

## I Préparation

(1) On a :  $G(p) = \frac{K}{1+\tau p}$

(2) Si les conditions initiales sont nulles on a d'après la définition de la fonction de transfert :

$$G(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{K}{1+\tau p}$$

$$\begin{aligned} \text{D'où } S(p) &= G(p) E(p) \\ &= \frac{K}{1+\tau p} \times \frac{E}{p} \end{aligned}$$

Procédons à une décomposition en éléments simples :

$$S(p) = \frac{\alpha}{\frac{1}{\tau} + p} + \frac{\beta}{p}$$

$$\left[ \left( p + \frac{1}{\tau} \right) S(p) \right]_{p = -\frac{1}{\tau}} = -KE = \alpha$$

$$\left[ p S(p) \right]_{p=0} = \beta = KE$$

$$\text{Donc } S(p) = KE \left( \frac{1}{p} - \frac{1}{p + \frac{1}{\tau}} \right)$$

$$\text{D'où } \mathcal{L}^{-1}(S(p)) = o(t) \Rightarrow o(t) = KE (1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}) u_H(t)$$

(b) TVF :  $\lim_{t \rightarrow \infty} o(t) = \lim_{p \rightarrow 0} p S(p)$

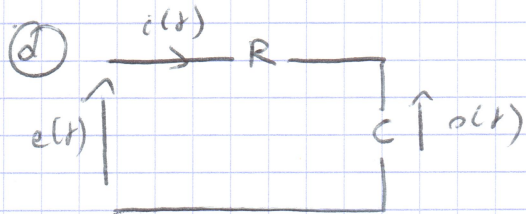
$$\lim_{p \rightarrow 0} p S(p) = \lim_{p \rightarrow 0} E G(p) = KE$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} o(t) = KE$$

Donc on obtient  $K$  en joignant :  $K = \frac{\lim_{t \rightarrow \infty} o(t)}{E}$  ou  $K = \lim_{p \rightarrow 0} G(p)$

$$\begin{aligned} \text{(c)} \quad \left. \frac{do(t)}{dt} \right|_{t=0} &= \left. \frac{d}{dt} \left( KE (1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}) u_H(t) \right) \right|_{t=0} \\ &= \left. \frac{KE}{\tau} e^{-\frac{1}{\tau}t} \right|_{t=0} \\ &= \frac{KE}{\tau} \end{aligned}$$

la valeur de  $\tau$  est déduite de la droite tangente à la courbe à l'origine  
 $y(t) = \frac{\pm E}{\tau} t$  cad qu'on a  $t = \tau$ ,  $K E$



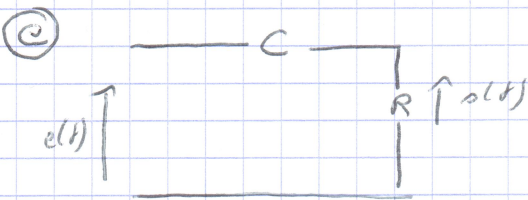
les éléments sont en série,  
 on sait que  $Z_C(p) = \frac{1}{Cp}$  et  $Z_R = R$

on a  $E(p) = I(p) \left( R + \frac{1}{Cp} \right)$  et  $S(p) = \frac{1}{Cp} I(p)$

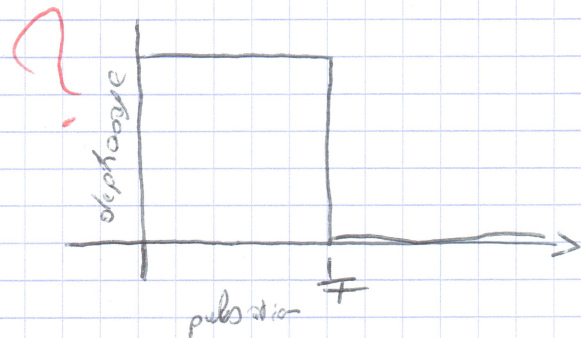
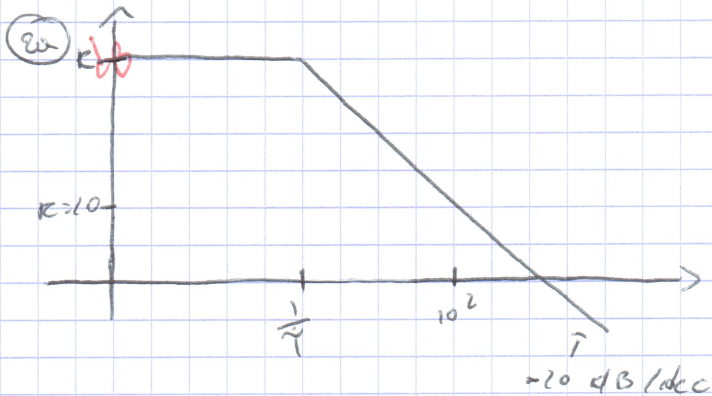
si les conditions initiales sont nulles on a :

$$G(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{1}{Cp} \times \frac{Cp}{Rcp+1} = \frac{1}{Rcp+1}$$

1



Par pont diviseur de tension :  $G(p) = \frac{\frac{R}{1 + Rcp}}{\frac{1}{Cp} + R} = \frac{Rcp}{1 + Rcp}$



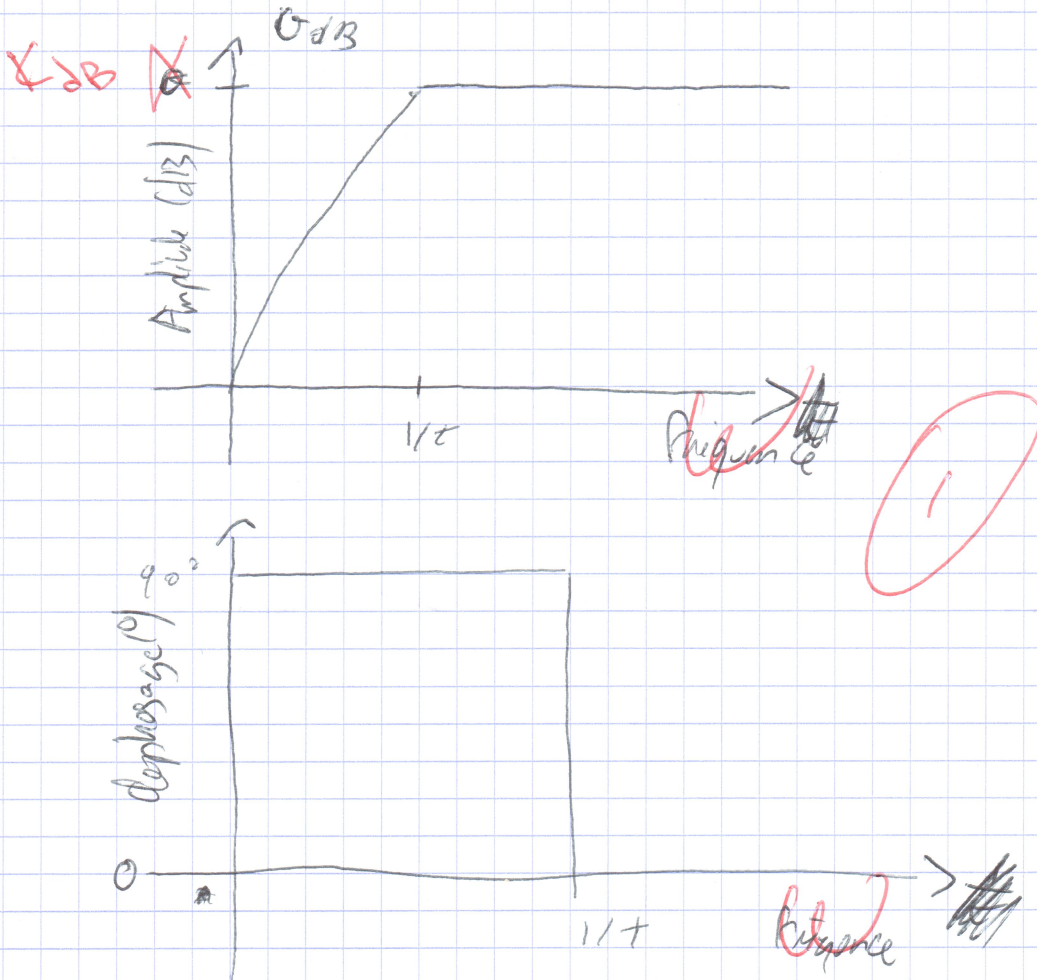


dephasing :  $\phi(\omega) = \text{Arg}(G(j\omega))$   
 $= -\arctan(\omega t) \xrightarrow{\omega \rightarrow \infty} -\frac{\pi}{2}$

②  $\phi_{\omega} = -45^{\circ} \Rightarrow \omega = \omega_0 = \frac{1}{T}$

$-\arctan\left(t \times \frac{1}{t}\right) = -\arctan 1 = -\frac{\pi}{4}$

③  $X = RC$



temps de réponse à SI. : 1, 55

$$e_p(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} (e(t) - o(t)) = 4,54 \cdot 10^{-5}$$

1.5

$$R=1$$

$$\gamma = 0,517$$

1 1

i (e) pour  $T \ll \gamma$  : le signal de sortie est croissant

Composante continue.

pour  $T = \gamma$ , on a un signal triangulaire

pour  $T \gg \gamma$  le signal de sortie tend à devenir un signal court

Nous devons donc en conclure que nous sommes face à un filtre passe-bas, car les signaux en haute fréquence ne passent pas bien

plus la période est petite plus on se rapproche de la réponse ~~inductuelle~~ la réponse de sortie a peu valeur moyenne la valeur de la réponse cyclique

1f) quand  $\gamma$  devient 10 fois plus grand on obtient une sortie assez

linéaire. Donc plus  $\gamma$  est grand plus le signal met du temps à monter et plus elle est linéaire

0.5

2b)  $T \gg \gamma$  : la sortie tend vers 0 quand  $t$  tend vers l'infini

$T = \gamma$  : le signal de sortie descend en dessous de 0 ce qui est ~~paradoxal~~ du au fait que le condensateur / l'inductance se comporte comme un fil, la capacité se charge dans l'inductance

$T \ll \gamma$  : Ici aussi quand le signal tend vers 0, notre signal de sortie est négatif pour la même raison

La réponse de sortie a peu valeur moyenne le rapport cyclique

1)  $K_{dB} = 0$

$\gamma \approx 0,54$  comment ?

2)  $\omega_c = 2,23$  à partir de Bode.

3

1