{sv}.K_c.K_m.r.R}$$

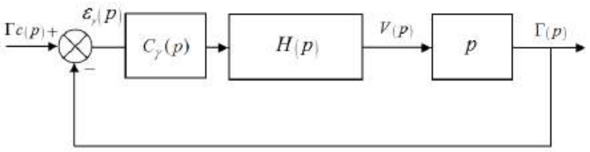
Question 4-13 : *Déterminer la nouvelle valeur de* Kp *en fonction de* Kp_{limite} *pour avoir une marge de gain de 12dB.*

Pour $Kp=Kp_{limite}$ le système est à la limite de stabilité, la marge de gain est nulle. $\quad Kp=a.Kp_{limite}$

$MG=-\left\|H_{BO}(j\omega)\right\|_{dB}$ *avec* $\varphi(\omega_C)=-180°$ pour $a=1$ $\quad MG=0dB$ $\quad 20\log a=-|MG|=-12$

Pour avoir une marge de gain de *12dB* alors $a=10^{-\frac{12}{20}}$, $\quad Kp=\left(10^{-3/5}\right).Kp_{limite}$

IV-4°- Etude de la boucle d'asservissement en accélération du dégrilleur :



Question 4-14 : *Déterminer la fonction écart* $\varepsilon_\gamma(p)$.

$$H_{\gamma\_BO}(p)=\frac{K_{acc}.p}{\left(1+\frac{2\xi}{\omega_0}.p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2\right)}$$

$$\varepsilon_\gamma(p)=\frac{\Gamma_C(p)}{1+H_{\gamma\_BO}(p)} \qquad \boxed{\varepsilon_\gamma(p)=\Gamma_C(p).\frac{1+\frac{2\xi}{\omega_0}.p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2}{1+\left(\frac{2\xi}{\omega_0}+K_{acc}\right).p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2}}$$

Question 4-15 : ***Calculer*** *l'erreur en régime permanent* ε_γ *pour une entrée échelon* $\gamma_C(t)=\gamma_C.u(t)$ *, en déduire* γ_0 *la valeur en régime permanent de* $\gamma(t)$*. Conclure.*

Pour $\Gamma_C(p)=\frac{\gamma_C}{p}$ $\qquad \boxed{\varepsilon_\gamma=\lim_{t\to+\infty}\varepsilon_\gamma(t)=\lim_{p\to 0}p.\varepsilon_\gamma(p)=\gamma_C}$

$\varepsilon_\gamma=\gamma_C-\gamma_0\Rightarrow\gamma_0=0$. Au bout d'un temps fini le système se déplacera avec une accélération $\gamma_0=0$ même en présence d'une consigne d'accélération $\gamma_C\neq 0$.

Correction proportionnelle intégrale :

Question 4-16 : *La fonction de transfert en boucle ouverte* $H_{\gamma\_BO}(p)$

$$H_{\gamma\_BO}(p)=\frac{K.K_{acc}.(1+T_i.p)}{1+\frac{2\xi}{\omega_0}.p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2}\ ;\ K_O=K.K_{acc}\ \text{Classe 0 ; ordre 2}$$

En déduire l'erreur en régime permanent ε_γ *pour une entrée échelon* $\gamma_C(t)=\gamma_C.u(t)$*. En déduire* γ_0 *la valeur en régime permanent de* $\gamma(t)$*. Déterminer la valeur de* K *pour que l'accélération en régime permanent soit réglée à 75% de* $\gamma_{\max}$. $\qquad H_{\gamma\_BO}(p)$ est de classe 0 alors $\varepsilon_\gamma=\frac{\gamma_C}{1+K_O}$;

$$\varepsilon_\gamma=\gamma_C-\gamma_0\Rightarrow\gamma_0=\gamma_C-\varepsilon_\gamma=\gamma_C-\frac{\gamma_C}{1+K_O}=\gamma_C.\frac{K_O}{1+K_O}=0,75.\gamma_{\max}$$

$$\frac{K_O}{1+K_O}=0,75.\frac{\gamma_{\max}}{\gamma_C} \qquad \frac{1}{K_O}=\frac{1}{K.K_{acc}}=\frac{\gamma_C}{0,75.\gamma_{\max}}-1=\frac{\gamma_C-0,75.\gamma_{\max}}{0,75.\gamma_{\max}}$$

$$K=\frac{1}{K_{acc}}.\frac{0,75.\gamma_{\max}}{\gamma_C-0,75.\gamma_{\max}}$$

Question 4-17 : *Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée en fonction de* $K.K_{acc}$*,* ξ *et* ω_0.

$$H_{\gamma\_BF}(p)=\frac{\dfrac{K_O.(1+T_i.p)}{1+\frac{2\xi}{\omega_0}.p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2}}{1+\dfrac{K_O.(1+T_i.p)}{1+\frac{2\xi}{\omega_0}.p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2}}=\frac{K_O.(1+T_i.p)}{1+\frac{2\xi}{\omega_0}.p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2+K_O.(1+T_i.p)}$$

$$=\frac{K_O.(1+T_i.p)}{1+K_O+\frac{2\xi}{\omega_0}.p+\frac{1}{\omega_0^2}.p^2+K_O.T_i.p}=\frac{K_O}{1+K_O}.\frac{(1+T_i.p)}{1+\frac{1}{1+K_O}.\left(\frac{2\xi}{\omega_0}+K_O.T_i\right).p+\frac{1}{1+K_O}.\frac{1}{\omega_0^2}.p^2}$$