



Examen Electronique – Diodes - CORRIGE

[2526_I_INF_FISE_S02_CN_DIO]

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 (5 points – Pas de point négatif)

Q1. Quel est le rôle principal d'une diode ?

- a. Laisser passer le courant dans les deux sens.
- b. Bloquer totalement le courant
- c. Laisser passer le courant dans un seul sens.**



Q2. Comment s'appellent les deux bornes d'une diode ?

- a. Entrée et Sortie
- b. **Anode et Cathode**
- c. Positif et Négatif
- d. Amateur et Collecteur

Q3. Quel modèle permet la représentation la moins précise de la diode :

- a. Le modèle idéal (interrupteur)**
- b. Le modèle à seuil (source de tension idéale)
- c. Le modèle réel (source de tension imparfaite)
- d. Les trois modèles sont équivalents

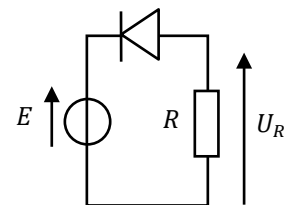
Q4. Lorsqu'une diode est bloquée, elle se comporte comme :

- a. une résistance nulle
- b. un générateur de tension idéal
- c. un interrupteur ouvert**
- d. Aucune de ces réponses

Q5. Soit le circuit ci-contre, dans lequel on utilisera, pour représenter la diode, son modèle à seuil (source de tension idéale) avec $V_0 = 0,7 V$.

Que vaut la tension V_{AK} aux bornes de la diode si $E = 10V$, $R = 1k\Omega$.

- a. $-0,7 V$
- b. **$-10 V$**
- c. $-10,7 V$
- d. $-9,3 V$

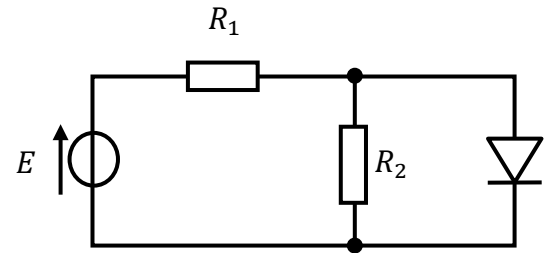


Exercice 2. Diodes (5 points)

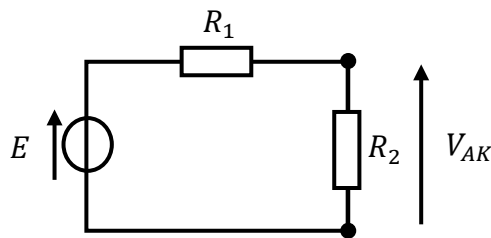
Soit le montage ci-contre.

On utilisera pour la diode le modèle à seuil (modèle générateur de tension idéal), avec $V_0 = 0,7V$.

1. Que vaut la tension V_{AK} si la diode est bloquée ?
Quelle condition doit alors être vérifiée ?



Lorsque la diode est bloquée, on la remplace par un interrupteur ouvert. Le schéma se redessine ainsi :



La formule du Pont Diviseur de Tension donne alors :

$$V_{AK} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot E$$

La diode sera bloquée ssi $V_{AK} < V_0$

2. On étudie 2 cas :

- a. $R_1 = 50\Omega$, $R_2 = 100\Omega$ et $E = 10V$
- b. $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 10\Omega$ et $E = 10V$

Dans quel cas la diode est-elle bloquée ? Justifiez votre réponse.

Supposons la diode bloquée et calculons la tension V_{AK} dans les 2 cas. On a :

- a. $V_{AK} = \frac{100}{150} \cdot 10 = \frac{20}{3} \approx 7V > V_0$
- b. $V_{AK} = \frac{10}{10010} \cdot 10 \approx \frac{100}{10000} \approx 0,01V < V_0$

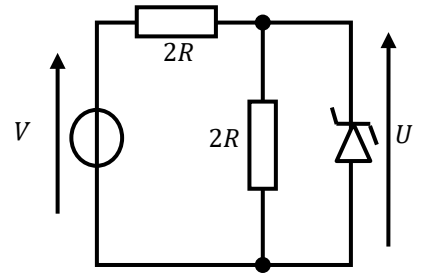
La diode sera donc bien bloquée dans le cas b. car $V_{AK} < V_0$.

Exercice 3. Caractéristique de transfert (5 points)

Soit le circuit ci-contre où $V \in \mathbb{R}$.

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

On utilisera le modèle à seuil (modèle générateur de tension idéal) pour représenter la diode; et on appellera V_0 sa tension de seuil en direct et $V_Z = -|V_Z|$, sa tension de seuil en inverse.



1. Donner l'expression de U si la diode est passante en inverse.

On a alors :

$$U = -V_Z = |V_Z|$$

2. Donner l'expression de U si la diode est passante en direct.

On a alors :

$$U = -V_0$$

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

D'après la formule du Pont Diviseur de Tension, on a :

$$U = \frac{2R}{2R + 2R} \cdot V = \frac{1}{2} \cdot V$$

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

La diode est bloquée ssi $-|V_Z| < V_{AK} < V_0$

Or, $V_{AK} = -U$ et, si la diode est bloquée, on a $U = \frac{1}{2} \cdot V$.

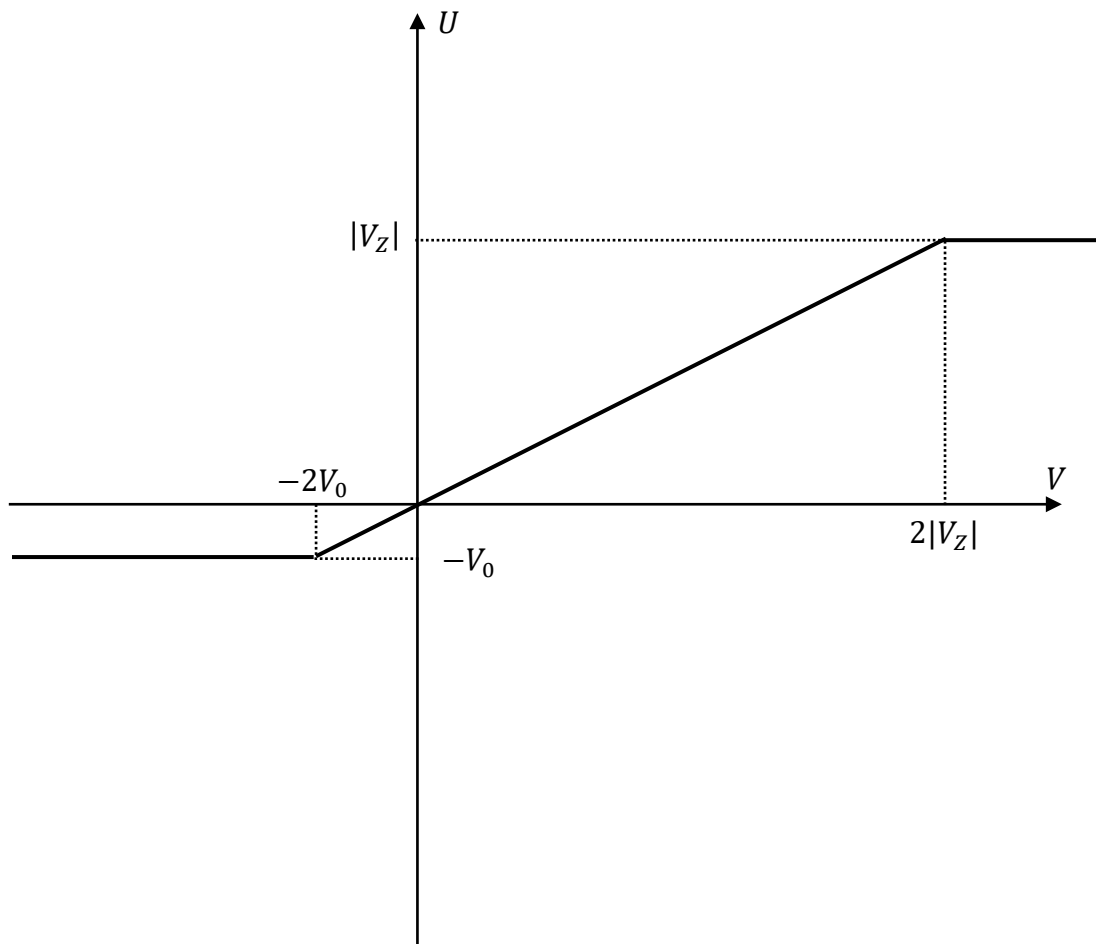
Donc, la diode est bloquée ssi $-|V_Z| < -U < V_0$

ssi $-V_0 < U < |V_Z|$

ssi $-V_0 < \frac{1}{2} \cdot V < |V_Z|$

ssi $-2V_0 < V < 2|V_Z|$

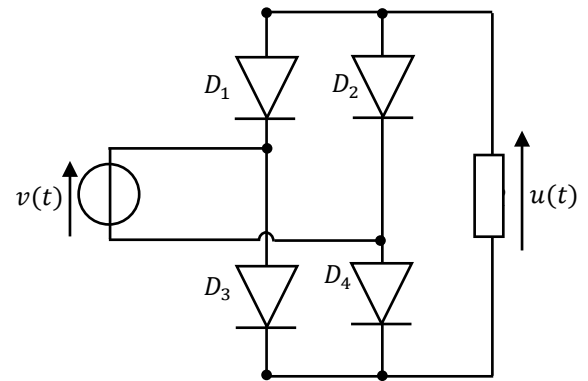
5. Tracer l'allure de la courbe $U = f(V)$.



Exercice 4. Redresseur double alternance (5 points+1point Bonus)

Soit le montage ci-contre :

$v(t)$ est une source de tension variable et on utilisera le modèle idéal (modèle interrupteur) pour les diodes.



1. Si $v(t) > 0$, quelles sont les diodes passantes :

- a- D_1 et D_2 c- D_2 et D_4
 b- D_1 et D_4 **d- D_2 et D_3**

2. Quelle est l'expression de $u(t)$ si $v(t) > 0$

- a- $u(t) = 0$ c- $u(t) = v(t) - 2.V_0$
 b- $u(t) = v(t)$ **d- $u(t) = -v(t)$**

3. Si $v(t) < 0$, quelles sont les diodes passantes :

- a- D_1 et D_2 c- D_2 et D_4
b- D_1 et D_4 d- D_2 et D_3

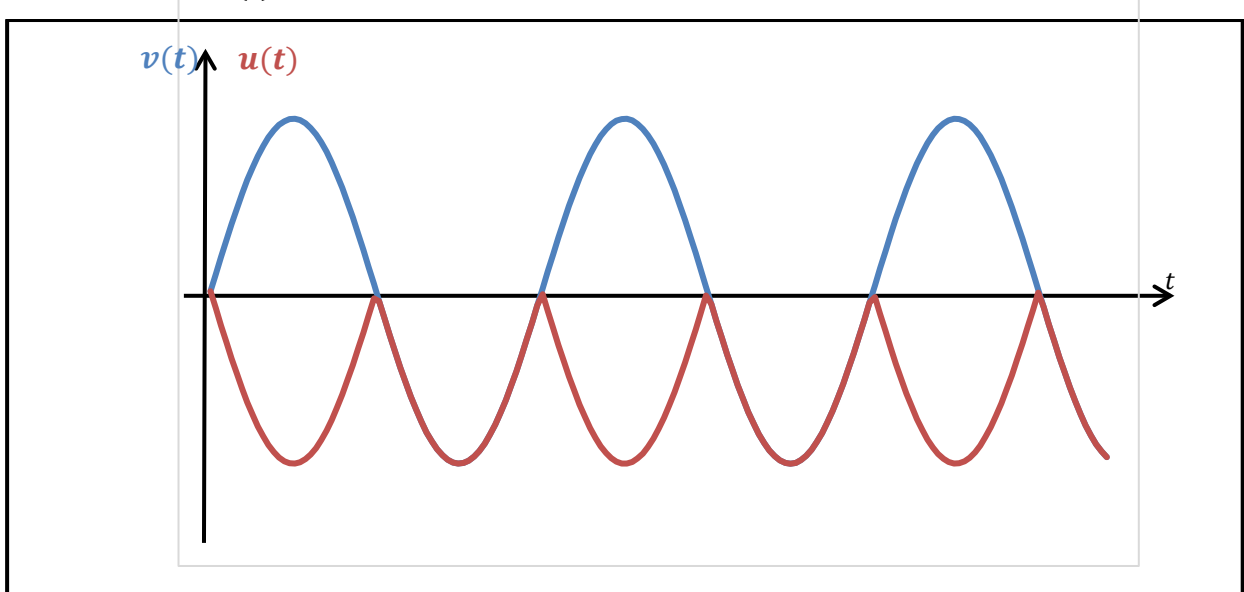
4. Quelle est l'expression de $u(t)$ si $v(t) < 0$

- a- $u(t) = 0$ c- $u(t) = v(t) - 2.V_0$
b- $u(t) = v(t)$ d- $u(t) = -v(t)$

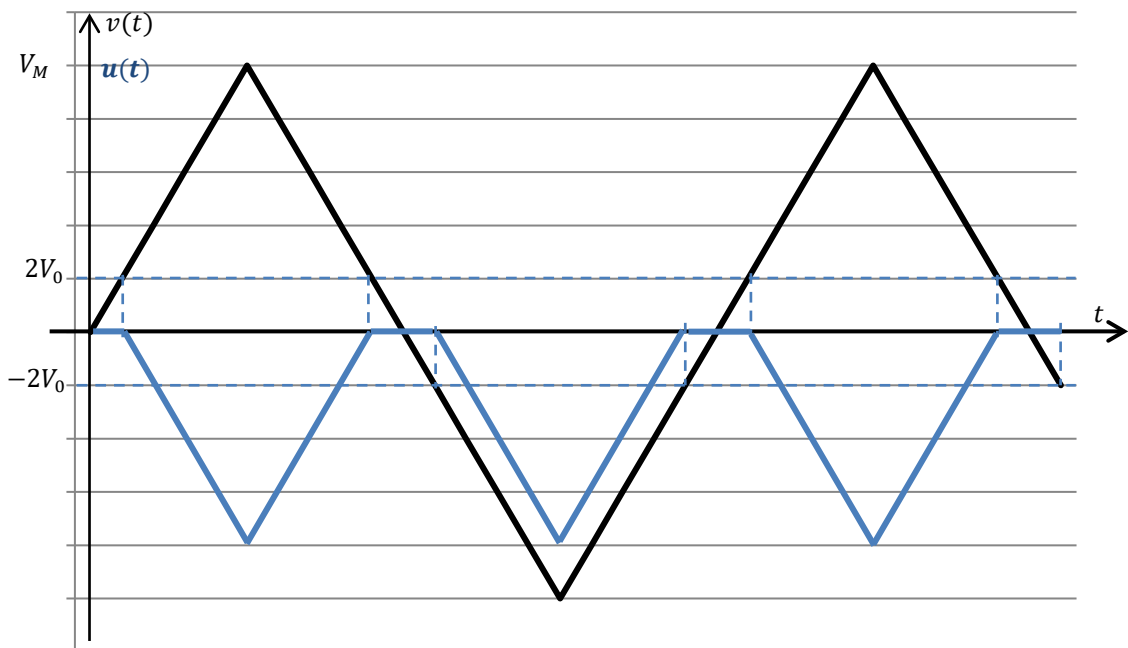
5. Choisir l'affirmation correcte :

- a- $u(t) \leq 0 \forall t$** c- $u(t) = 0$ si $v(t) \leq 0$
 b- $u(t) \geq 0 \forall t$ d- $u(t) = 0$ si $v(t) \geq 0$

6. Tracer alors $u(t)$.



BONUS : On remplace désormais les diodes par leur modèle à seuil. Tracer l'allure de $u(t)$, en **justifiant votre réponse**. On notera V_0 la tension de seuil de chacune des diodes et on supposera que la valeur maximale V_M de $v(t)$ est telle que $V_M > 2 \cdot V_0$.



Si on utilise le modèle à seuil, il faudra que la tension aux bornes des diodes passantes puisse atteindre la valeur du seuil. Le générateur doit donc délivrer une tension qui permette d'avoir ce seuil sur 2 diodes.

Il faudra donc que :

$$|v(t)| > 2 \cdot V_0$$

Sinon, les diodes seront bloquées et $u(t) = 0$.