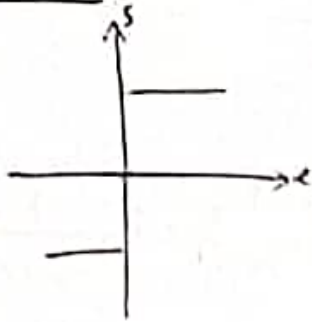
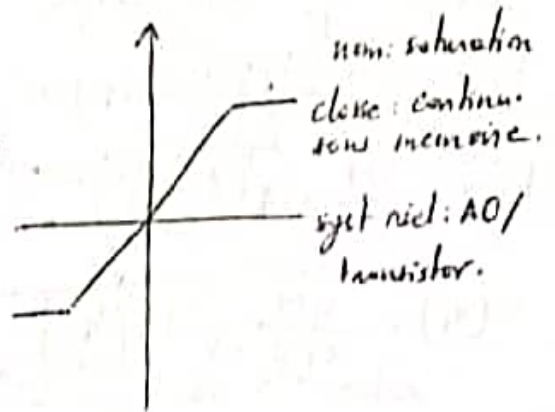


Correction TD1 SNL.

Exercice 1:



non: commutateur.
classe: discontinue sans
mémoire.
système réel:



non: saturation
classe: continue
sans mémoire.
système réel: AO/
transistor.

Exercice 2: $f(x) = (x-1)(x+1) = x^2 - 1$.

1/ $n = 2 \leq 5$ (Méthode de CYPKIN)

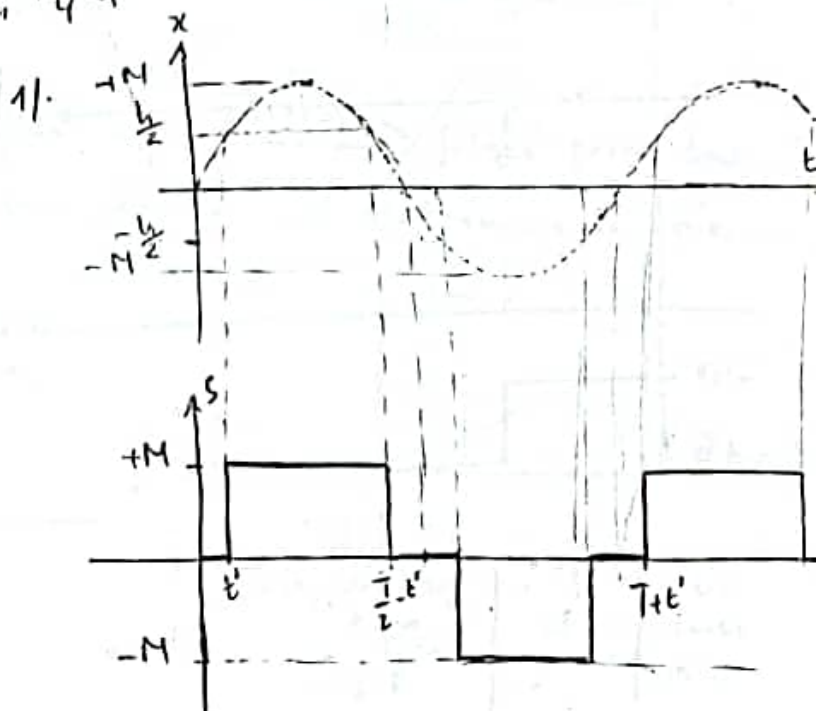
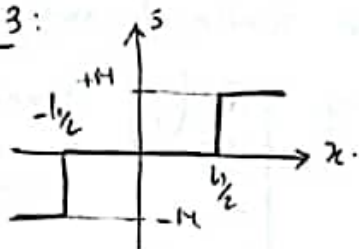
$$N(x_1) = \frac{2}{3x_1} \left(f(x_1) + f\left(\frac{1}{2}x_1\right) \right) = \frac{2}{3x_1} \left(x_1^2 - 1 + \frac{1}{4}x_1^2 - 1 \right)$$

$$= \frac{2}{3}x_1 - \frac{4}{3x_1} + \frac{2}{12}x_1$$

$$N(x_1) = \frac{1}{3} \left(2x_1 - \frac{4}{x_1} + \frac{2}{4}x_1 \right)$$

2/ $C(x) = \frac{-1}{N(x_1)} = \frac{-3}{2x_1 - \frac{4}{x_1} + \frac{2}{4}x_1}$

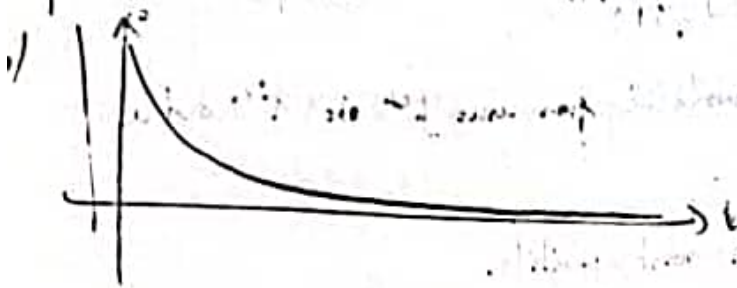
Exercice 3:



c) la condition d'auto-oscillation: c'est l'intersection entre les deux courbes: $L(\omega)$ et $\frac{-1}{N(x_1, \omega)}$
 autrement c'est: $L(j) = C(x)$

Partie 2: $h=0$ et $n=0$

⇒ il n'y a pas d'intersection entre $\frac{-1}{N(x_1)}$ et $L(\omega)$ donc il n'y a pas d'oscillations.



~~et~~ Alors.

Partie 3: $h=0$ et $n > 0$

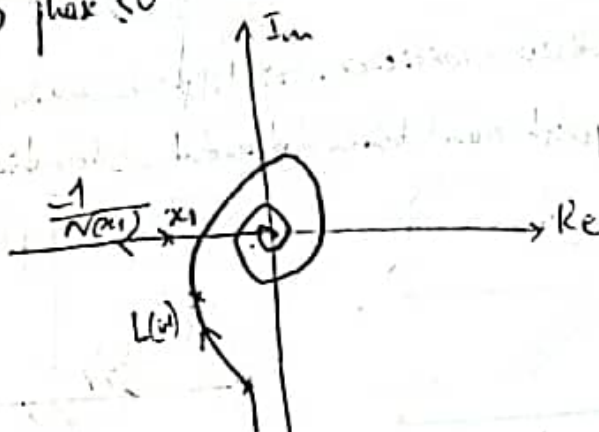
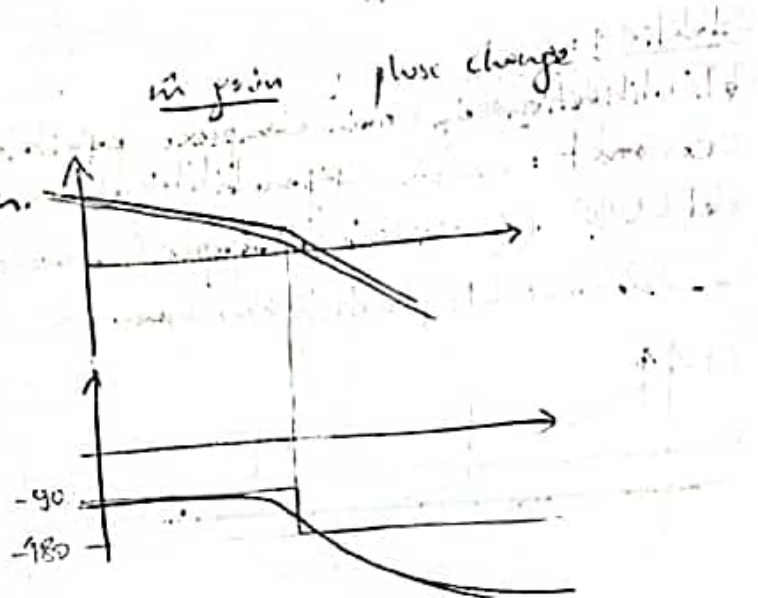
a) $\frac{-1}{N(x_1)}$ ne va pas changer.

on doit retrouver bode:

$$L(p) = e^{-np} \frac{k}{p(1+ap)}$$

$$= \frac{e^{-j\omega n}}{e^{-j\omega n}} \frac{k}{p(1+ap)}$$

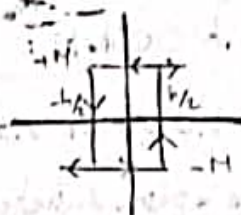
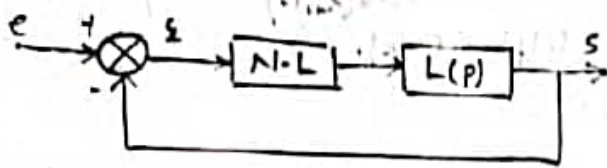
phase = $-n\omega$ ⇒ phase < 0



il existe une infinité d'auto-oscillations stables elles sont caractérisées par: $\text{Im}(L(\omega)) = 0$

suite TD SNL:

Ex 4:



relais avec hystérésis.

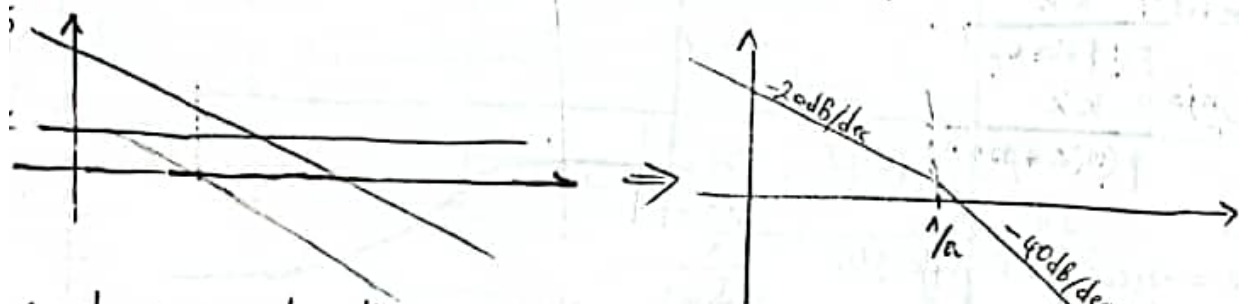
$$\frac{-1}{N(x_1, \omega)} = \frac{x_1 \pi}{4M} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{2x_1}\right)^2} - j \frac{\pi h}{8M}$$

$L(p)$ est approximativement modélisé par une f^e de 1^{er} ordre avec intégrateur + retard:

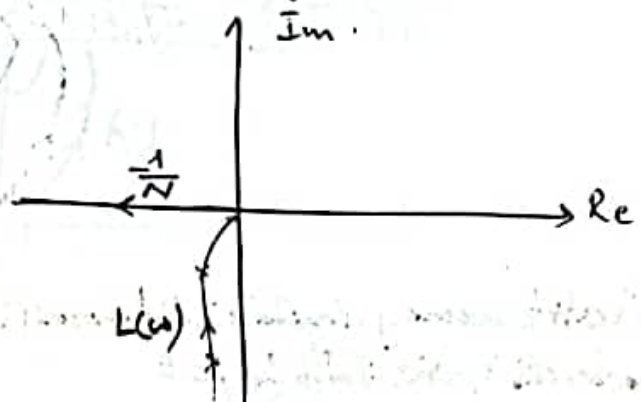
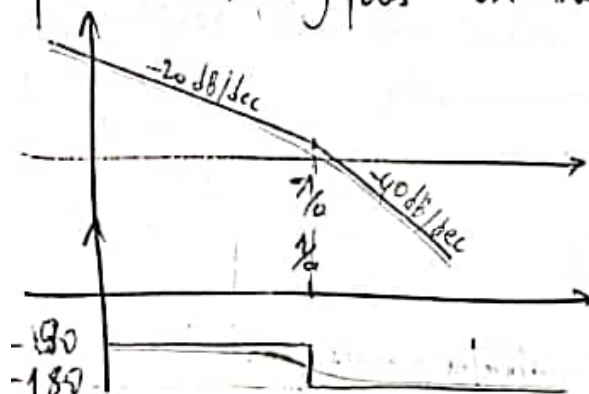
$$L(p) = \frac{k}{p^n(1+ap)} ; a, k, n \text{ sont positifs.}$$

Partie 1:

L'utilisation du gain complexe équivalent exige deux hypothèses ce sont :
- la séparabilité entre les deux blocs $N-L$ et $L(p)$ (vérifiée d'après le boucle de commande)
- le bloc $L(p)$ doit être avec un filtre passe bas



⇒ deuxième hypothèse vérifiée. ⇒ $L(p)$ est un filtre passe bas.
pour tracer Nyquist on trace d'abord le diagramme de bode:



$$2/ N(x_1) = \frac{s_1}{x_1} e^{j\varphi}$$

pos d'hystérésis
 $\Rightarrow a_1 = 0$
 car hystérésis est pas stbg.

$a_1 = 0 \Rightarrow NL$ impaire.

$$b_1 = \frac{2}{T} \int_0^T s(t) \sin(\omega t) dt$$

$$b_1 = \frac{4M}{\pi} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{2x_1}\right)^2} \quad \leftarrow \text{voir cours.}$$

$$\Rightarrow S(t) = b_1 \sin(\omega t) \\ s_1 = b_1$$

$$N(x_1) = \frac{4M}{x_1 \pi} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{2x_1}\right)^2}$$

Exercice 4:

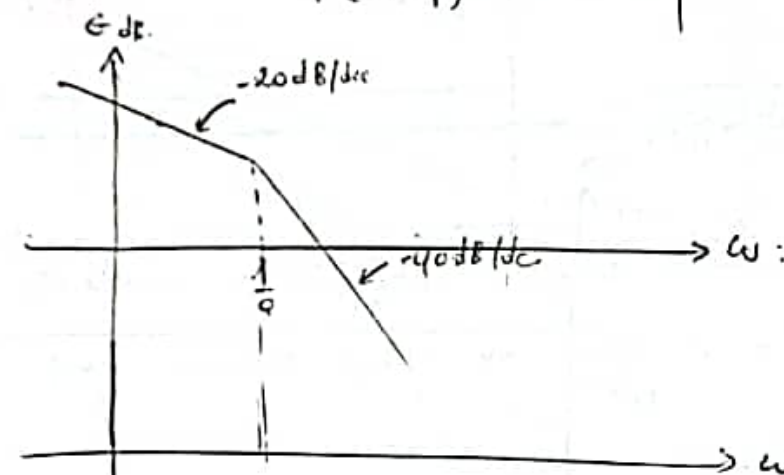
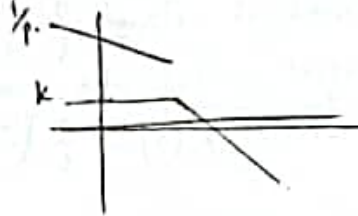
Partie 1.

1/ a) oui elle exige deux hypothèses :

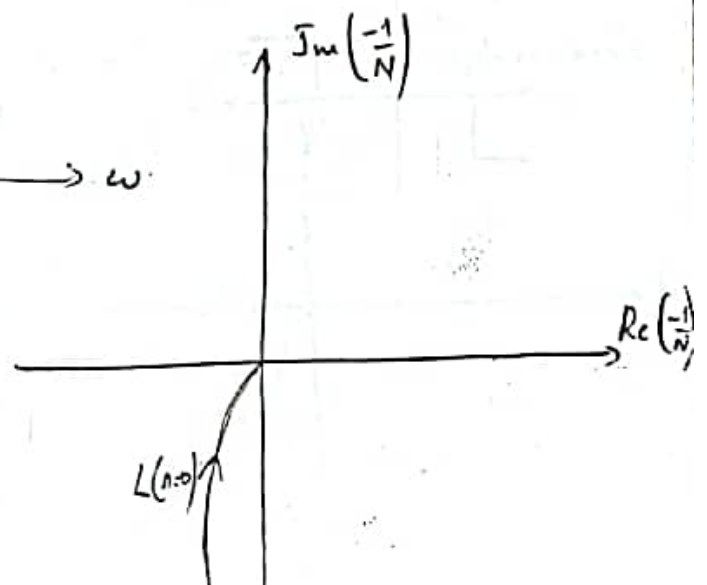
- 1) la séparabilité = (bloc NL et bloc L doivent être séparés)
- 2) car $L(p)$ doit être un filtre passe bas (car le gain décroît en fct de ω).

b) $L(p) = e^{-rp} \frac{k}{p(1+ap)}$ on a $r=0 \Rightarrow$ pas de retard.

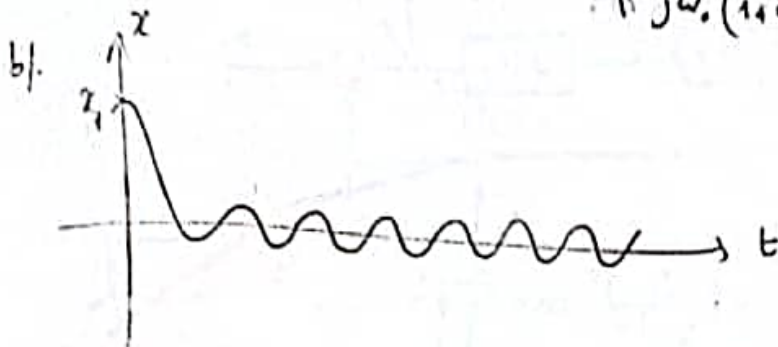
$$L(p) = \frac{k}{p(1+ap)}$$



ω	φ	module
$\omega \rightarrow 0$	-90	∞
$\omega \nearrow$	-135	\downarrow $0 < \infty$
$\omega \rightarrow \infty$	-90	$\rightarrow 0$



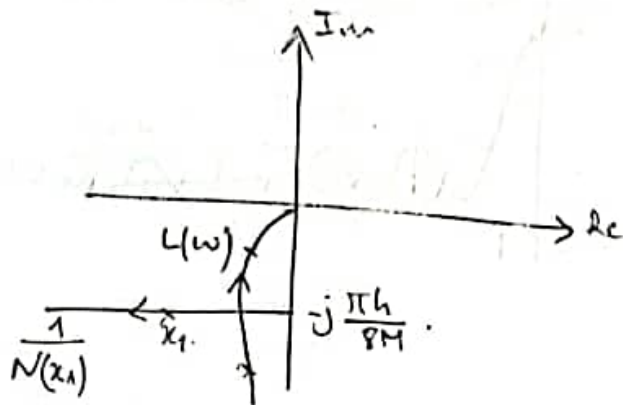
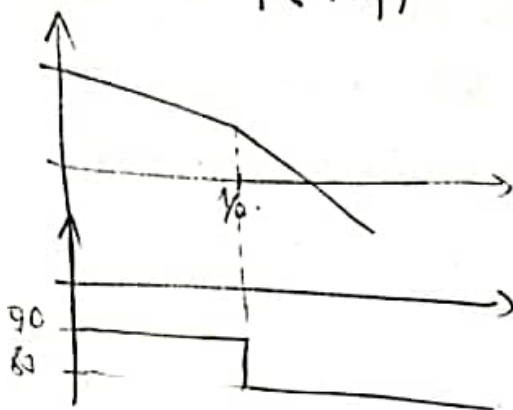
$$\frac{-1}{N(x_1)} = L(\omega_0) \rightarrow \begin{cases} \frac{-x_1 \pi}{4M} = \frac{k}{j\omega_0(1+j\omega_0)} \\ \text{Im}(L\omega_0) = 0 \end{cases}$$



Partie 4: $h > 0$ et $\lambda = 0$:

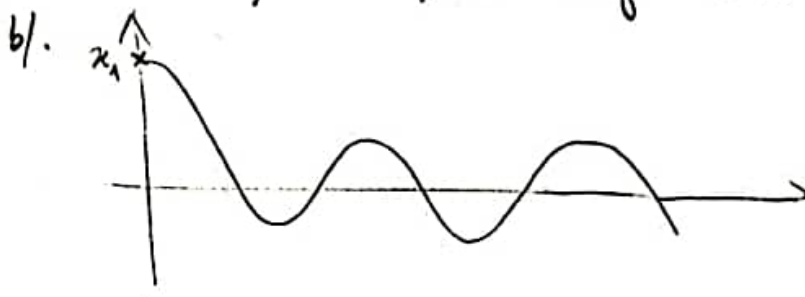
$$\frac{-1}{N(x_1, \omega)} = \frac{x_1 \pi}{4M} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{2x_1}\right)^2} - j \frac{\pi h}{8M}$$

$$L(p) = \frac{k}{p(1+ap)}$$



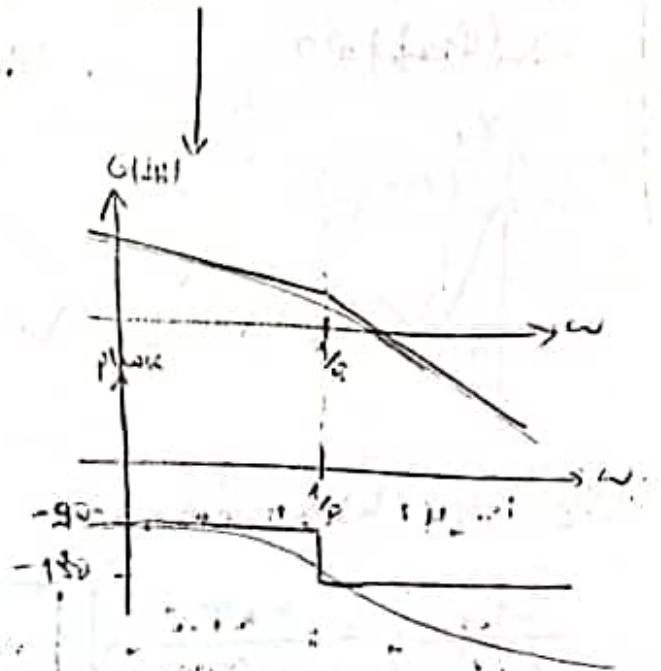
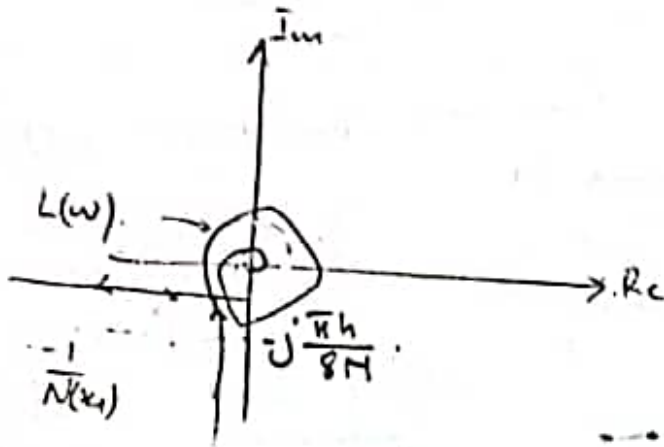
il existe une auto-oscillation stable.

caractérisée par la partie imaginaire de $L = -j \frac{\pi h}{8M}$

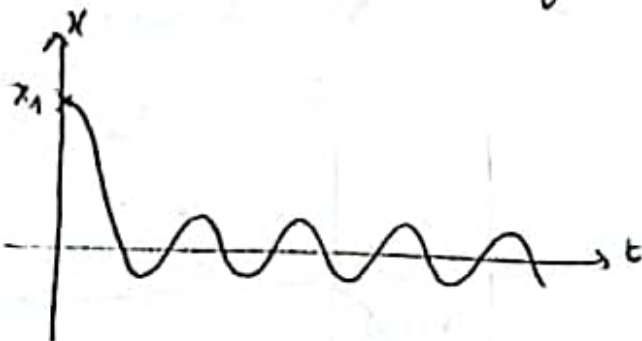


Partie 5, $h > 0$ et $\tau > 0$ $\rightarrow L(p) = e^{j\tau\omega} \frac{k}{p(1+\sigma p)}$

$$\frac{-1}{N(x_1)} = \frac{-x_1 \pi}{4M} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{2x_1}\right)^2} - j \frac{\pi h}{8M}$$



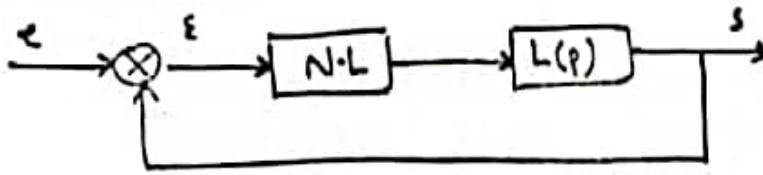
et si existe un nombre fini $N > 0$ auto-oscillation stables caractérisée par la partie imaginaire de $L = -\frac{\pi h}{8M}$.



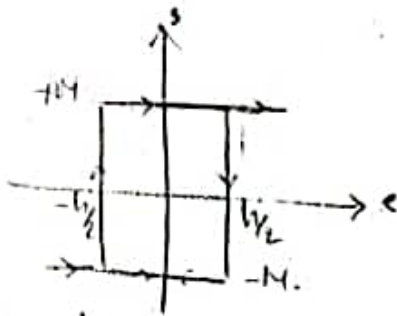
... auto-oscillation stables ...

suite TD SNL:

Exercice 5:



Le bloc N-L : relais avec hystérésis ($h/2$) et de sortie $(+M, -M)$



$$\Rightarrow \frac{-1}{N(x_1, \omega)} = -\frac{x_1 \pi}{4M} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{2x_1}\right)^2} - j \frac{\pi h}{8M}$$

et selon le graphique,

et pour qu'il existe une auto-oscillation il faut que $\frac{\pi h}{8M}$ soit supérieur à -10

pour $h/2 = 1$ et $M = \frac{\pi}{4}$, $\Rightarrow \frac{\pi \times h}{8M} = \frac{\pi \times 2}{2 \times 8 \times \frac{\pi}{4}} = 1$.

رزمة دورة الإختبارات التأليفية للسداسي الثاني من 17 إلى 25 ماي 2022
قسم الهندسة الكهربائية-آلية - السنة الثانية
القاعة عدد 211

الأسبوع الأول من 08 و15 إلى 10 و15	الأسبوع الثاني من 10 و15 إلى 12 و15	الأسبوع الثالث من 13 و15 إلى 15 و15	الأسبوع الرابع من 16 و15 إلى 18 و15
الأسبوع 17 ماي 2022	الأسبوع 18 ماي 2022	الأسبوع 19 ماي 2022	الأسبوع 20 ماي 2022
Systèmes non linéaires محمد عون	An ident procédés رضا محمد الشيخ	Mathématiques II ريم الناصري	Syst logiques programmées عبدالله المصطفى
الأسبوع 21 ماي 2022	الأسبوع 22 ماي 2022	الأسبوع 23 ماي 2022	الأسبوع 24 ماي 2022
الأسبوع 25 ماي 2022	الأسبوع 26 ماي 2022	الأسبوع 27 ماي 2022	الأسبوع 28 ماي 2022

الأسبوع 23 ماي 2022	الأسبوع 24 ماي 2022	الأسبوع 25 ماي 2022
Transmission des données أحمد بوسعيد	MC-AP أحمد زويحي	SRNA أحمد موعود
الأسبوع 26 ماي 2022	الأسبوع 27 ماي 2022	الأسبوع 28 ماي 2022
الأسبوع 29 ماي 2022	الأسبوع 30 ماي 2022	الأسبوع 31 ماي 2022