

**Solution de l'examen FE1- L2- Février 2016**

**Exercice 1 - Solution**

1°) Expressions des tensions  $V_A$  et  $V_B$  en fonction du temps + constante de temps, dans les cas suivants :

a)  $C_1 = 1\mu\text{F}$  et  $C_2 = 1\text{nF}$  ;

$$V_A = E(1 - e^{-\frac{t}{RC_2}})$$

constante de temps  $\tau = RC_2$

$$V_B = V_A = E(1 - e^{-\frac{t}{RC_2}})$$

b)  $C_1 = 1\text{nF}$  et  $C_2 = 1\mu\text{F}$  ;

$$V_A = E(1 - e^{-\frac{t}{RC_1}})$$

constante de temps  $\tau = RC_1$

$$V_B = 0$$

c)  $C_1 = 1\mu\text{F}$  et  $C_2 = 1\mu\text{F}$

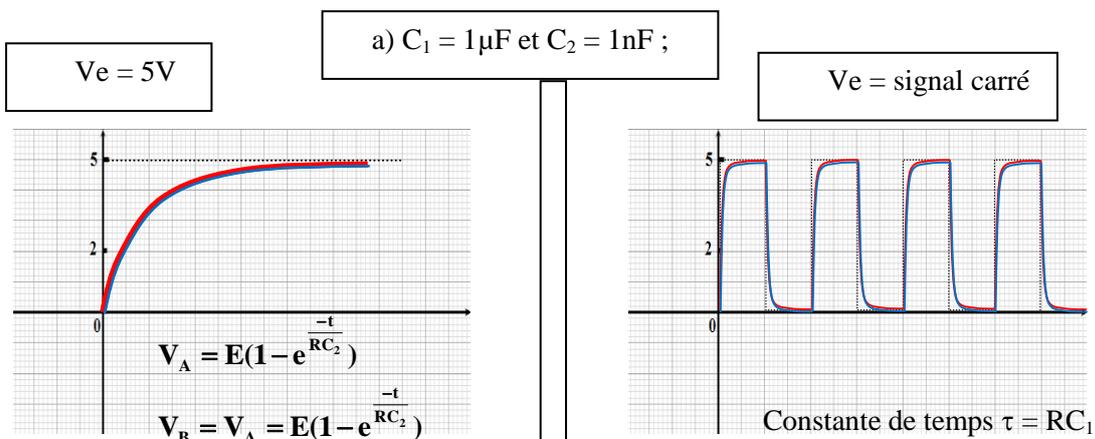
$$V_A = E(1 - e^{-\frac{2t}{RC_1}})$$

constante de temps  $\tau = RC_1/2 = RC_2/2$

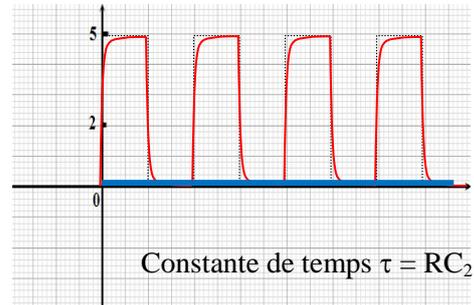
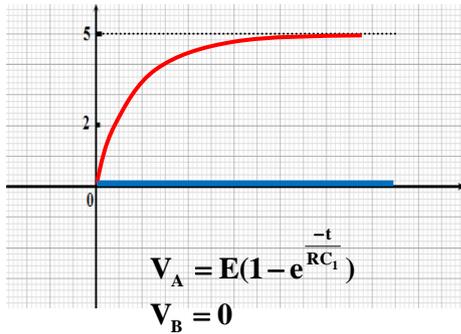
$$V_B = \frac{V_A}{2} = \frac{E}{2}(1 - e^{-\frac{2t}{RC_1}})$$

2°) Evolutions de  $V_A$  et  $V_B$  en fonction du temps

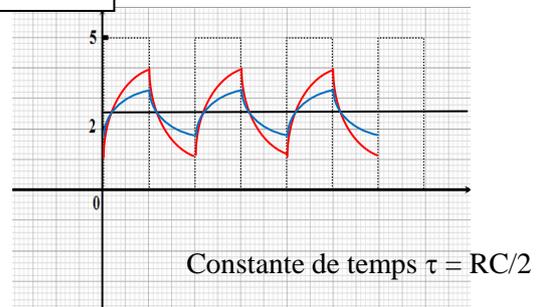
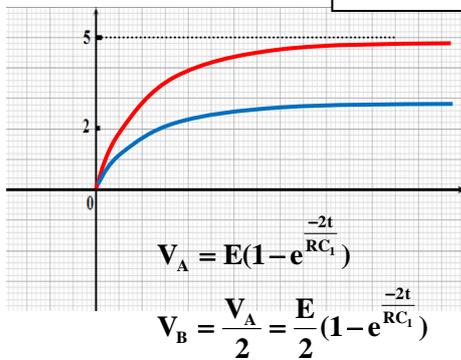
3°)  $V_e$  est un signal carré unilatéral. Représentation de  $V_A$  et  $V_B$  + constante de temps :



b)  $C_1 = 1\text{nF}$  et  $C_2 = 1\mu\text{F}$  ;



c)  $C_1 = 1\mu\text{F}$  et  $C_2 = 1\mu\text{F}$  ;



### Exercice 2-Solution :

1°° Fonction de transfert

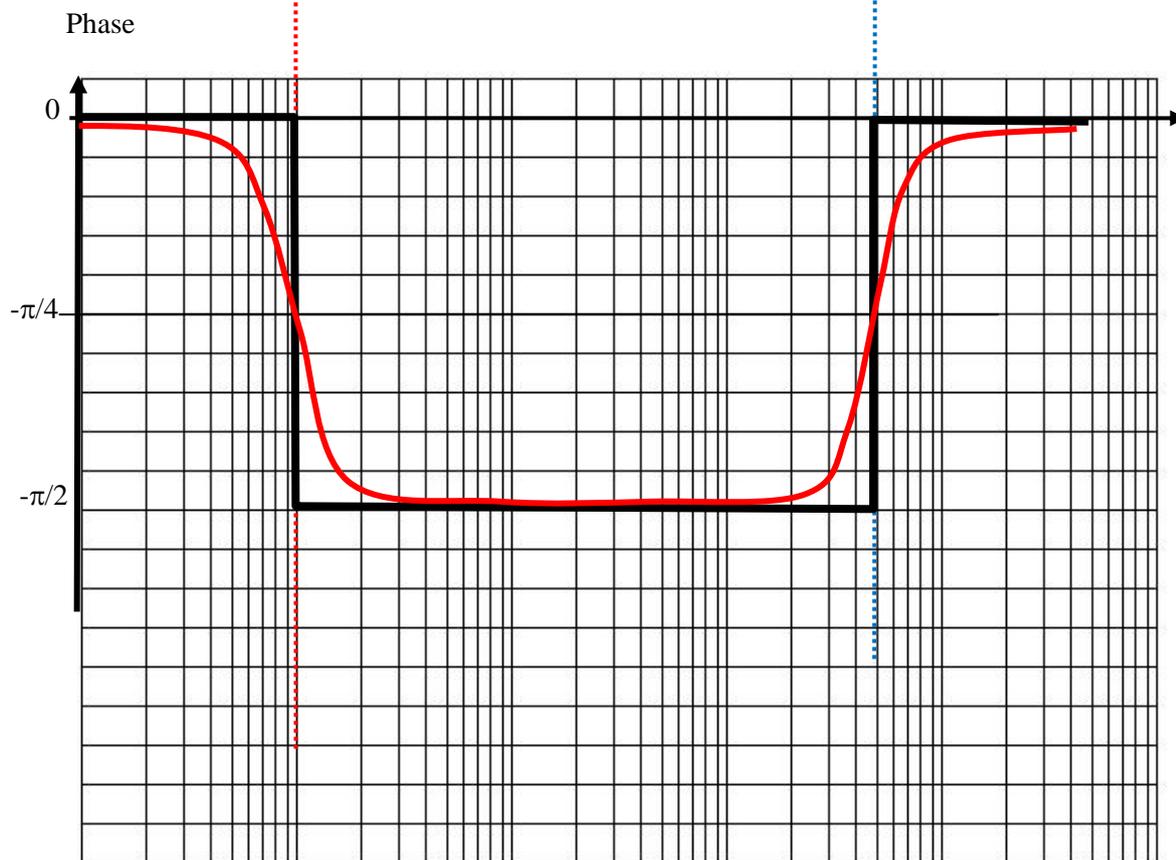
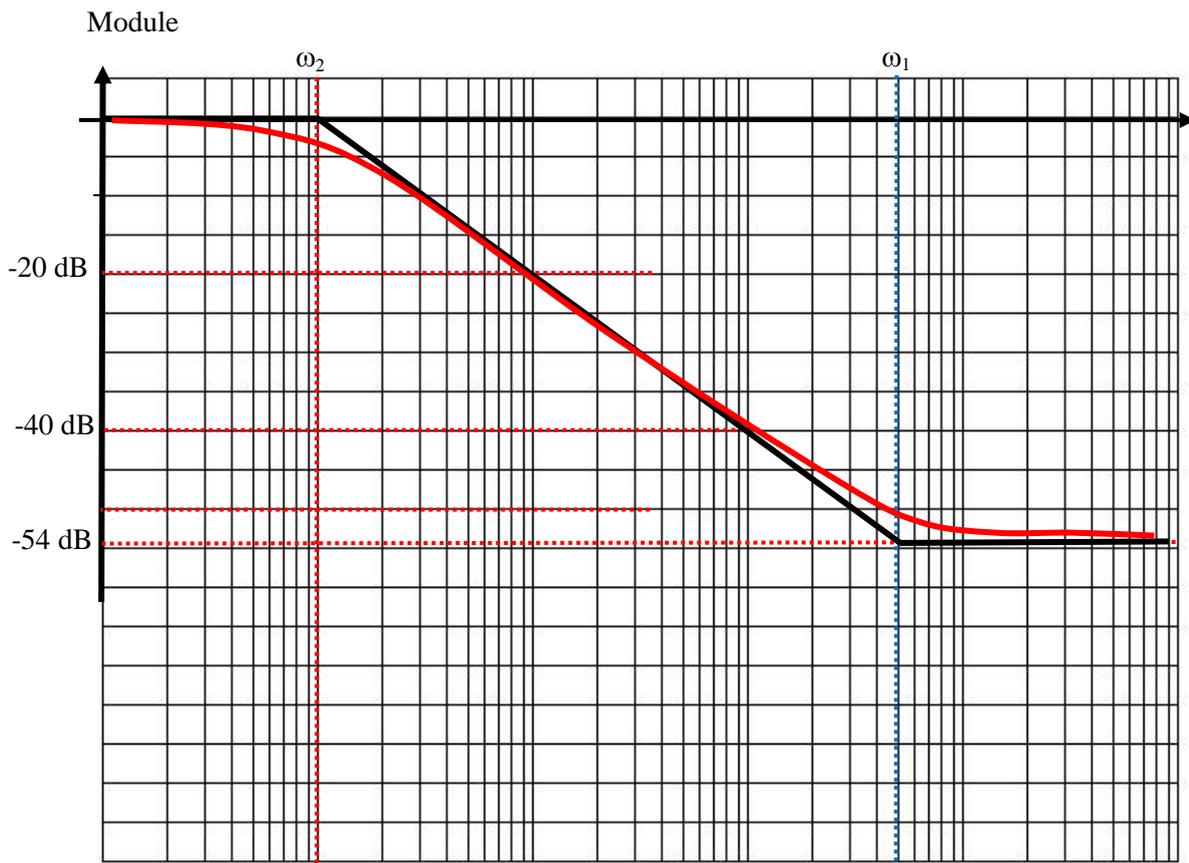
$$H(j\omega) = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1 + jR_2C\omega}{1 + j(R_1 + R_2)\omega} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1 + j\frac{\omega}{\omega_1}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_2}}$$

$$\omega_1 = \frac{1}{R_2C} \quad \omega_2 = \frac{1}{(R_1 + R_2)C}$$

2°) Tracé du diagramme de Bode

Module :  $|H(j\omega)|_{\text{dB}} = 10\log\left[1 + \left(\frac{\omega}{\omega_1}\right)^2\right] - 10\log\left[1 + \left(\frac{\omega}{\omega_2}\right)^2\right]$

Phase :  $\varphi = \text{Arctg}\left(\frac{\omega}{\omega_1}\right) - \text{Arctg}\left(\frac{\omega}{\omega_2}\right)$



**Exercice 3-solution:**

1°) Expression du gain en tension et résistance d'entrée

Gain en tension

$$\frac{v_s}{v_e} = -\frac{R_2}{R_1} \left(1 + \frac{R_3}{R_2} + \frac{R_3}{R_4}\right)$$

Résistance d'entrée :

$$R_e = R_1$$

2°) Déphasage entrée sortie :

$\varphi = \pi$  (inversion de phase, gain négatif)

3°) Fonction et circuit de remplacement

Fonction : amplificateur inverseur

Circuit de remplacement (figure ci-contre)

