



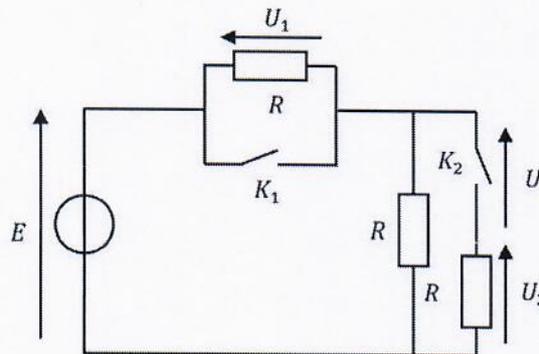
Contrôle Electronique – CORRIGÉ

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.

Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

Exercice 1. QCM (4 points – Sans point négatif)

Soit le circuit ci-dessous :



Q1. Quelle est l'expression de U si K_1 et K_2 sont ouverts ?

a- $U = \frac{E}{2}$

c- $U = E$

b- $U = 0$

d- $U = \frac{E}{3}$

Q2. Quelle est l'expression de U si K_1 est fermé et K_2 est ouvert ?

a- $U = \frac{E}{2}$

c- $U = E$

b- $U = 0$

d- $U = \frac{E}{3}$

Q3. Dans un semi-conducteur, le courant est composé :

a- D'électrons libres uniquement

c- D'électrons et de trous se déplaçant dans le même sens

b- D'électrons et de trous se déplaçant dans des sens opposés

d- De trous uniquement.

Q4. Dans un semi-conducteur intrinsèque, le nombre d'électrons libres est :

a- égal au nombre de trous

c- plus petit que le nombre de trous

b- plus grand que le nombre de trous

d- aucun des cas précédents

Q5. Le dopage permet d'augmenter la conductivité du semi-conducteur.

- a- VRAI
- b- FAUX

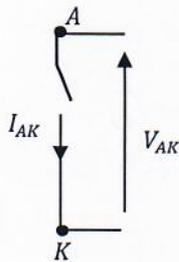
Q6. Qu'est-ce que la thermogénération

- a- Un dégagement de chaleur
- b- La création de paires Electrons/Trous sous l'effet de la température
- c- C'est un autre terme pour désigner l'effet Joule
- d- La fabrication de capteurs de température

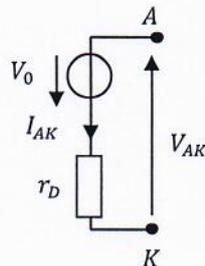
Q7. On utilise l'élément semi-conducteur de silicium avec 4 électrons dans la bande de valence. Si on le dope avec de l'aluminium, élément ayant 3 électrons dans sa bande de valence, quel est le type de dopage :

- a- Dopage N
- b- Dopage P
- c- Dopage NP
- d- Aucun dopage

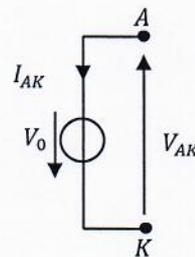
Q8. Par quoi remplace-t-on la diode bloquée si on utilise le modèle réel (source de tension imparfaite)?



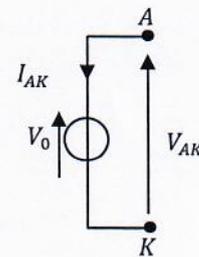
a-



b-



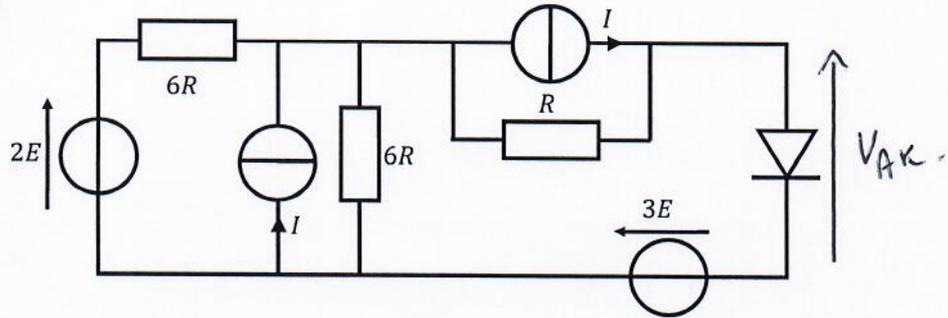
c-



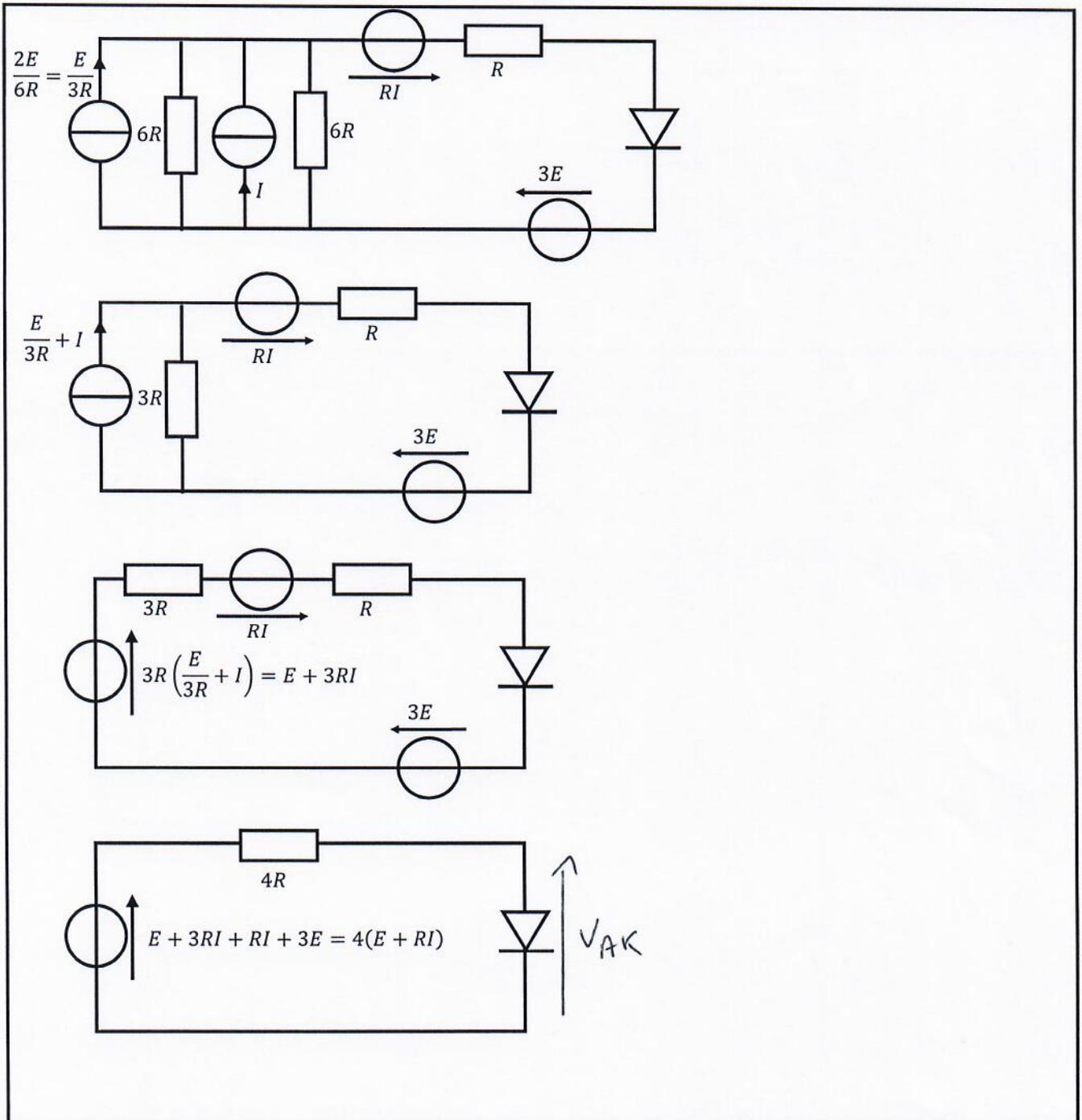
d-

Exercice 2. Révisions SUP+Diode (5 points)

Soit le circuit ci-dessous.



1. Déterminer le générateur de Thévenin vu par la diode.



2. A quelle condition reliant E , I et R la diode sera-t-elle passante ? On utilisera le modèle à seuil (Modèle source de tension idéale).

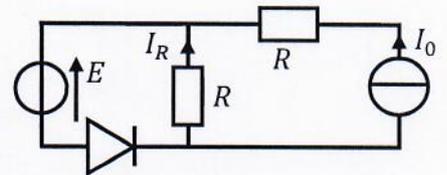
On sait que la diode sera bloquée tant que $V_{AK} < V_0$.
Or, si la diode est bloquée, la tension aux bornes de $4R$ sera nulle (car pas de courant).

\Rightarrow Si la diode est bloquée, alors $V_{AK} = 4(E + RI)$

\Rightarrow la diode sera passante si $4(E + RI) \geq V_0$

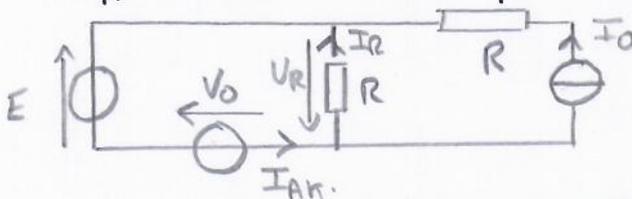
Exercice 3. Diodes (6 points)

Soit le schéma suivant : On modélisera la diode en utilisant son modèle à seuil (générateur de tension idéal) avec $V_0 = 0,7V$. Pour les 2 questions suivantes, vous utiliserez un raisonnement par l'absurde.



1. Si $R = 1\text{ k}\Omega$, $I_0 = 5\text{ mA}$ et $E = 5\text{ V}$, montrer que la diode est bloquée. Déterminer alors l'intensité du courant I_R qui traverse la résistance.

Supposons la diode passante.



$$I_{AK} = I_R + I_0$$

$$I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{-E - V_0}{R}$$

$$\Rightarrow I_{AK} = \frac{-5,7}{1} + 5 = -0,7\text{ mA} < 0$$

\Rightarrow ABSURDE

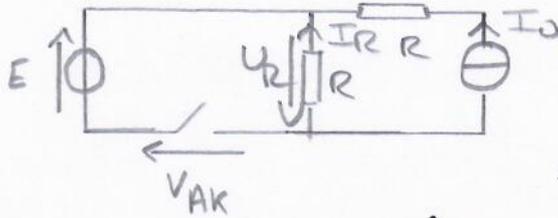
ce: la diode est bloquée.

On la remplace donc par un interrupteur ouvert.

$$\Rightarrow I_R = -I_0 = -5\text{ mA}$$

2. Si $R = 1\text{ k}\Omega$, $I_0 = 10\text{ mA}$ et $E = 5\text{ V}$, montrer que la diode est passante. Déterminer alors l'intensité du courant I_D qui traverse la diode.

Supposons la diode bloquée.



Dans ce cas, $I_R = -I_D$
 et on a : $V_{AK} + E + U_R = 0$
 $\Rightarrow V_{AK} = -E + RI_D$

AN : $V_{AK} = -5 + 10 = 5\text{ V} > V_0$
 \Rightarrow ABSURDE

cl. La diode est passante.

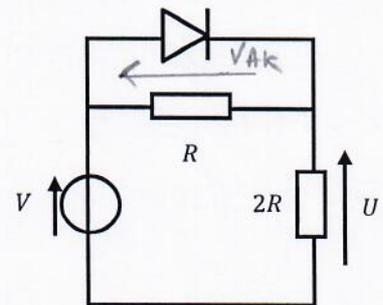
En reprenant le raisonnement de la question précédente, on a : $I_D (= I_{AK}) = \frac{-E - V_0}{R} + I_0 = 4,3\text{ mA}$

Exercice 4. Caractéristique de transfert (5 points+1)

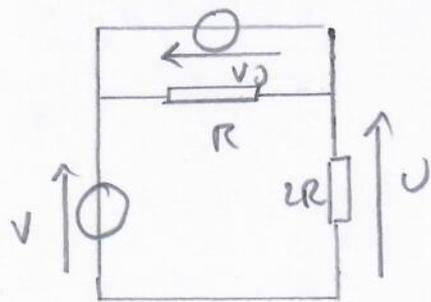
Soit le circuit suivant :

On souhaite tracer la caractéristique $U = f(V)$.

On utilisera le modèle à seuil (source de tension parfaite) pour modéliser la diode; et on appellera V_0 sa tension de seuil.



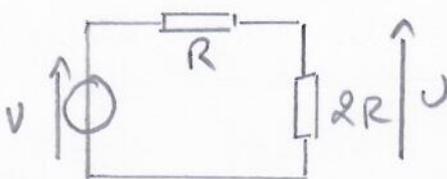
- Donner l'expression de U si la diode est passante.



D'après la loi des mailles, on a :

$U = V - V_0$

2. Donner l'expression de U si la diode est bloquée.



Si la diode est bloquée, on la remplace par un interrupteur ouvert. On peut donc supprimer la branche qui la contient.

⇒ D'après la formule du PDI, on a donc :

$U = \frac{2}{3}V$

3. Pour quelles valeurs de V la diode est-elle bloquée?

La diode est bloquée si $V_{AK} < V_0$

si $V - U < V_0$

si $V - \frac{2}{3}V < V_0$ (car $U = \frac{2}{3}V$)

si $V < 3V_0$

4. Tracer $U = f(V)$.

