CORRIGE CNC 2003

Question 1-1 : Determiner V_y en fonction de ω_1 ; AN ; representer $\overrightarrow{V}_{A\in 4/0}$

* $\overrightarrow{V}(F\in 4/0) = V_y \cdot \vec{y}$

le pas est p, et le sens de l'helice du filetage est à droite.

$$\overrightarrow{V}_{F\in 4/1} = \frac{p}{2\pi} \cdot \overrightarrow{\Omega}_{4/1}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{V}_{F\in 4/0} - \underbrace{\overrightarrow{V}_{F\in 1/0}}_{=\vec{0}} = \frac{p}{2\pi}\left(\underbrace{\overrightarrow{\Omega}_{4/0}}_{=\vec{0}} - \overrightarrow{\Omega}_{1/0}\right)$$

$$\overrightarrow{V}_{F\in 4/0} = -\frac{p}{2\pi}\overrightarrow{\Omega}_{1/0}$$

$$V_y \cdot \vec{y} = -\frac{p}{2\pi}\omega_1 \cdot \vec{y} \Rightarrow \boxed{V_y = -\frac{p}{2\pi} \cdot \omega_1}$$

* AN $\underline{V_y = 0{,}015 \text{ m/s}}$

* $\overrightarrow{V}_{A\in 4/0} = \overrightarrow{V}_{F\in 4/0} = V_y \cdot \vec{y}$ (4/0 : translation de direction $\vec{y}$)

$\rightarrow$ représentation graphique DR1.

Question 1-2 : ? trajectoire du pt $C \in 3/0$, deduire le support de $\overrightarrow{V}_{C\in 3/0}$.

* le mouvement de 3/0 est une rotation de centre B.

$\rightarrow$ trajectoire de C $\rightarrow$ cercle $\mathcal{C}(B, BC)$ de rayon BC

* $\overrightarrow{V}_{C\in 3/0}$: tangente à cette trajectoire en C ou $\perp$ à BC en C.

Question 1-3 : Determiner graphiquement $\overrightarrow{V}_{C,3/0}$ et $\overrightarrow{V}_{D,3/0}$.

* $\overrightarrow{V}_{C,3/0} = \overrightarrow{V}_{C,2/0}$ (articulation entre 2 et 3 en C).

* Pour le solide 2 on a l'equiprojectivité

$$\overrightarrow{V}_{C,2/0} \cdot \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{V}_{A,2/0} \cdot \overrightarrow{AC}$$

$\rightarrow$ tracage voir doc DR1

$\rightarrow$ mesure $\rightarrow$ echelle $\rightarrow$ $\boxed{\|\overrightarrow{V}_{C,3/0}\| = \|\overrightarrow{V}_{C,2/0}\| = 10 \text{ mm/s}}$

* triangle des vitesse : 3/0 : rotation de centre B

$\rightarrow$ traçage $\rightarrow$ DR1 $\rightarrow$ mesure $\rightarrow$ $\boxed{\|\overrightarrow{V}_{D,3/0}\| = 20 \text{ mm/s}}$

Question 1-4 : relation entre : $\overrightarrow{V}_{D\in 3/0}$, $\overrightarrow{V}_{D\in 3/5}$, $\overrightarrow{V}_{D\in 5/0}$.

Composition des vitesses : $\boxed{\overrightarrow{V}_{D\in 3/0} = \overrightarrow{V}_{D\in 3/5} + \overrightarrow{V}_{D\in 5/0}}$

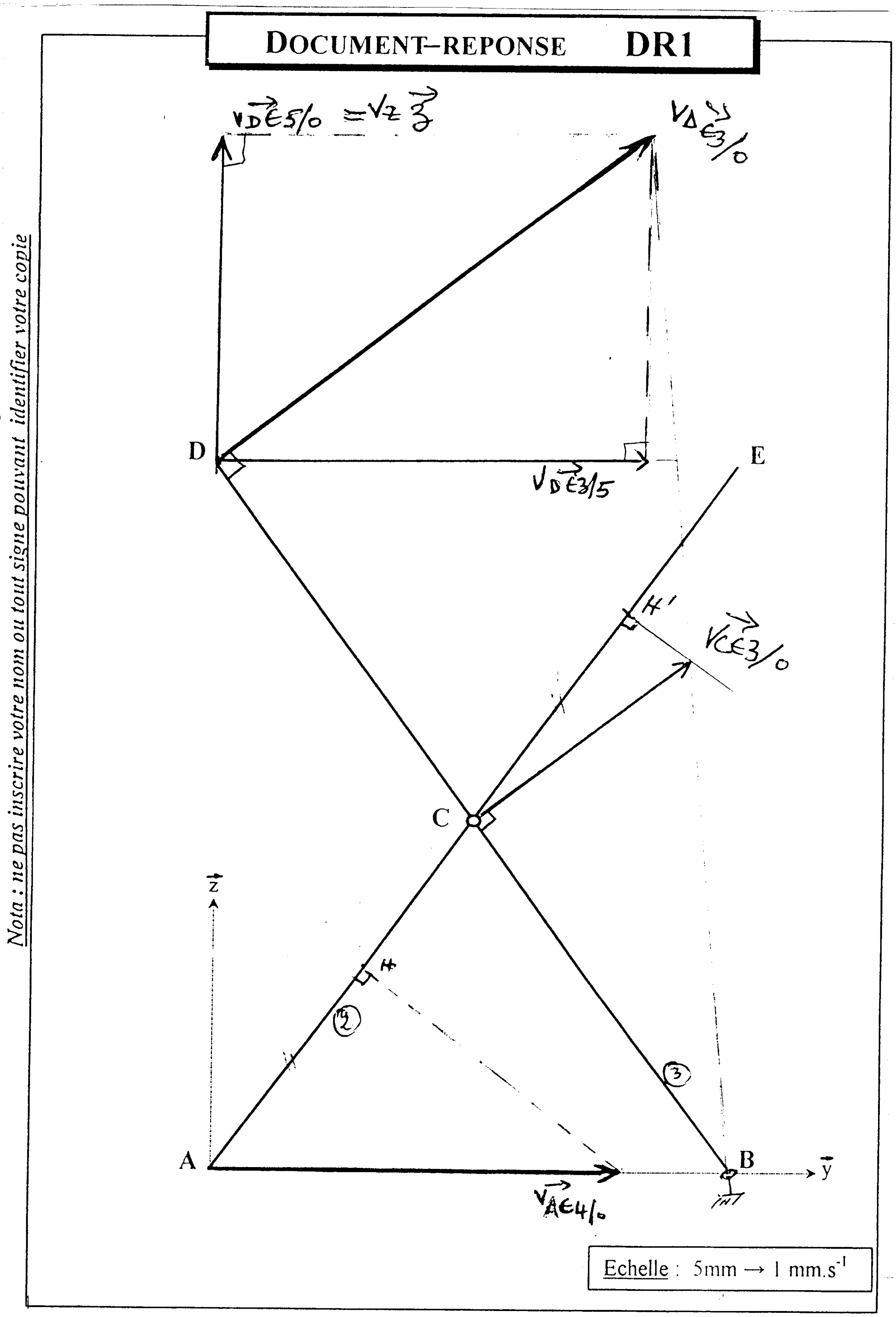
3/0 : rotation de centre B

3/5 : translation de direction $\vec{y}$ (Contact. ponct. → glissement en D)

5/0 : translation de direction $\vec{z}$.

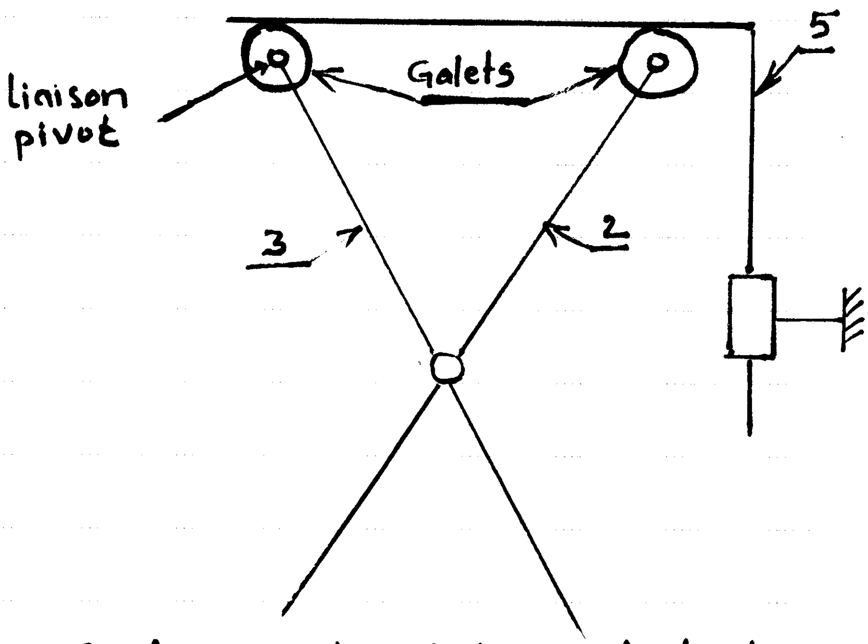
<u>Question 1-5</u> : Determiner V_z. ($V_z = \|\vec{V}_{D,5/0}\|$).

traçage DR1 → mesure → $\boxed{V_z = 12\ mm/s}$



Question 2 : proposer une solution permettant d'éviter les pertes dues au glissements en D et E.

La solution est de remplacer le glissement par le roulement : on ajoute des galets.



Liaison(galet1/3)
Liaison(galet2/2) } pivot

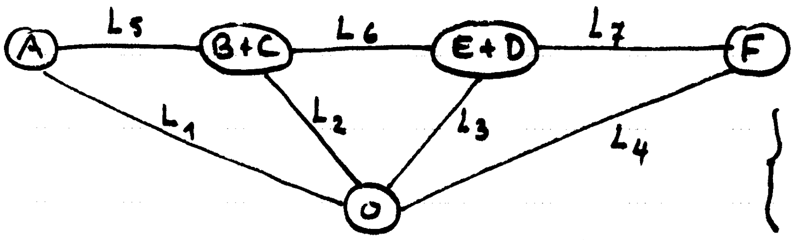
Question 3 : fig4, evaluer la loi entrée / sortie $\omega_m = f(\omega_1)$, ω_m ?

→ c'est un reducteur simple car tous les axes des roues sont fixes par rapport au bâti.

$$\frac{\omega_1}{\omega_m} = -\frac{Z_A \cdot Z_C \cdot Z_E}{Z_B \cdot Z_D \cdot Z_F} \Rightarrow \boxed{\omega_m = -\omega_1 \cdot \frac{Z_B \cdot Z_D \cdot Z_F}{Z_A \cdot Z_C \cdot Z_E}}$$

d'où AN. $\boxed{\omega_m = 163{,}36 \text{ rd/s}}$

Question 4.1 : graphe de structure ?



L_1, L_2, L_3, L_4 : pivot
L_5, L_6, L_7 : ponctuelles

Question 4-2 : evaluer la mobilité cinématique

⚠ les liaisons ponctuelles sont en R.S.G. ($m_i = 0$)

une seule loi d'entrée / sortie → $m_u = 1$

→ $\boxed{m_c = 1}$

Question 4.3 : evaluer h.

$h = N_s + m - 6n = 23 + 1 - 24 = 0$.

→ système isostatique.

Question 5-1 : Relation entre f_0, f_t et μ ?

Limite du glissement (ou glissement) → $|f_t| = \mu.|f_n| = \mu|f_0|$

$f_n > 0$ et $f_t > 0$ → $\boxed{f_t = \mu . f_0}$

Question 5-2 . Exprimer C_{tr} en $f^{ct}(f_0, \mu \ldots)$

$$C_{tr} = \vec{y}.\vec{M}_{O_1}(1 \to 4) = \vec{y}.\int \vec{O_1M} \wedge \vec{f}(M).ds \quad \text{et} \quad ds = \frac{D_1}{2}.d\theta.dy \quad \begin{cases} 0 < y < h_1 \\ 0 < \theta \quad \pi \end{cases}$$

$$= \vec{y}.\int \left(y\vec{y} + \frac{D_1}{2}\vec{n}\right) \wedge (f_0.\vec{n} + f_t.\vec{t}).\frac{D_1}{2}.d\theta.dy$$

$$= \frac{D_1}{2}.\vec{y}\int \left(f_0.y.\vec{t} - y.f_t.\vec{n} + \frac{D_1}{2}.f_t.\vec{y}\right) d\theta\, dy$$

$$= \frac{D_1}{2}\int \frac{D_1}{2} f_t.d\theta\, dy = \frac{D_1^2}{4}\int \mu.f_0.d\theta.dy$$

$$\boxed{C_{tr} = \frac{1}{4}.D_1^2.\mu.f_0.\ \pi.\ h_1}$$

Question 5.3 : Calculer, determiner f_0 en fonction de T_0.

T.R.S appliqué à la portion du tapis supposée "solide", en project. sur $\vec{x}$.

$$-2T_0 + \vec{x}.\underbrace{\vec{R}(1 \to \text{tapis})} = 0$$

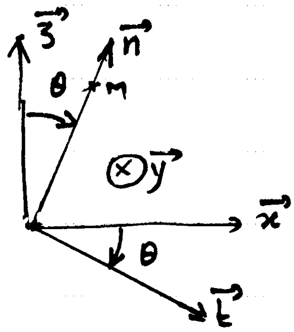


fig7

$\vec{n} = \cos\theta\,\vec{z} + \sin\theta\,\vec{x}$

$\vec{t} = \cos\theta\,\vec{x} - \sin\theta\,\vec{z}$

$$= \int \vec{f}(M).ds = \frac{D_1}{2}.h_1\int f_0(\vec{n} + \mu.\vec{t})d\theta$$

$$= \frac{1}{2}.D_1.h_1.f_0\int (\vec{n} + \mu\vec{t})d\theta$$

$$= \frac{1}{2}.D_1.h_1.f_0\int (\cos\theta\,\vec{z} + \sin\theta\,\vec{x} + \mu\cos\theta\,\vec{x} - \mu\sin\theta\,\vec{z})d\theta$$

d'où

$$2T_0 = \frac{1}{2}.D_1.h_1.f_0\int (\sin\theta + \mu\cos\theta)d\theta = \frac{1}{2}D_1.h_1.f_0\left(\underbrace{[-\cos\theta]_0^{\pi}}_{2} + \mu\underbrace{[\sin\theta]_0^{\pi}}_{0}\right)$$

$$= D_1.h_1.f_0.$$

$$T_0 = \frac{1}{2}.D_1.h_1.f_0$$

$$\boxed{f_0 = \frac{2T_0}{h_1.D_1}}$$

Question 5-4 :

Le constructeur à opter pour ce type (fig 9) pour avoir :

- coeffecient de frottement plus grand (bonne adhérence du tapis sur le tambour).
- stabilité du tapis sur le tambour.

Question 6 : Coordonnées de G_1 (fig 10 - fig 11)

pour des raisons de symetrie ; G_1 est sur l'axe $(C_1, \vec{y})$

il suffit donc de determiner y_{G_1}.

$$C_1G_1 \begin{pmatrix} 0 \\ y_{G_1} \\ 0 \end{pmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

$$(m_{P_1} + m_{P_2})\, y_{G_1} = m_{P_1} \cdot y_{G_{P_1}} + m_{P_2} \cdot y_{G_{P_2}}$$

$$= m_{P_1} \cdot \left(e_1 + \frac{h_1 - e_1}{2}\right) + m_{P_2} \cdot \frac{e_1}{2}$$

$$\boxed{y_{G_1} = \frac{1}{m_{P_1} + m_{P_2}} \left(\frac{m_{P_1}(h_1 + e_1)}{2} + \frac{m_{P_2} \cdot e_1}{2} \right)}$$

Question 7 : Calcule le moment d'inertie I_1

$$I_1 = I_{P_1} + I_{P_2} = \left[m_{P_1} \left(\frac{D_1^2}{8} + \frac{(D_1 - 2e_1)^2}{8} \right) \right] + m_{P_2} \cdot \frac{D_1^2}{8}$$

Question 8-1 : Relation entre $\dot{x}$ et ω_1.

Pas de glissement $\overrightarrow{V_{A_1 \in 4/1}} = \vec{0}$

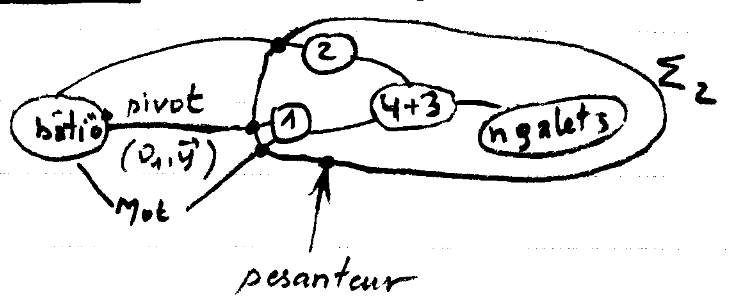
$\overrightarrow{V_{A_1 \in 4/0}} = \overrightarrow{V_{A_1 \in 1/0}}$ Or $\overrightarrow{V_{A_1 \in 4/0}} = \overrightarrow{V_{G_1 \in 4/0}} = \overrightarrow{V_{G \in 3/0}}$

$= \dot{x}\, \vec{x}$

et $\overrightarrow{V_{A_1 \in 1/0}} = \omega_1 \cdot \frac{D_1}{2} \cdot \vec{x}$

d'où $\boxed{\dot{x} = \omega_1 \cdot \frac{D_1}{2}}$

Question 8-2 : T.E.C à Σ_2 en deduire C_m en $f^{ct}(\omega_1)$.



$*\ 2T(\Sigma_2/0) = 2T_{1/0} + 2T_{2/0} + 2T_{3/0} + 2T(ng/0)$

$$= I_1 \cdot \omega_1^2 + I_1\, \omega_2^2 + m_3 \cdot \dot{x}^2 + n \cdot I \cdot \omega_g^2$$

non glissement du tapis :

$\rightarrow \omega_1 = \omega_2$ (tambours identiques).

$\rightarrow \dfrac{\omega_g}{\omega_1} = \dfrac{D_1}{D_g} = \dfrac{6 \cdot D_1}{D_1} \rightarrow \omega_g = 6\,\omega_1$

d'où

$$2T(\Sigma_2/0) = 2 I_1 \omega_1^2 + m_3 \cdot \dot{x}^2 + n \cdot I \cdot 36 \cdot \omega_1^2$$

$$= 2 I_1 \cdot \omega_1^2 + m_3 \cdot \omega_1^2 \cdot \frac{D_1^2}{4} + 36 \cdot n \cdot I \cdot \omega_1^2$$

$$\boxed{2T(\Sigma_2/0) = \omega_1^2 \left(m_3 \cdot \frac{D_1^2}{4} + 2 I_1 + 36 \cdot n \cdot I\right)}$$

$*\ \mathcal{P}(\bar{\Sigma}_2 \rightarrow \Sigma_2) = \underbrace{\mathcal{P}(0 \xrightarrow{\text{Liaison}} 1/0)}_{=0} + \underbrace{\mathcal{P}(0 \xrightarrow{\text{Liais}} 2/0)}_{=0} + \underbrace{\mathcal{P}(\text{pesant} \rightarrow \Sigma_2/0)}_{=0} + C_m \cdot \omega_1$

$\mathcal{P}(\text{int } \Sigma_2) = 0$ (des liaisons parfaites, non glissement de 4/1 et de 4/2).

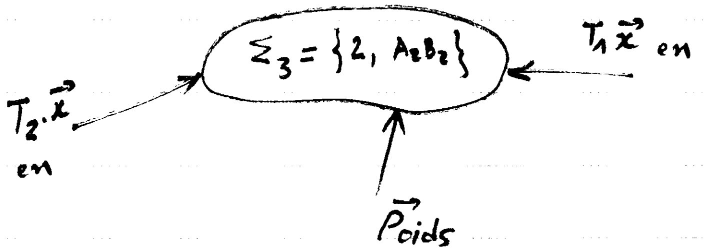
$*\ \text{T.E.C} \Rightarrow \dfrac{dT(\Sigma_2/0)}{dt} = \mathcal{P}(\bar{\Sigma}_2 \rightarrow \Sigma_2)$

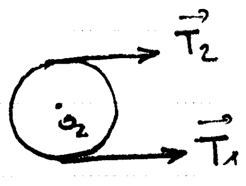
$$\Rightarrow \boxed{C_m = \dot{\omega}_1 \left(m_3 \cdot \frac{D_1^2}{4} + 2 I_1 + 36 \cdot n \cdot I\right)} \quad (a)$$

<u>Question 9-1</u>. Comparer les tensions T_1, T_2 et T_3

$$T_1 < T_2 < T_3$$

<u>Question 9-2</u> : Isoler Σ_3, TMD en O_2 en proj sur $\vec{y}$, deduire T_2.





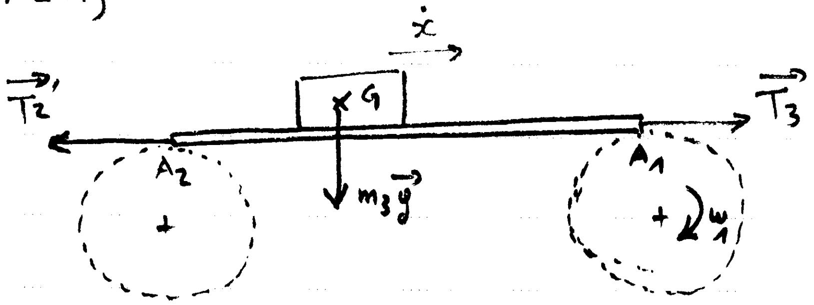
TMD en $O_2 \rightarrow I_1 \cdot \dot{\omega}_1 = (T_2 - T_1) \cdot \dfrac{D_1}{2}$

Or $T_1 + T_2 = 2T_0 \Rightarrow I_1 \cdot \dot{\omega}_1 = 2(T_2 - T_0) \cdot \dfrac{D_1}{2}$

$$\Rightarrow \boxed{T_2 = \frac{I_1}{D_1} \cdot \dot{\omega}_1 + T_0} \quad (b).$$

<u>Question 9-3</u> : Isoler Σ_4 ; TRD / $\vec{x}$.

$\Sigma_4 = \{3, A_2 A_1\}$



$$T_3 - T_2 = m_3 . \ddot{x} \Rightarrow \boxed{T_3 = T_2 + m_3 . \frac{D_1}{2} . \dot{\omega}_1} \quad (c)$$

Question 10 : Exprimer T_3 en $f^{ct}(T_0, C_m, I_1, D_1, I, n, m_3)$

(b) et (c) $\Rightarrow T_3 = \frac{I_1}{D_1} . \dot{\omega}_1 + T_0 + m_3 . \frac{D_1}{2} . \dot{\omega}_1$

et (a) $\Rightarrow \quad T_3 = T_0 + \dot{\omega}_1 . \left(D_1 \frac{m_3}{2} + \frac{I_1}{D_1} \right) = T_0 + \left(\frac{m_3 . D_1}{2} + \frac{I_1}{D_1} \right) \frac{C_m}{m_3 . \frac{D_1^2}{4} + 36 n . I + 2 I_1}$

$$\boxed{T_3 = T_0 + \left(\frac{m_3 . D_1}{2} + \frac{I_1}{D_1} \right) \frac{C_m}{m_3 . \frac{D_1^2}{4} + 36 n . I + 2 . I_1}}$$

AUTOMATIQUE

Question 11-1 : Pourquoi on appelle ce code "3 parmi 5" ?

Car ce code (à 5 bits) contient 3 bits à "1" et les deux autres bits sont à "0".

Question 11-2 : Tableau de Karnaugh de "V"

V	P_4P_3 \ $P_2P_1P_0$	000	001	011	010	110	111	101	100
P_4P_3	00						1		
	01			1		1		1	
	11		1		1				1
	10			1		1		1	

Question 11-3 : Justifier l'interet de cette technique ds la detection des erreurs.

. Une combinaison aleatoire n'a que 10 chances sur 32 de correspondre à un code valide ($C_5^3 = 10$ et $2^5 = 32$)
si cette chance est ratée (càd si le code comporte par exemple 4 "1")
on saura qu'il est erroné.

Question 12-1 : Combien faut-il de chiffres binaires pour écrire les nombres de 0 à 9 en binaire naturel ?

$9 \leq 2^n \Rightarrow n = 4$

→ il faut 4 bits pour coder en B.N les chiffres de 0 à 9.

Question 12-2 : proposer l'expression stricte de $b_2 = f(P_4, P_3, P_2, P_1, P_0)$

Decimal	Code 3 parmi 5					Code binaire naturel			
	P_4	P_3	P_2	P_1	P_0	b_3	b_2	b_1	b_0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
2	0	1	1	0	1	0	0	1	0
3	0	1	1	1	0	0	0	1	1
4	1	0	0	1	1	0	1	0	0
5	1	0	1	0	1	0	1	0	1
6	1	0	1	1	0	0	1	1	0
7	1	1	0	0	1	0	1	1	1
8	1	1	0	1	0	1	0	0	0
9	1	1	1	0	0	1	0	0	1

b_2 = égale à 1 pour les chiffres 4, 5, 6 et 7

$$\boxed{b_2 = P_4\cdot\overline{P_3}\cdot\overline{P_2}\cdot P_1\cdot P_0 + P_4\cdot\overline{P_3}\cdot P_2\cdot\overline{P_1}\cdot P_0 + P_4\cdot\overline{P_3}\cdot P_2\cdot P_1\cdot\overline{P_0} + P_4\cdot P_3\cdot\overline{P_2}\cdot\overline{P_1}\cdot P_0}$$

Question 13 : expression simplifiée de b_2, en supposant que les combinaisons erronées du code 3 parmi 5 n'apparaissent jamais.

puisqu'elles n'apparaissent jamais je peux leur donner la valeur "0" ou la valeur "1" ds le tableau de K.

b_2 — P_4P_3 \ $P_2P_1P_0$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	×	×	×	×	×	0	×	×
01	×	×	0	×	0	×	0	×
11	×	1	×	0	×	×	×	0
10	×	×	1	×	1	×	1	×

en trait mixte : les axes de symétries.

$P_4\overline{P_3}$

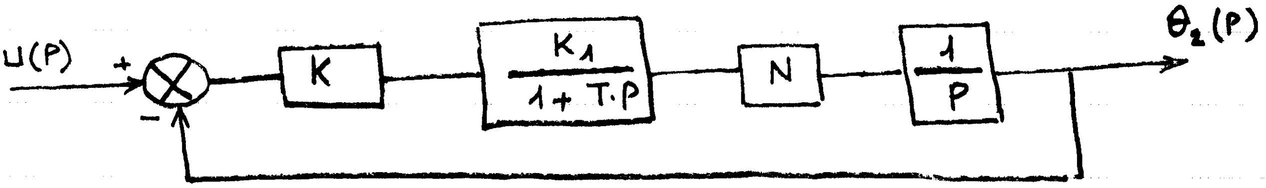
P_4P_0

$$\boxed{b_2 = P_4\cdot P_0 + P_4\cdot\overline{P_3} = P_4(P_0 + \overline{P_3})}$$

Question 14 :

* Génératrice tachymetrique : capteur de vitesse, mesure la vitesse et delivre une tension qui lui est correspondante.
* Capteur potentiométrique : capteur de position (lineaire ou angulaire) mesure la position et donne une tension correspondante.

Question 15 : Retracer le schema bloc. (fig 15)



Question 16-1 : exprimer la FTBO, donner ses caracteristiques.

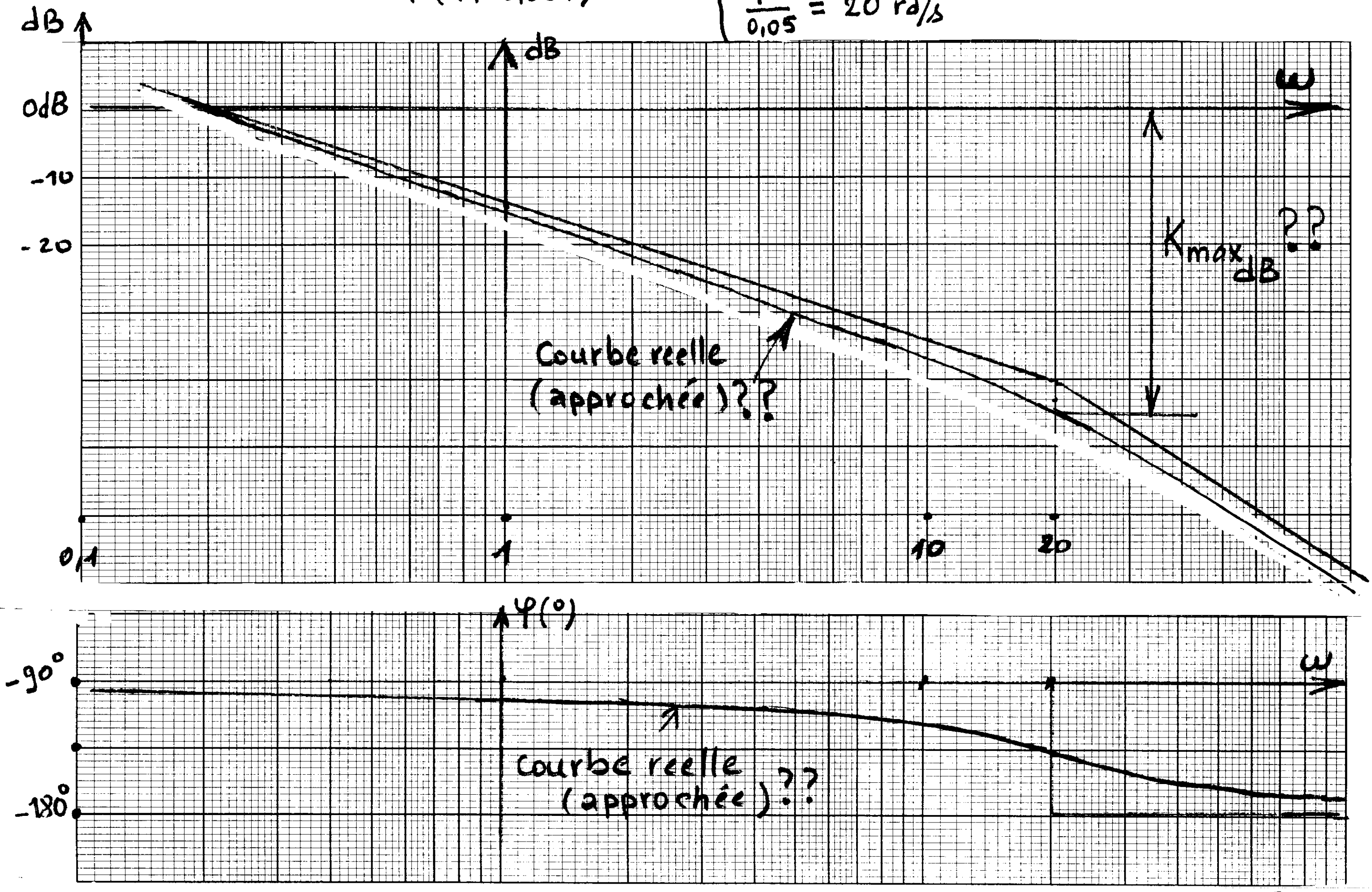
$$FTBO = \frac{K.N.K_1}{P(1+T.P)}$$

- Ordre : 2
- classe : 1
- Gain stat : $K.K_1.N$

Question 16-2 : Diagrammes de Bode de FTBO (DR2). (K=1).

$$FTBO = \frac{0{,}2}{P(1+0{,}05P)}$$

- $20\log 0{,}2 \simeq -14\ dB$
- $\frac{1}{0{,}05} = 20\ rd/s$



Question 16-3 : ω_a ? MP ?

d'après le traçage approché de la courbe réelle du gain on a $\boxed{\omega_a \simeq 0{,}2 \ \text{rd/s}}$

et $\boxed{MP \simeq 89{,}5^\circ}$

Question 16-4. Cet asservissement est-il stable.

il est stable car pour ω_a : $\varphi(\omega_a) > -180^\circ$

Question 16-5 : valeur de K_{max} pour laquelle $MP = 45^\circ$

$$FTBO = \frac{0{,}2}{p(1+\frac{p}{20})} \rightarrow \varphi\left(\frac{1}{T}\right) = -135^\circ \rightarrow \varphi(20) = -135^\circ$$

$$\rightarrow \text{Tracé} \Rightarrow k_{max\,dB} = 45 \text{ dB} ?? \rightarrow K_{max} = 10^{\frac{45}{20}}$$

$$\Rightarrow \boxed{K_{max} = 177 ??}$$ analytiquement $K_{max} = 141{,}25$

Question 17-1 : Exprimer FTBF en f^{ct} (K_1, K, N, T)

$$FTBF = \frac{FTBO}{1+FTBO} = \frac{KNK_1}{KNK_1 + p + Tp^2} = \frac{1}{1 + \frac{p}{KNK_1} + \frac{T}{KNK_1}p^2}$$

$$\boxed{FTBF = \frac{1}{1 + \frac{p}{KNK_1} + \frac{T}{KNK_1}p^2}}$$

Question 17-2 :

$$\boxed{\omega_n = \sqrt{\frac{KNK_1}{T}}}$$

$$\boxed{\xi = z = \frac{1}{2\sqrt{KNK_1}}}$$

Gain statique = 1

AN

$k = 100$, $T = 0{,}051$, $N = 5.10^{-2}$, $K_1 = 4$

$$\boxed{\omega_n = 20 \text{ rd/s}}$$

$$\boxed{\xi = z = 0{,}5}$$

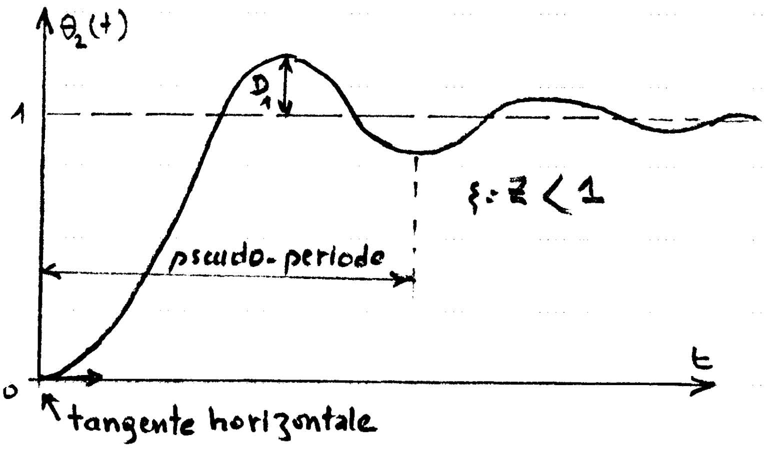
Question 17-3 : Donner l'écart statique (démontrer).

$$\varepsilon(p) = u(p) - \theta_2(p) = u(p)(1 - FTBF) = u(p)\frac{1}{1+FTBO}$$

$u(p)$ = echelon unitaire $= \frac{1}{p} \Rightarrow \varepsilon(p) = \frac{1}{p}\frac{p(1+Tp)}{KNK_1 + p(1+Tp)} = \frac{1+T.p}{KNK_1 + p(1+Tp}$

$\boxed{\varepsilon_s = \lim_{p\to 0} p\,\varepsilon(p) = 0}$ résultat prévisible car il y a un intégrateur dans la boucle ouverte.

Question 17-4 : tracer la reponse indicielle.



Question 17-5 : Determiner $t_{5\%}$ (abaque doc 6)

$\xi = 0{,}5 \longrightarrow T_{5\%} \cdot \omega_n = 5 \Rightarrow t_{5\%} = \frac{5}{\omega_n}$

$\omega_n = 20 \text{ rd/s} \longrightarrow \boxed{t_{5\%} = 0{,}25\,s}$

Question 18-1 : Justifier que le dépassement n'est pas permis.

On desire souder les pièces ; le depassement entrainnera le choc entre l'outil de soudage et les pièces à souder, le dépassement est donc interdit.

Question 8-2 : Les performances sont-elles suffisantes?

Non. L'asservissement precédent n'est pas satisfaisant car il entrainne des dépassements.

Question 18-3 : $\xi = z = 1$; K_0? ω_{n_0}? conclure.

$z = 1 \longrightarrow \frac{1}{2\sqrt{K_0 N K_1}} = 1 \Rightarrow \boxed{K_0 = 25}$

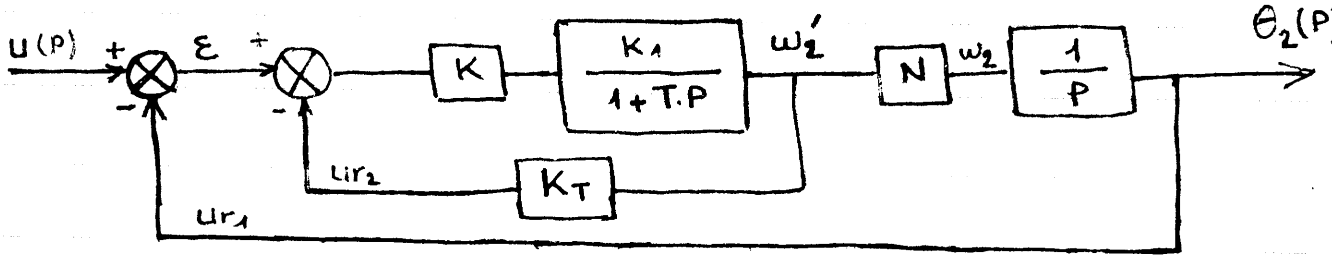
$\omega_{n_0} = \sqrt{\frac{K_0 N K_1}{T}} \Rightarrow \boxed{\omega_{n_0} = 10 \text{ rd/s}}$

$\Rightarrow$ { la MP augmente (K à diminuer /à Q17)
pas de depassement ($z = 1$)
$\varepsilon_s = 0$ (integration ds la B.O)

Question 18-4 : Effet sur la rapidité et l'amortissement.

abaque : { $t_{5\%} = \frac{5}{\omega_{n_0}} = \frac{5}{10} = 0{,}5\,s$ $\longrightarrow$ moins rapide que précédement
plus amorti ($z = 1$) que précédement.

Question 19 : schéma bloc (retour tachymétrique).



Question 20.1 : FTBF ?

$$H_{Tbf} = \frac{\theta_2(P)}{U(P)} = \frac{H_1 \cdot \frac{N}{P}}{1 + H_1 \cdot \frac{N}{P}} = \frac{NH_1}{P + NH_1} \quad \text{avec } H_1 = \frac{KK_1}{1+TP+KK_1K_T}$$

$$= \frac{NKK_1}{P + TP^2 + KK_1K_T \cdot P + NKK_1}$$

$$\boxed{H_{Tbf}(P) = \frac{1}{1 + \frac{1+KK_1K_T}{N.KK_1} \cdot P + \frac{T}{NKK_1} P^2}}$$

Question 20.2 : Exprimer ω_{Tn}, ξ_{Tn} en $f^{ct}(K_T, K, K_1, N, T)$

$\boxed{\omega_{Tn} = \sqrt{\frac{NKK_1}{T}}}$ reste inchangé / au système sans retour tachymétrique

$$\boxed{\xi_{Tn} = \frac{1}{2} \frac{1+KK_1K_T}{\sqrt{T \cdot NK \cdot K_1}}}$$

Question 20-3 : L'augmentation du gain K, donc l'amelioration de la rapidité, aura-t-elle un effet nefaste sur l'amortissement ? expliquer.

$\xi_{Tn} = \frac{1}{2} \frac{1+KK_1K_T}{\sqrt{T.K.K_1.N}}$ ⇒ si K augmente ⇒ ξ_{Tn} augmente ⇒

l'augmentation de K permet d'avoir un bon amortissement du système (ici $\xi = 1$)

→ donc bonne stabilité (même si K ↗).

Question 20-4 : Calculer la valeur de K et K_T pour $\omega_{Tn} = 17$ rd/s et $\xi_T = 1$

$\omega_{Tn} = 17 = 2\sqrt{K}$ ⇒ $\boxed{K = 72,25}$

$\xi_T = 1$ ⇒ $\boxed{K_T = 25.10^{-4}}$

Question 21 :

- Bonne rapidité et $\varepsilon_s = 0$.
- " stabilité
- Pas de depassement

} choix reussi.