

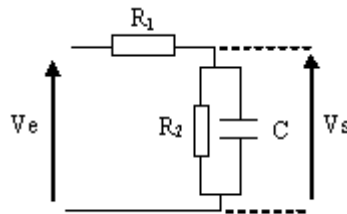
Corrigé Contrôle N°01

Durée : 02 heures.

Documents et stylos rouges interdits.

Exercice N° 01 : (4pts)

On considère le circuit de la figure ci-dessous :



- 1) Déterminer la fonction de transfert de ce circuit $H(p) = V_s(p) / V_e(p)$.
- 2) Déterminer la réponse du système pour $V_e(t) = U(t)$. Représenter cette réponse graphiquement.

SOLUTION

1)

$$H(p) = \frac{V_s(p)}{V_e(p)}$$

$$H(w) = \frac{R_2 // Z_c}{R_2 // Z_c + R_1} = \frac{R_2}{(R_1 + R_2) + jR_1 R_2 C w}$$

$$H(p) = H(w)_{jw=p} = \frac{R_2}{(R_1 + R_2) + R_1 R_2 C p}$$

$$H(p) = \frac{1}{R_1 C \left(p + \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2 C} \right)}$$

2)

$$V_s(p) = \frac{V_e(p)}{R_1 C \left(p + \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2 C} \right)} \quad \text{avec } V_e(t) = u(t) \text{ et } V_e(p) = 1/p \text{ on a :}$$

$$V_s(p) = \frac{1}{R_1 C p \left(p + \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2 C} \right)}$$

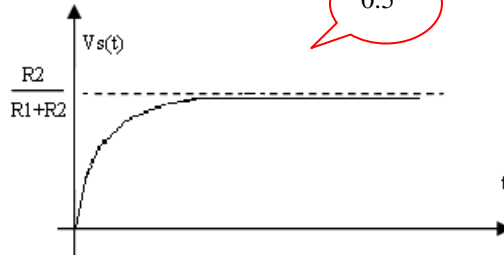
$$V_s(p) = \frac{A}{p} + \frac{B}{p + \alpha} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \frac{1}{p} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \frac{1}{p + \alpha} \quad \text{avec } A = -B = R_2 / (R_1 + R_2).$$

$$\alpha = (R_1 + R_2) / R_1 R_2 C.$$

$$V_s(t) = \frac{R_2}{(R_1 + R_2)}(1 - e^{-\alpha t}).$$

0.5

Tracé de la tension $V_s(t)$:

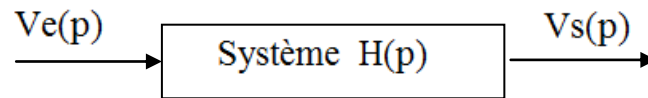


0.5

Exercice N° 02 : (4 pts)

Soit un système représenté par sa fonction de transfert $H(p)$, où :

$$H(p) = \frac{5}{(P + 1)(1 + 2P)}$$



1. Déterminer l'équation différentielle régissant ce système.
2. Trouver la réponse impulsionnelle du système.
3. Trouver la réponse indicielle du système.

SOLUTION :

$$1) H(p) = \frac{5}{(P+1)(1+2P)} = \frac{V_s(p)}{V_e(p)}$$

$$5V_e(p) = V_s(p)(2p^2 + 3p + 1) = 2p^2V_s(p) + 3pV_s(p) + V_s(p)$$

Donc : $\frac{d^2V_s(t)}{dt^2} + \frac{3}{2}\frac{dV_s(t)}{dt} + \frac{1}{2}V_s(t) = \frac{5}{2}V_e(t)$

1,5

2) Réponse impulsionnelle :

$$V_e(t) = \sigma(t) \Rightarrow V_e(p) = 1$$

$$V_s(p) = \frac{5}{2\left(p + \frac{1}{2}\right)(P + 1)} = \frac{5}{2} \left(\frac{2}{p + \frac{1}{2}} - \frac{2}{p + 1} \right)$$

1pt

D'où : $V_s(t) = 5e^{-(1/2)t} - e^{-t}$

3) Réponse indicielle :

$$V_e(t) = U(t) \Rightarrow V_e(p) = 1/p$$

$$V_s(p) = \frac{5}{2p \left(p + \frac{1}{2}\right) (P + 1)} = \frac{A}{p} + \frac{B}{p + \frac{1}{2}} - \frac{C}{p + 1}$$

$$A = 5, \quad B = -10, \quad C = 5$$

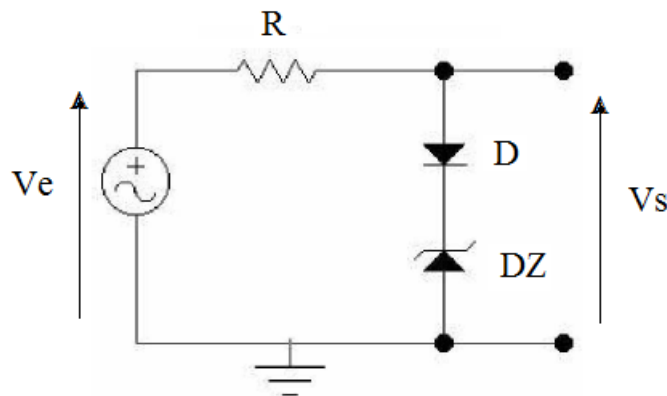
1,5p

$$D'où : V_s(t) = 5(1 - 2e^{-(1/2)t} - e^{-t})U(t)$$

Exercice N° 03 : (6pts)

Soit le circuit de la figure ci-dessous, où la tension d'entrée est $V_e(t) = 7 \sin(\omega t)$, la diode normale est caractérisée par $V_{0D} = 0.7\text{v}$ et la diode Zener est caractérisée par $V_{Z0} = 1.7\text{v}$. On donne $R = 100\Omega$.

1. Tracer la tension de sortie $V_s(t)$.
2. Tracer la caractéristique de transfert $V_s(t) = f(V_e)$.
3. Quelle est la fonction réalisée par ce circuit.

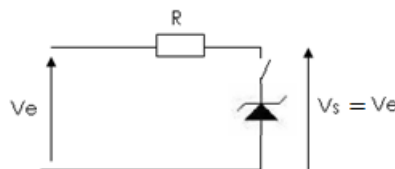


1°)

$V_e(t) = 7 \sin(\omega t)$ avec $V_{0D} = 0.7\text{v}$ et $V_{Z0} = 1.7\text{v}$. On donne $R = 100\Omega$.

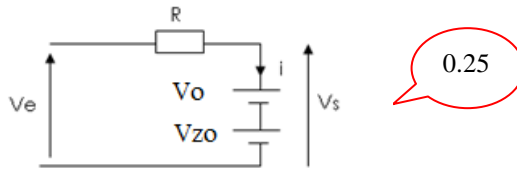
1) **$V_e > 0$: D peut être passante directe, Dz peut être passante en inverse.**

- $V_e \leq 0.7\text{v}$: La diode normale est bloquée (0.5pt)



0.25

- $V_e > 0.7 \text{ v}$: La diode normale peut être passante , la diode Zener peut être passante(0.5pt)



$$V_e - Ri - V_o - V_{z0} = 0 \rightarrow i = \frac{V_e - V_o - V_{z0}}{R}$$

➤ Si $V_e > V_o + V_{z0} \rightarrow$ La diode Zener est passante $\Rightarrow i > 0$

$$V_s = 2.4 \text{ v}$$

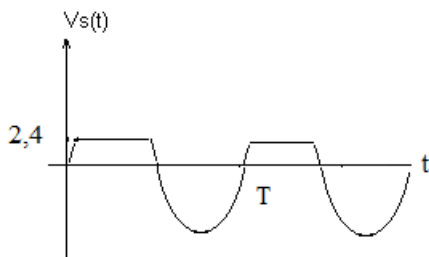
$V_e < 0$: Diode Zener est toujours passante et la diode normale est tjs bloquée

$$V_s = V_e$$

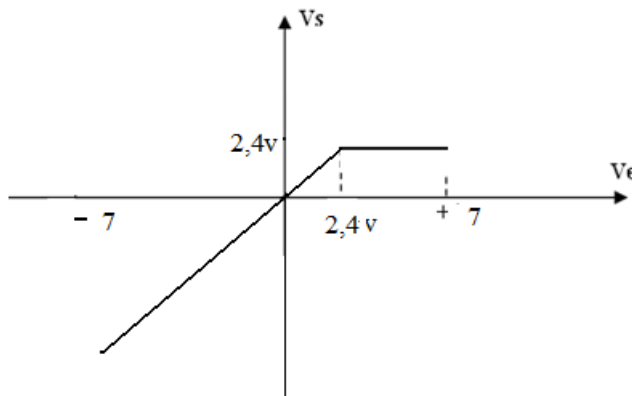
Donc :

{	V_e	si	$0 < V_e < 1.7V$	0.5
	2.4 V	si	$V_e \geq 2.4 \text{ V}$	
	V_e	si	$V_e < 0.$	

Tracé de la tension de sortie $V_s(t)$: (1pt)

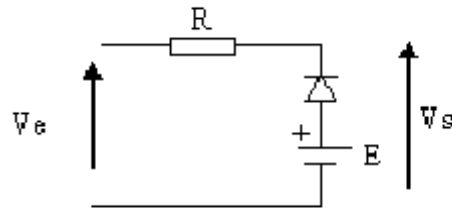


2) Tracé de la caractéristique de transfert $V_s = f (V_e)$: (1pt)



Exercice N° 04 : (6pts)

Soit le circuit de la figure ci-dessous :



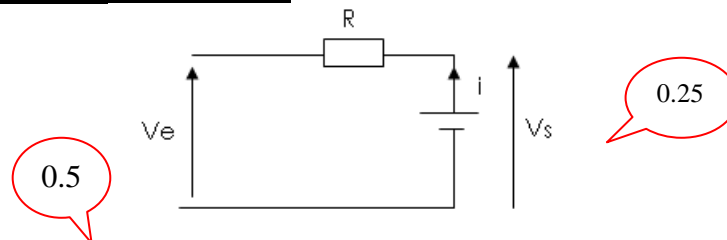
On considère que la diode est idéale et que le signal d'entrée est donné par la fonction

$$V_e(t) = V_m \sin wt \text{ où } V_m = 10V \text{ et } E = 3V.$$

- 1- Tracer la fonction de sortie $V_s(t)$.
- 2- Tracer la caractéristique de transfert $V_s = f(V_e)$.

$$V_e(t) = V_m \sin(wt) \text{ avec } V_m = 10V, E = 3V.$$

2) $V_e > 0$: La Diode est passante

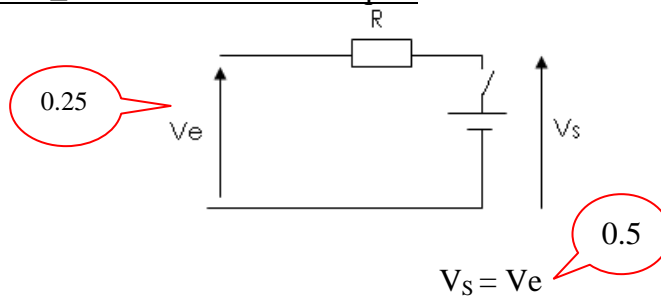


$$V_e + Ri = E \rightarrow i = \frac{E - V_e}{R}$$

➤ Si $V_e < E$ → La diode est passante $\Rightarrow i > 0$

$$V_s = E$$

➤ Si $V_e \geq E$ → La diode est bloquée $\Rightarrow i = 0$



0.5

$V_e < 0$: Diode est toujours passante

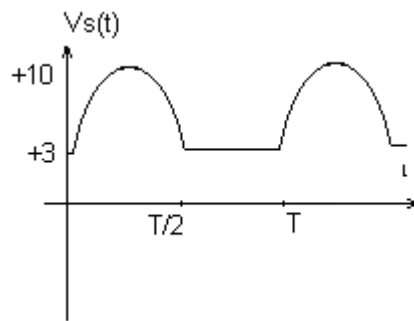
$$V_s = E$$

0.5

$$\text{Donc : } \begin{cases} E & \text{si } 0 < V_e < E. \\ V_e & \text{si } V_e \geq E \\ E & \text{si } V_e < 0. \end{cases}$$

0.5

Tracé de la tension de sortie $V_s(t)$: (1pt)



2) Tracé de la caractéristique de transfert $V_s = f(V_e)$: (1pt)

