

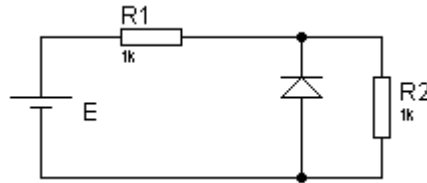
Exercices : diode



Exercice 1

Pour le montage suivant :

1. Calculer U_{R2} dans les cas suivants : $E = +5V$ et $E = -5V$ ($V_D = 0,6V$)

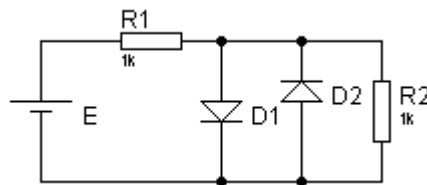


2. On remplace le générateur de tension continue E par un générateur de tension alternative :

$$E(t) = 5V \sin(2\pi t / T) \text{ avec } T = 20ms$$

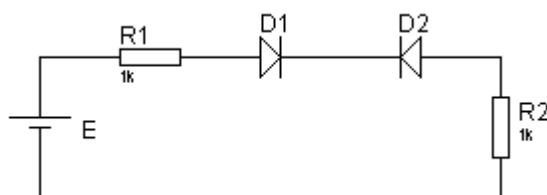
Déterminer la tension U_{R2}

3. même question pour le montage suivant :



Exercice 2

Pour le montage suivant :

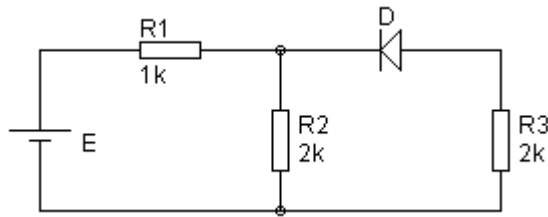


Calculer U_{R2} ($V_D = 0,6V$) dans les cas suivants :

1. $E = +5V$
2. $E = -5V$

Exercice 3

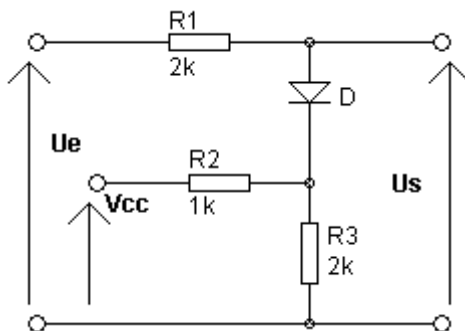
Pour le montage suivant :



Calculer U_{R3} dans les cas suivants : $E = +5V$, $E = -5V$ et $E = -0,5V$ ($V_D = 0,6V$)

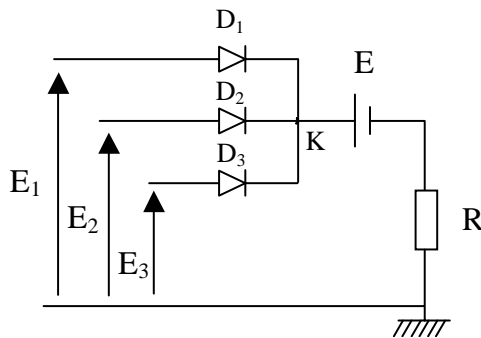
Exercice 4

Soit le montage suivant



1. Calculer U_s lorsque la diode est bloquée
2. Quelle est la tension minimale d'entrée (U_{emin}) pour que la diode conduise ?
3. si $U_e = 10V$, $V_{cc} = 5V$ et $V_D = 0,6V$,
 - a. calculer U_{R3} (utiliser le théorème de superposition)
 - b. calculer U_s

Exercice 5

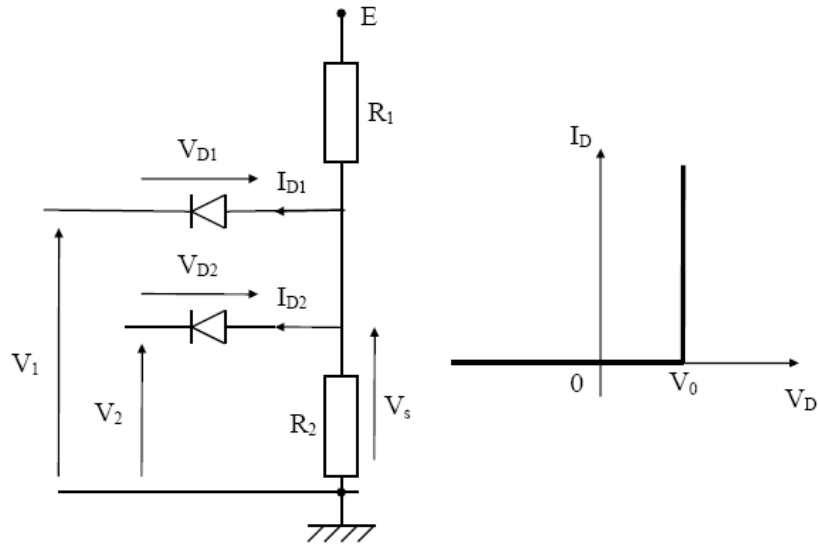


$E_1 = 30 V$ $E_2 = 10 V$ $E_3 = 15 V$ $E = 10 V$ $R = 20 \Omega$

- a) Montrer qu'une seule des trois diodes est passante et préciser laquelle ?

b) Déterminer l'intensité dans la résistance R ainsi que les tensions U_{D1} , U_{D2} et U_{D3} aux bornes des diodes.

Exercice 6



$E = 5V$, $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 100k\Omega$ et $V_0 = 0,6V$. V_1 et V_2 sont des tensions égales à $0V$ ou $5V$.

1) Déterminer l'état des diodes et calculer les valeurs des tensions V_{D1} , V_{D2} , V_s dans chacun des cas suivants :

$V_1 = 0V$ et $V_2 = 0V$, $V_1 = 5V$ et $V_2 = 0V$, $V_1 = 0V$ et $V_2 = 5V$, $V_1 = 5V$ et $V_2 = 5V$

2) En supposant que l'on attribue le niveau logique 0 à des tensions comprises entre $0V$ et $0,8V$ et le niveau logique 1 à des tensions comprises entre $3V$ et $5V$, donner la table de vérité de ce montage.

3) Quelle est la fonction logique réalisée ?

Correction des exercices : diode



Exercice 1

Pour le montage suivant :

1.

a. $E = +5V$; la diode n'est pas passante et $U_{R2} = E \times R_2 / (R_1 + R_2) = 5V \times 1 / (1+1) = 2,5V$

b. $E = -5V$ ($V_D = 0,6V$), la diode est passante et $U_{R2} = -V_D = -0,6V$

2. $E(t) = 5V \sin(2\pi t / T)$ avec $T = 20ms$

Pour $E(t) \geq 0$, la diode n'est pas passante et $U_{R2} = E(t) \times R_2 / (R_1 + R_2)$

Pour $E(t) < -0,6V$, la diode est passante et $U_{R2} = -V_D = -0,6V$

Pour $-0,6 \leq E(t) < 0$, la diode n'est pas passante et $U_{R2} = E(t) \times R_2 / (R_1 + R_2)$

3. mêmes questions pour le montage suivant :

Pour $E(t) \geq 0,6V$, la diode D1 est passante et $U_{R2} = 0,6V$

Pour $E(t) < -0,6V$, la diode D2 est passante et $U_{R2} = -V_D = -0,6V$

Pour $-0,6 \leq E(t) < 0$, les diodes ne sont pas passantes et $U_{R2} = E(t) \times R_2 / (R_1 + R_2)$

Exercice 2

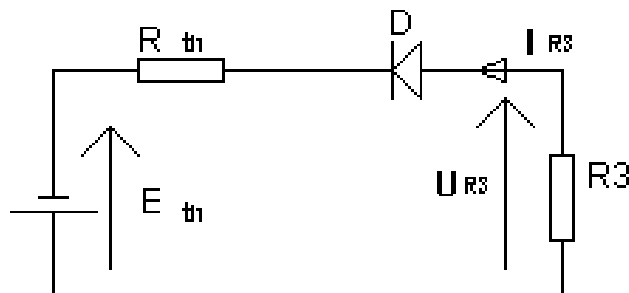
1. $E = +5V$, la diode D2 n'est pas passante et $U_{R2} = 0V$

2. $E = -5V$, la diode D1 n'est pas passante et $U_{R2} = 0V$

Exercice 3

1. $E = +5V$, la diode n'est pas passante et $U_{R3} = 0V$

2. $E = -5V$, la diode est passante. Pour calculer U_{R3} , on utilise le théorème de Thévenin pour simplifier le schéma :



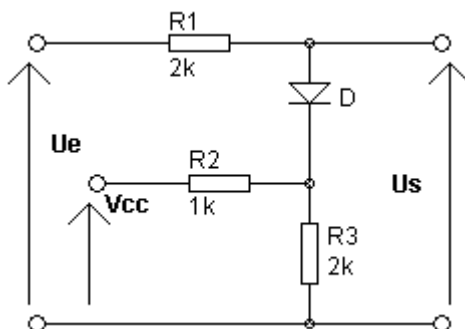
$$E_{th} = -5V \times 2/3 \text{ et } R_{th} = 1/(1+1/2) \text{ k} = 2/3 \text{ k}$$

Le courant $I_{R3} = (-E_{th} - V_D)/(R_{th} + R_3)$

et $U_{R3} = -(-E_{th} - V_D) \times R_3/(R_{th} + R_3) = (-5V + 0,6V) \times 2 / (2/3 + 2) = -4,4V \times 3/4 = -3,3V$

3. $E = -0,5V$, la diode n'est pas passante ($V_D = 0,6V$) et $U_{R3} = 0V$

Exercice 4



1. lorsque la diode est bloquée, le courant $I_{R1} = 0$ (courant dans R_1) et $U_{R1} = 0V \Rightarrow U_s = U_e$

2. la tension minimale d'entrée (U_{emin}), pour que la diode conduise, est :

$U_{emin} = U_{R3} + V_D$ (on néglige le courant dans $D \Rightarrow U_{R1} = 0V$) et $U_{R3} = V_{cc} \times R_3/(R_2 + R_3) = 2V_{cc} / 3$

$U_{emin} = V_D + 2V_{cc} / 3$

3. si $U_e = 10V$, $V_{cc} = 5V$ et $V_D = 0,6V$,

a. ($U_e = 0V$ et $V_{cc} = 5V$) $\Rightarrow U'_{R3} = 2V_{cc} / 3 \Rightarrow U'_{R3} = 10V / 3$

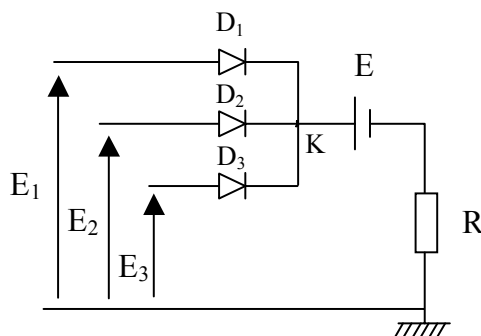
($U_e = 10V$ et $V_{cc} = 0V \Rightarrow R_2 // R_3$) $\Rightarrow U''_{R3} = (U_e - V_D) \times (R_2 // R_3) / (R_1 + R_2 // R_3)$

$U''_{R3} = (10V - 0,6V) \times (2/3) / (2 + 2/3) \Rightarrow U''_{R3} = 9,4V / 4$

$U_{R3} = U'_{R3} + U''_{R3} = 5,68V$

b. $U_s = U_{R3} + V_D = 6,28V$

Exercice 5



$$E_1 = 30 \text{ V} \quad E_2 = 10 \text{ V} \quad E_3 = 15 \text{ V} \quad E = 10 \text{ V} \quad R = 20 \Omega$$

a) Lorsque D_1 conduit, $V_K = E_1 - V_D = 30\text{V} - 0,6\text{V} = 29,4\text{V}$ et V_K est supérieur à E_2 et E_3 , donc seule la diode D_1 est passante.

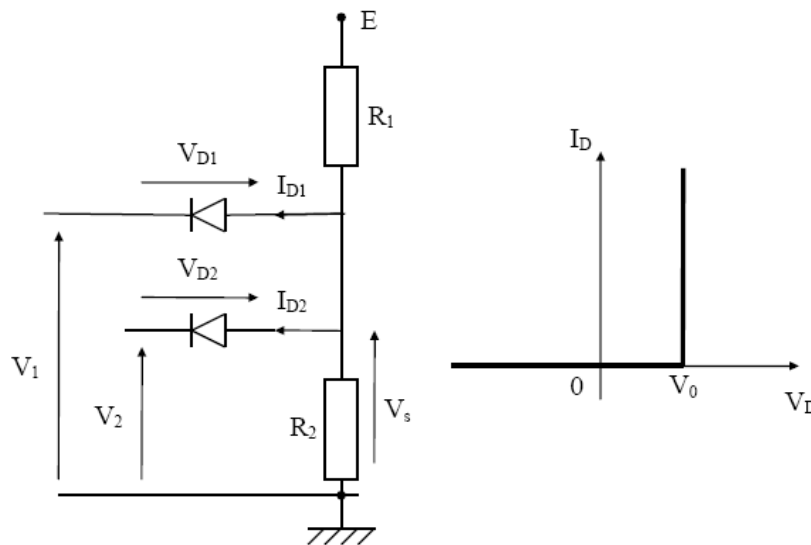
b) $I_R = (V_K - E) / R = 19,4\text{V} / 20\Omega = 0,97 \text{ A}$

La diode D_1 conduit $\Rightarrow U_{D1} = 0,6\text{V}$, U_{D2} et U_{D3} aux bornes des diodes.

$$U_{D2} = E_2 - V_K = 10\text{V} - 29,4\text{V} = -19,4\text{V} \Rightarrow \text{la diode } D_2 \text{ est bloquée}$$

$$U_{D3} = E_3 - V_K = 15\text{V} - 29,4\text{V} = -14,4\text{V} \Rightarrow \text{la diode } D_3 \text{ est bloquée}$$

Exercice 6



1)

V_1	V_2	V_{D1}	V_{D2}	V_s
0V	0V	0,6V	0,6V	0,6V
0V	5V	0,6V	$E \times R_2 / (R_1 + R_2) = 4,54\text{V}$	0,6V
5V	0V	$E \times R_2 / (R_1 + R_2) = 4,54\text{V}$	0,6V	0,6V
5V	5V	$E \times R_2 / (R_1 + R_2) = 4,54\text{V}$	$E \times R_2 / (R_1 + R_2) = 4,54\text{V}$	$E \times R_2 / (R_1 + R_2) = 4,54\text{V}$

2)

V_1	V_2	V_s
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3) la fonction logique réalisée est le ET (AND) logique