exo.esim

Première partie. ESIM option P' (physique II) 96

1. $V_2 = A [V_1 - V_R]$; $V_R = \beta V_2$; $\frac{V_2}{V_1} = H = \frac{A}{1+AB}$

2. Si V_R n'est pas branchée, alors $V_2 = AV_1$; $V_R = BAV_1$; $T = \frac{V_r}{V_1} = AB.$

3. a)

$$V_2(1+BA_0) + \frac{1}{\omega_0}\frac{dV_2}{dt} = A_0.E$$

$$V_2 = \frac{A_0.E}{1+BA_0}(1-e^{-t/\tau}) \quad ; \quad \tau = \frac{1}{\omega_0(1+BA_0)}$$

3. b) si $\tau > 0$ $1 + 0$ $1 + A0B > 0$ alors V_2 tend vers une valeur finie ; le système est stable.

si $\tau > 0$ $1 + A_0B < 0$ alors V_2 tend vers l'infini ; le système ne peut pas avoir une tension tendant vers l'infini. Les ampli se saturent.

4. b) $B > 0$

Donc arg T = $\frac{\pi}{2}$ lorsque ω à ∞ ; donc on ne peut pas appliquer le critère de la marge de phase.

$B < 0$ alors $ArgT = - \pi - \phi$; $\tan \phi = \omega / w_o$

$ArgT = \pi$ pour $\omega = 0$

alors $M_G = - 20 \lg | A_oB |$

Si $|A_oB| > 1$ $M_G < 0$ le système est instable

Si $| A_oB| < 1$ $M_G > 0$ le système est stable.

b). $\frac{A_oB}{(1+x^2)^{1/2}} = 1$; $10^4 = 1 + x^2$ $x = 10^2$

$\tan \phi = x = 10^2$ $\phi = 89{,}4°$.

Si $B > 0$ $M\phi = \pi - 89{,}4° = 90{,}6°$ $M\phi > 0$ le système est stable.

Si $B < 0$ $M\phi = \pi - \pi - 89{,}4° = - 89{,}4° < 0$ le système est instable.

Deuxième partie.

1/

$V_s = R_s [I_o + I]$; $I_o = A_i.i$ $\mathcal{E} = R_E.i$.

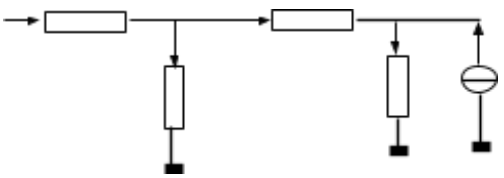
$V_e = [R_E+r] i - rI$.

$0 = - r [i - I) + RI + R_s (Ai + i) = 0$.

$$V_s = e\frac{R_s}{R_E}\left(\frac{A_i(r+R)+r}{r+R+R_s}\right); A = \frac{R_s}{R_E}\left(\frac{A_i(r+R)+r}{r+R+R_s}\right)$$

Pour calculer B : $V_r = r\,(i - I)$; $V_s = R_s\,(A_i.\, i + I)$ $soit \frac{V_r}{V_s} = (B); B = \frac{r}{R_s}\left(\frac{R+R_s(1+A_i}{r+A_i(r+R)}\right)$

2/



$$A = \frac{R_s}{RE} A_i \frac{r+R}{r+R} \quad car \quad Ai >> \frac{r}{R+r} et \quad R >> R_s$$

$$soit \quad A = \frac{R_s}{RE}.A_i$$

$$B = \frac{r}{R_s} \frac{R_s A}{A(r+R)} \quad car \quad R >> R_s R + R_s A \approx R_s A$$

$$B = \frac{r}{R+r}$$

3a/

$$T = A.B = \frac{A_o Rs.r / R_E (R+r)}{(1+j\,f/f_1)(1+j10^{-2} f/f_1)}$$

$$T = 10^2 / (1+jx)(1+j.10^{-2}x)$$

3.b/ $20.\log|T| = 40 - 10.\lg(1+x^2) - 10.\lg(1+10^{-4}x^2)$

Pour

x à 0 $20.\log|T|$ à 40 dB

$1 < x < 100$ $20.\log|T| = 40 - 20.\lg x$

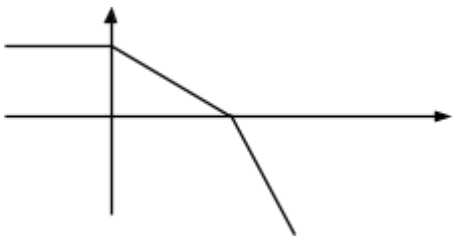
$x > 100$ $20.\log|T| = 80 - 40.\lg x$

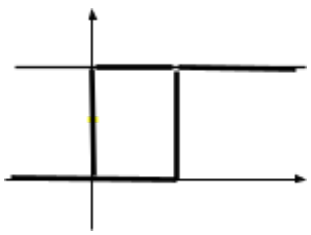
On peut calculer la valeur de x pour laquelle $20.\log|T| = 0$ soit $|T| = 1$

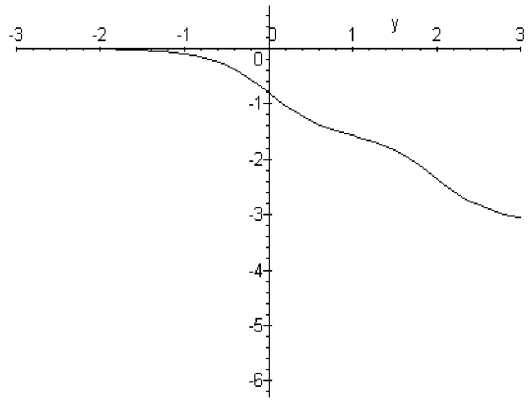
$10^4 = (1+x^2)(1+10^{-4}x^2)$; $x = 78{,}6$

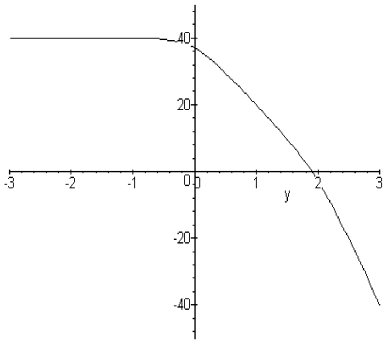
arg T = -[$\phi_1 + \phi_2$] avec $\tan \phi_1 = f/f_1$ ($\cos \phi_1 > 0$)

$\tan \phi_2 = 10^{-2}.\, f/f_2$ ($\cos \phi_2 > 0$)









3.c/ Le système est tel que arg (T) = (π lorsque f à ∞.

Il semblerait donc que le système soit stable pour les fréquences usuelles puisqu'alors lg (T) < 1. $M_G > 0$; la marge de gain est positive.

d/ Nous avons calculer la valeur de la fréquence f_u pour laquelle |T (fu | = 1. $f_u = 78{,}6.\ f_o$.

$\phi_1 = 89{,}3°$ $\phi_2 = 38{,}16°$

d'où $M\phi = \pi + \arg |T|(fu)$

$M\phi = 180 - (89{,}3 + 38{,}16) = 52{,}54°$

La marge de phase est à0, supérieure à 45° ; le système sera donc stable.

Troisième partie.

1/ $V_2 = \mu\varepsilon$ $\varepsilon = V_+ - V_1$ $V_R = V_+ = \dfrac{R_o}{R_1 + R_o} V_s$

$$Vs = -\mu V_2 \quad ; V_R = -\frac{\mu R_o}{R_1 + R_o} V_2$$

$V_2 = \mu\varepsilon$; $\varepsilon = -(V_1 - V_R)$; $A = -\mu$; $B = -\dfrac{\mu R_o}{R_1 + R_o}$

2/

$$T_0 = \frac{\mu_0^2 . R_0 / (R_1 + R_0}{(1 + j\frac{\omega}{\omega_0})^2} \quad ; T_0 = \frac{10^8}{(1 + j\frac{\omega}{\omega_0})^2}$$

$$T_0 = \frac{\mu^2 R_0 / (R_1 + R_0)}{(1 + j\frac{\omega}{\omega_0})^2} \qquad |T_0| = \frac{10^8}{1 + x^2}$$

3/ $|T_0(x_u)| = 1$ pour $x_u^2 = 10^8$

arg T (x_u) = - 2 ϕ tan ϕ = $\frac{\omega}{\omega_0}$; $\phi_u \approx 90°$

Mϕ = π - 2 ϕ ≈ 0

Le système a une marge très différente de 45° ; il sera peu stable.
Vérifions par le calcul de la marge de gain.

Arg T = - π pour ω à ∞ ; alors 20 lgT = 60 - 20 lg $(1x^2)$.

or M_G = - 20 lgT = ∞ , le système est donc stable selon ce critère.

4/ a/

$$\frac{V_R}{V_2} = -\frac{\frac{mR_0}{R_1} + R_0}{1 + jRCw + mjRCw} = BV_2 = m\left(V_1 - V_R\right) B\text{»} - \frac{\frac{R_0}{(R_1 + R_0)}}{jRCw} A = -\,m\,b)T = \frac{m_0 \frac{R_0}{(R_1 + R_0)}}{jRCw(1 + j\frac{w}{w_0})} = \frac{10^3}{jRCw(1 + j\frac{w}{w_0})} [T] = \frac{1}{RCw_0 x($$

argT = - π/2 - ϕ tan ϕ = x

Mϕ = π - π/2 - ϕ Mϕ = π/4 pour ϕ = π/4 soit poru x = 1 ;

Alors |T| = 1.

$$RC\omega_0 = \frac{10^3}{\sqrt{2}}$$

1	Invariance par rotation	
2.1	cf cours	
2.2	$-\frac{\partial E_\theta}{\partial z} = -j\omega B_r \quad \frac{\partial E_r}{\partial z} = -j\omega B_\theta \quad \frac{\partial B_\theta}{\partial z} = -j\omega\mu\varepsilon E_r$ $\frac{\partial rE_r}{\partial r} = 0 \quad \frac{\partial rB_r}{\partial r} = 0 \quad \frac{\partial rE_\theta}{\partial r} = 0 \quad \frac{\partial rB_\theta}{\partial r} = 0$	
2.3	Sur la surface du fil $B_r = 0$ et $E_\theta = 0$ donc $rB_r = f(t,z)$ et $B_r(a,z,t) = 0$ $f(t,z) = 0$ partout donc $B_r = 0$ et $E_\theta = 0$	
2.4	$I(t,z) = j_s\ 2\pi a$; $rB_\theta = g(z,t) = a\mu j_s$; $B_\theta = \mu I / 2\pi r$ $\frac{\partial^2 E_r}{\partial z^2} = \gamma^2 E_r \quad E_r = \frac{h(t).e^{-\gamma.z}}{r} = \frac{A.e^{(-\gamma.z + j.\omega.t)}}{r}$ $E_r = \sqrt{\mu/\varepsilon}\,\frac{I(z,t)}{2\pi.r}$ Les équations donnent :	
2.5	$A_z = -\frac{\mu I \ln r}{2\pi} \quad V = -\sqrt{\mu/\varepsilon}\,\frac{I(z,t)\ln r}{2\pi} = \frac{j\omega A_z}{\gamma}$	
3.1	$A_z = -\frac{\mu I \ln(r_2/r_1)}{2\pi} \quad V = -\sqrt{\mu/\varepsilon}\,\frac{I(z,t)\ln(r_2/r_1)}{2\pi} = \frac{j\omega A_z}{\gamma}$	
3.2	$\vec{E} = \sqrt{\frac{m}{e}}\,\frac{I(z,t)}{2p}\left[\frac{F_1\vec{M}}{r_1^2} - \frac{F_1\vec{M}}{r_1^2}\right] E = \sqrt{\frac{m}{e}}\,\frac{I(z,t)}{2p}\,\frac{l}{r_1 r_2}$	
3.3	$\vec{B} = \frac{\vec{u_z} \wedge \vec{E}}{c}$ *Onde* progressive plane sinusoïdale	
3.4	$\vec{R} = \frac{\vec{E} \wedge \vec{B}}{\mu} = (\sqrt{\mu/\varepsilon}\,\frac{I_0{}^2 l^2}{4\pi^2 r_1^2 r_2^2})\cos^2(\omega t - \omega z/c)\,\vec{u_z}$	
4.1	$\vec{E} = \sqrt{\mu/\varepsilon}\,\frac{2I_0 l \sin(\omega.z./c)\sin(\omega.t)}{2\pi r_1 r_2}\,\vec{u}$ $\vec{B} = \frac{2I_0 l \cos(\omega.z./c)\cos(\omega.t)}{2\pi r_1 r_2}\,\vec{v}$ $E_r = -Ei$ $B_r = B_{inc}$	
4.3	$\vec{j_s} = \frac{I.l.\cos(\omega t - \omega z/c)}{\pi r_1 r_2}\,\vec{w}$	
4.4	En tout point de la médiane $r_1 = r_2 = \hat{u}\sqrt{y^2 + l^2/4}$ $I_T = \frac{Il}{p}\cos(w.t - w.\frac{z}{c}) \int \frac{dy}{(y'+l'/4)}$ $I_T = 2.I(z,t)$ *En tout point de la mdiatrice js es*	