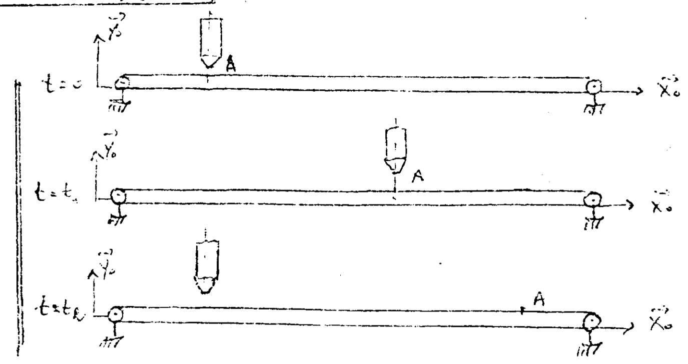
CNC 2004

ELEMENTS DE CORRIGE

CORRIGÉ

II- Réalisation des clous :

S1) /1



S2) /1

$x(t)$ périodique $\Rightarrow$ $X_a = X(\text{allée}) = X_R = X(\text{Retour})$

$X_a = v_1 t_1$

$X_R = v_2 (t_2 - t_1)$ $\Bigg\}$ $\Rightarrow$ $\boxed{\dfrac{v_1}{v_2} = \dfrac{t_2}{t_1} - 1}$

S3) /1

Pas de glissement, Inextensible $\Rightarrow$ $\boxed{v = R \cdot \omega_R}$

Avec : $\omega_m \times k = \omega_R$ $\Rightarrow$ $\boxed{v = R \cdot k \cdot \omega_m}$

S4) /1,5

$2T_{E/0} = (m + m_p) \cdot v^2 = J_t \cdot \omega_m^2$

Avec : E : ensemble en translation.

et $v = R \cdot k \cdot \omega_m$

$\Rightarrow$ $\boxed{J_t = (m + m_p) \cdot R^2 \cdot k^2}$

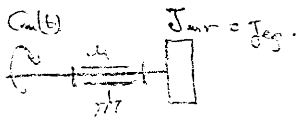
A.N : $J_t = (95 + 120) \cdot (20 \cdot 10^{-3})^2 \times \left(\dfrac{1}{80}\right)^2$

$\Rightarrow$ $\boxed{J_t = 0{,}135 \cdot 10^{-4}\ kg \cdot m^2}$ $\ll J_{mr}$

S5) /1

T.M.D

$\boxed{C_m(t) - \mu \cdot \omega_m(t) = J_{eq} \cdot \dot{\omega}_m(t)}$



S6) /0,5

Problème de Transformée de Laplace du Produit de fonctions indépendantes ?!

S7) /2

ona :

- $G(p) = \dfrac{K_0}{1 + \dfrac{2z}{\omega_0}p + \dfrac{p^2}{\omega_0^2}}$

$K_0 = \dfrac{k}{k^2 + \mu R} = \boxed{1{,}96}$ (rad/s.V)

$\omega_0 = \sqrt{\dfrac{k^2 + \mu R}{L\, J_{eq}}} = \boxed{61{,}6\ (\text{rd/s})}$

$z = \dfrac{1}{2} \cdot \omega_0 \cdot \dfrac{R J_{eq} + \mu L}{k^2 + \mu R} = \boxed{0{,}35}$; $\cancel{\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{k^2 + \mu R}{J_{eq}}}}$

- on a : $G(j\omega) = \dfrac{K_0}{\left(1 - \dfrac{\omega^2}{\omega_0^2}\right) + j\dfrac{2z}{\omega_0} \cdot \omega}$

$\| G(j\omega) \| = \dfrac{K_0}{\sqrt{\left(1 - \dfrac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2 + \left(\dfrac{2z\omega}{\omega_0}\right)^2}}$

pour $\omega = \omega_0$ $\quad \| G(j\omega_0) \| = \dfrac{K_0}{\sqrt{(2z)^2}} = \dfrac{K_0}{2z}$

$\boxed{\| G(j\omega_0) \| = 2{,}8}$

S8) /1

Système de 2ème ordre ; entrée échelon $\Rightarrow$

$\boxed{\varepsilon_v = \dfrac{v_1}{1 + K_0}}$; $\varepsilon_v = 0{,}34 \cdot v_1$ où $\boxed{\varepsilon_v = 34\%}$

(4)

$\text{Arg}\, G_d(j\omega_1) = -135°$ $\Rightarrow$ $\boxed{\omega_1 = 86,85 \text{ rd/s}}$

$K_c \cdot \|G(j\omega_1)\| = 1 \Rightarrow K_c = \dfrac{1}{\|G(j\omega_1)\|}$

$\|G(j\omega_1)\| = 1,4 \Rightarrow \boxed{K_c = 0,7}$

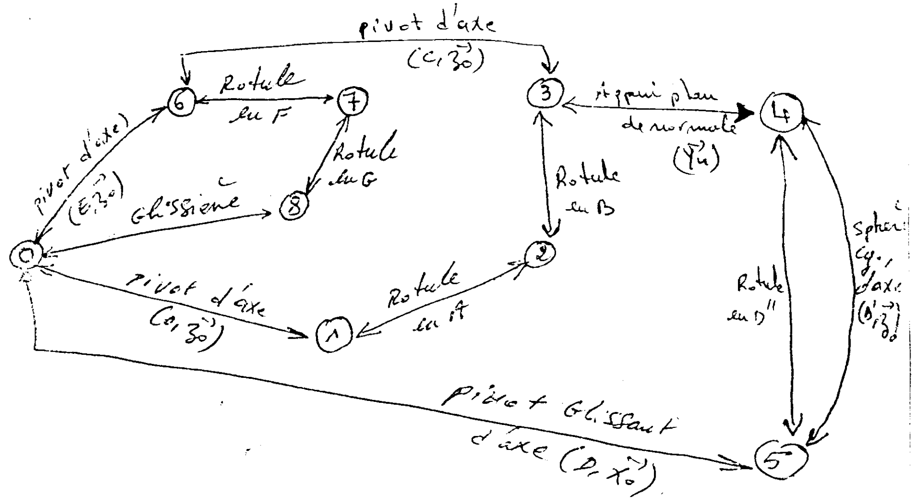
Q12) fig 5 $\Rightarrow$ $T_{R5\%} \simeq 0,45$ s.

/1

III. Dosage de la pâte.

Q13)

/2



Q14) Liaison équivalente :

$4 \underset{L_2}{\overset{L_1}{\rightleftarrows}} 5 \equiv 4 \underset{\{T\}}{\overset{L}{\longleftrightarrow}} 5$

chaîne en // $\Rightarrow$

$\boxed{\{T\} = \{T_1\} + \{T_2\}}$; $\{T_1\} = \begin{vmatrix} X_1 & 0 \\ Y_1 & 0 \\ Z_1 & 0 \end{vmatrix}_{D''}$; $\{T_2\} = \begin{vmatrix} X_2 & 0 \\ Y_2 & 0 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}_{D'}$

/2

$\{T_2\} = \begin{vmatrix} X_2 & -aY_2 \\ Y_2 & aX_2 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}_{D''}$

$\Rightarrow \begin{cases} X = X_1 + X_2 \\ Y = Y_1 + Y_2 \\ Z = Z_1 \end{cases}$; $L = -aY_2$; $M = aX_2$; $N = 0$ $\Rightarrow \{T\} = \begin{vmatrix} X & L \\ Y & M \\ Z & 0 \end{vmatrix}_{D''}$

$\Rightarrow$ liaison équivalente : Pivot d'axe $(D', \vec{z_0})$

Q15) schéma $\Rightarrow$ $m_i = 2$;
- Rotation de 7 autour de (G, F)
- Rotation de 2 autour de (A, B)

/1

(5)

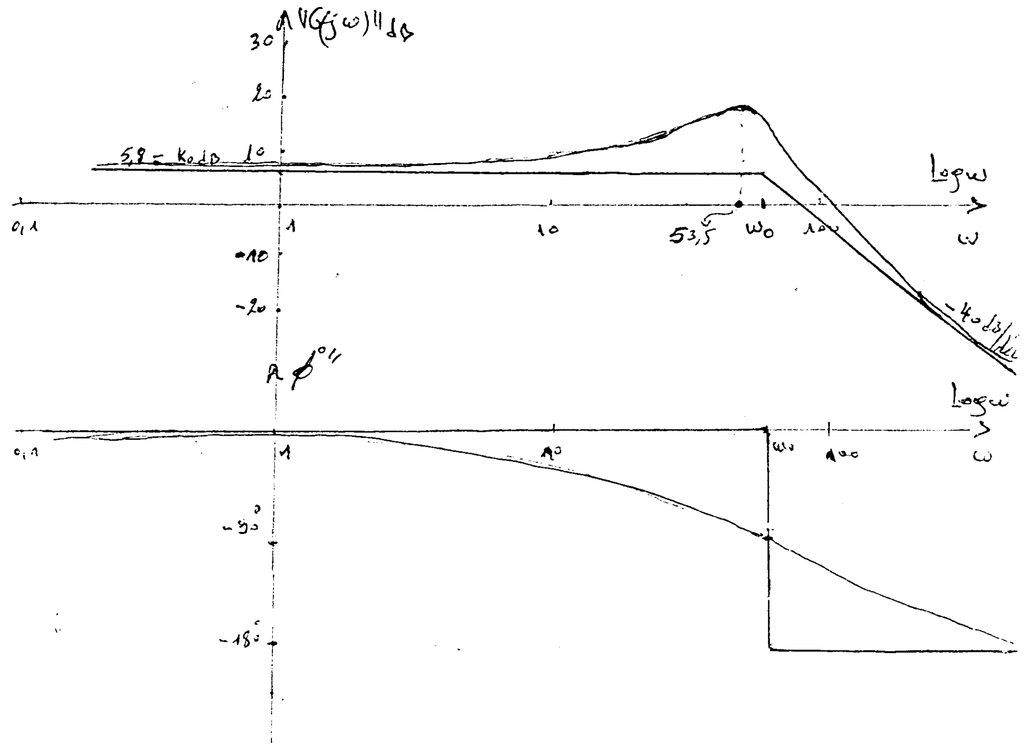
Q9) système incapable de réaliser les choix. il faut corriger.

/2

il s'agit de précision, le correcteur le plus adapté dans ce cas est un correcteur à Retard de phase (P.I). qui doit agir sur la précision sans nuire à la stabilité.

Q10) BODE : on a : $G(p) = \dfrac{K_0}{1 + \frac{2z}{\omega_0} p + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$ avec $z < 1$.

/2



Q11) Valeur de Kc :

$M\phi = 180° + \text{Arg}\, G(j\omega_1)$; $\omega_1 / \|K_c G(j\omega_1)\| = 1$.

/2

Q19) $\vec{V}_{D\in 5/0} = \vec{V}_{D\in 4/0} = \frac{d}{dt}\vec{CD}\Big]_0$; $\vec{CD} = -d\,\vec{x_4}$.

1 — $\vec{V}_{D\in 5/0} = -\dot{d}\,\vec{x_4} - d\dot{\gamma}\,\vec{z_4}\wedge\vec{x_4}$

$$\boxed{\vec{V}_{D\in 5/0} = -\dot{d}\,\vec{x_4} - d\dot{\gamma}\,\vec{y_4}}$$

Q20) on a : $5/0$ et pivot glissant d'axe $(D,\vec{x_0})$

$\Rightarrow$ $\vec{V}_{D\in 5/0}$ est portée par $\underline{\underline{\vec{x_0}}}$.

2 — on a alors : $\vec{V}_{D\in 5/0}\cdot\vec{y_0} = 0 \Rightarrow$

$$-\dot{d}\sin(\gamma+\phi) - d\dot{\gamma}\cos(\gamma+\phi) = 0$$

Q21) on a : $u = \vec{OD}\cdot\vec{x_0}$ $\Rightarrow$ $\vec{V}_{D\in 5/0} = \dot{u}\,\vec{x_0}$

1 — $\Rightarrow$ $\vec{V}_{D\in 5/0} = \left[-\dot{d}\cos(\gamma+\phi) + d\dot{\gamma}\sin(\gamma+\phi)\right]\vec{x_0}$

$$\Rightarrow \dot{u} = d\dot{\gamma}\sin(\gamma+\phi) - \dot{d}\cos(\gamma+\phi).$$

Q22) D'après courbe :

0,5 — $\boxed{u \simeq u_0 \cdot \cos\omega t}$; $\omega = \dot{\alpha}$ $\Rightarrow$ $\omega t = \alpha$

Non : Discontinuité de dépose de pâte ?!

Q23) a) (Voir DR) $8\,mm \longrightarrow 1\,mm/s$ $\Rightarrow$ $40\,mm \longrightarrow 5\,mm/s$

0,5 — $\vec{V}_{A\in 1/0} = \vec{V}_{A\in 2/0}$ $\perp$ à $(0,1)$ en A.

1,5 — b) $\vec{V}_{A\in 2/0}\cdot\vec{AB} = \vec{V}_{B\in 2/0}\cdot\vec{AB}$ Avec ; $\vec{V}_{B\in 2/0}$ $\perp$ (C,B) en B.

0,5 — $AH = BH'$

1,5 — Tracé $\Rightarrow \|\vec{V}_{B\in 3/0}\| = \|\vec{V}_{B\in 2/0}\| = \underline{4{,}5\,mm/s}$.

Q16) On a : $\underline{h = m_c + N_s - 6(n-1)}$.

Avec : $n = 9$; $m_c = m_u + m_i = 4$.

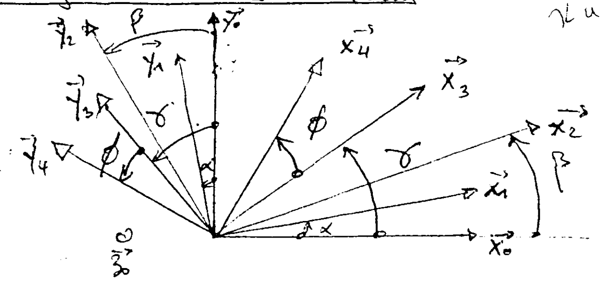
1 — $N_s = \sum_{i=1}^{m} n_{si}$; $N_s = 15 + 5 + 6 + 5 + 3 + 5 + 3 + 2$

$N_s = 44$ inconnues.

$\Rightarrow h = 4 + 44 - 48 = 0$; $\boxed{h = 0}$

Système isostatique

III 2. Cinématique du Mouvement Plan :



$\vec{x_4} = \cos(\gamma+\phi)\,\vec{x_0} + \sin(\gamma+\phi)\,\vec{y_0}$

$\vec{y_4} = -\sin(\gamma+\phi)\,\vec{x_0} + \cos(\gamma+\phi)\,\vec{y_0}$

$\beta < 0$

Q17) fermeture géométrique :

2 — $\vec{OA} + \vec{AB} + \vec{BC} = \vec{OC}$

$R_1\vec{x_1} + R_2\vec{x_2} + R_3\vec{x_3} = L\,\vec{x_0} + h\,\vec{y_0}$

$/\vec{x_0} \Rightarrow$ $L = R_1\cos\alpha + R_2\cos\beta + R_3\cos\gamma$ ①

$/\vec{y_0} \Rightarrow$ $h = R_1\sin\alpha \pm R_2\sin\beta + R_3\sin\gamma$ ②

Q18) ① et ② $\Rightarrow$ $a(\alpha)\cos\gamma + b(\alpha)\sin\gamma = c(\alpha)$.

1,5 —

$a(\alpha) = 2R_3(L - R_1\cos\alpha)$

$b(\alpha) = 2(h - R_1\sin\alpha)R_3$

$C(\alpha) = (L - R_1\cos\alpha)^2 + (h - R_1\sin\alpha)^2 + R_3^2 - R_2^2$.

Document Réponse

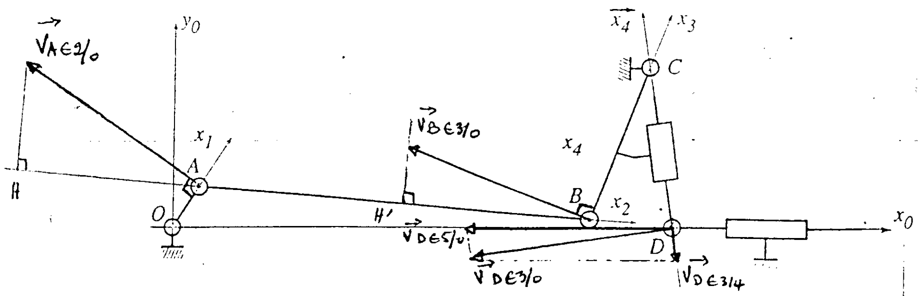


Figure 14: cinématique graphique

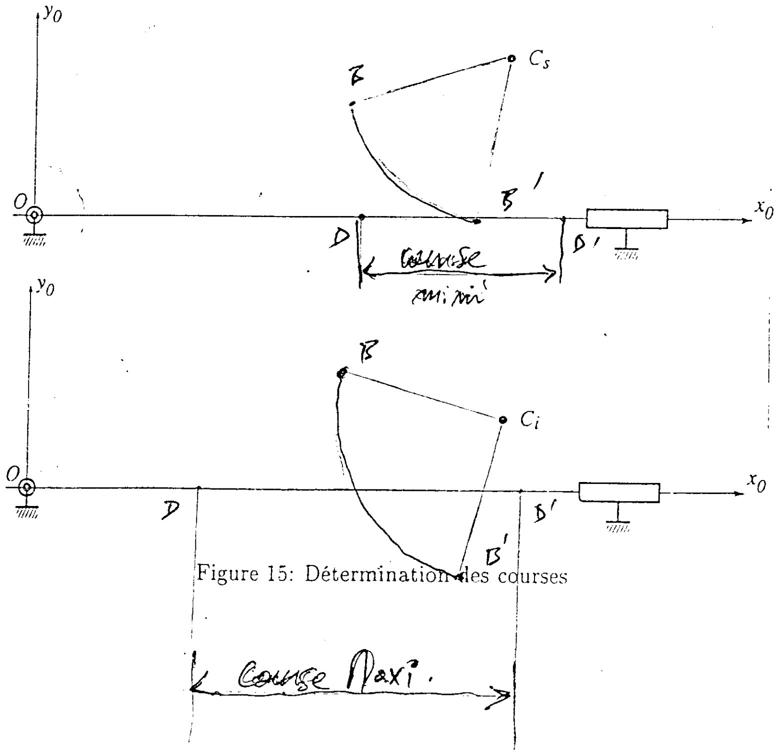


Figure 15: Détermination des courses

c) $\vec{V}_{DE3/0} = \vec{V}_{DE3/4} + \vec{V}_{DE4/0}$. (Composition).

d) $\vec{V}_{DE3/4}$ portée par $(D, \vec{x}_4)$

- $\vec{V}_{DE4/0} = \vec{V}_{DE5/0}$ portée par $(D, \vec{x}_0)$.
(voir tracé).

- $\vec{V}_{DE3/0} \perp$ à (C,D) en D.
dans cette position $[C,D] = [C,B] \Rightarrow$
$\underline{\|\vec{V}_{DE3/0}\| = 4{,}5 \text{ mm/s}}$.

Tracé $\Rightarrow$ $\underline{\underline{\|\vec{V}_{DE5/0}\| = 4{,}625 \text{ mm/s}}}$.

Q24) Voir tracé :
1,5

Q25) on peut varier la quantité de pâte déposée.
0,5

Q26) T.R.D $\Rightarrow$ $m\ddot{x}_p(t) + c(\dot{x}_p(t) - \dot{x}_E(t)) + k(x_p - x_E) = 0$
/2

Q27) T.L. $\Rightarrow$
$m p^2 X_p(p) + c p X_p(p) - c p X_E(p) + k X_p(p) - k X_E(p) = 0$

0,5
$$\frac{X_p(p)}{X_E(p)} = \frac{k + cp}{k + cp + mp^2} = H(p) \,!$$

Q28) $x_p(t) = X_{p0} \sin(\omega_E t + \varphi)$
1
Avec : $\begin{cases} X_{p0} = A \cdot \|H(j\omega_E)\| \\ \varphi = \operatorname{Arg} H(j\omega_E) \end{cases}$

Q29) La forme des éclairs sera presque aléatoire.
0,5