

Contrôle 1 Electronique

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

Réponses exclusivement sur le sujet

Exercice 1. Questions de cours (QCM sans points négatifs – 5 points)

Q1. Le dopage permet de diminuer la conductivité du semi-conducteur

a- VRAI

b- FAUX

Q2. On utilise l'élément semi-conducteur de silicium avec 4 électrons dans la bande de valence. Si on le dope avec du phosphore, élément ayant 5 électrons dans sa bande de valence, quel est le type de dopage :

a- Dopage P

c- Dopage NP

b- Dopage N

d- Aucun dopage

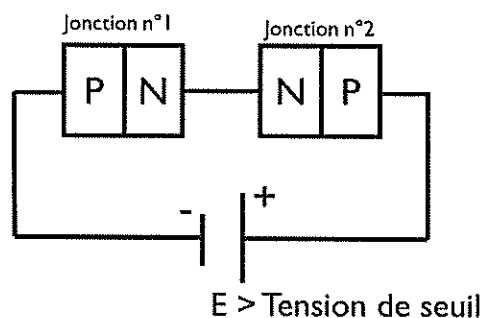
Q3. Avec une excitation électrique, un matériau isolant peut devenir semi-conducteur :

a- Vrai

c- Seulement si le matériau possède des électrons dans sa bande de conduction

b- Faux

Q4.

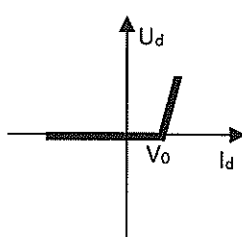


Ce circuit est :

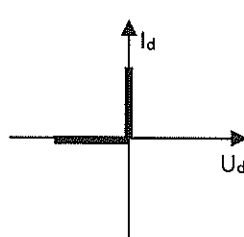
a- Passant

b- Bloqué

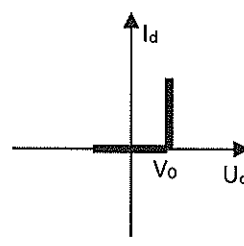
Q5. Laquelle de ces caractéristiques correspond à la caractéristique courant/tension du modèle idéal de la diode :



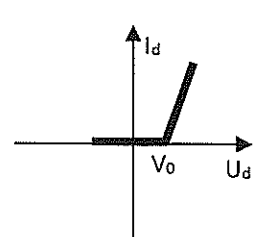
a-



b-



c-



d-

1

Q6. Quel modèle permet la représentation la plus précise de la diode :

- a- Le modèle idéal
- b- Le modèle à seuil
- c- Le modèle réel
- d- Les trois modèles sont équivalents

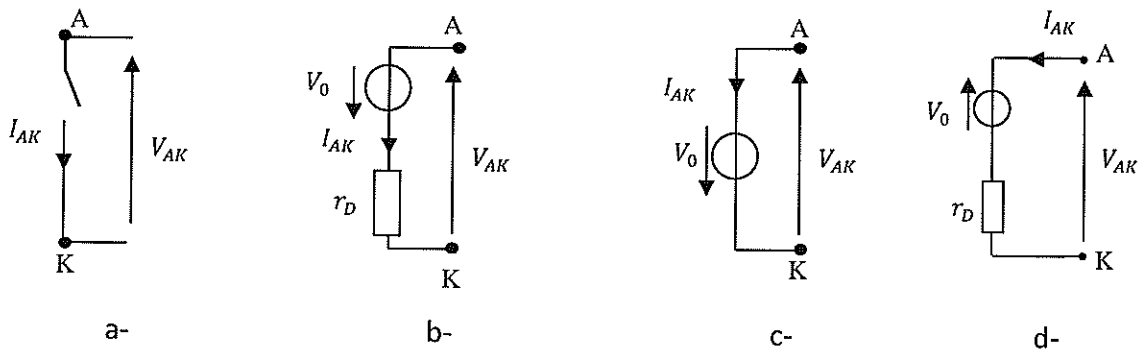
Q7. L'équation de la caractéristique de la diode s'écrit : $I_D = I_S(e^{\frac{V_D}{mV_T}} - 1)$ où I_D représente le courant qui traverse la diode et V_D , la tension à ses bornes, courant et tension étant fléchés selon la convention récepteur. I_S correspond au courant inverse. C'est un courant :

- a- Très grand (plusieurs dizaine d'ampères)
- b- Très faible (quelques nano ampères)

Q8. Un semiconducteur intrinsèque est

- a- Un cristal désordonné
- b- Un cristal dopé avec des atomes pentavalents
- c- Un cristal dopé avec des atomes trivalents
- d- Un cristal pur.

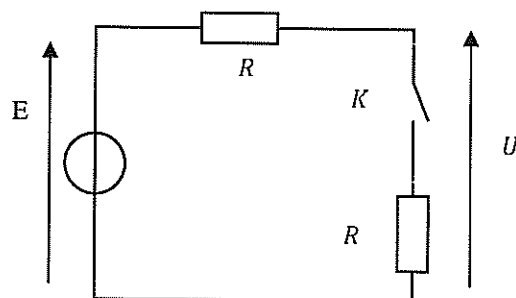
Q9. Par quoi remplace-t-on la diode bloquée si on utilise le modèle réel?



Q10. Soit le circuit ci-contre:

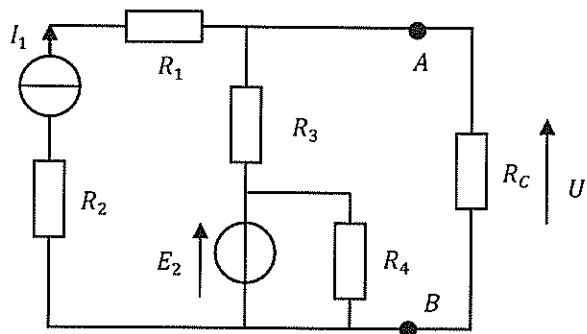
Quelle est la valeur de la tension U lorsque l'interrupteur K est fermé?

- a- $U = 0$
- b- $U = \frac{E}{2}$
- c- $U = E$
- d- $U = -E$



Exercice 2. Révision SUP (5 points)

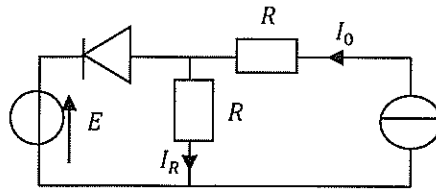
On considère le circuit ci-contre :



En utilisant la méthode de votre choix, déterminez l'expression de la tension U . Vous mettrez votre résultat sous la forme d'une fraction (pas de « fraction de fractions » !)

Exercice 3. Polarisation (4 points)

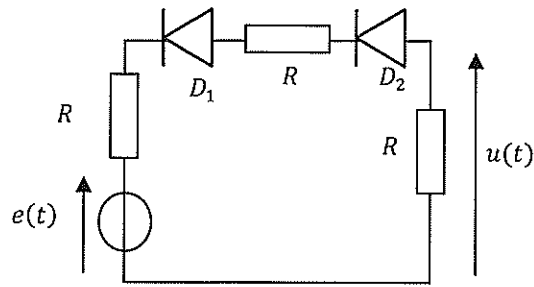
Soit le schéma suivant.



On modélisera la diode en utilisant son modèle à seuil avec $V_0 = 0,7V$.

1. Si $R = 1k\Omega$, $I_0 = 10mA$ et $E = 5V$, déterminer l'état de la diode et tracer le circuit équivalent. Déterminer alors l'intensité du courant I_R qui traverse la résistance.

2. Si $R = 10\Omega$, $I_0 = 10mA$ et $E = 5V$, déterminer l'état de la diode. Déterminer alors l'intensité du courant I_R qui traverse la résistance.

Exercice 4. Caractéristique de transfert (6 points)

Dans le schéma ci-contre, on veut déterminer et tracer l'évolution de $u(t)$. On donne :

$$e(t) = E_0 \sin(\omega t), R = 100 \, \Omega$$

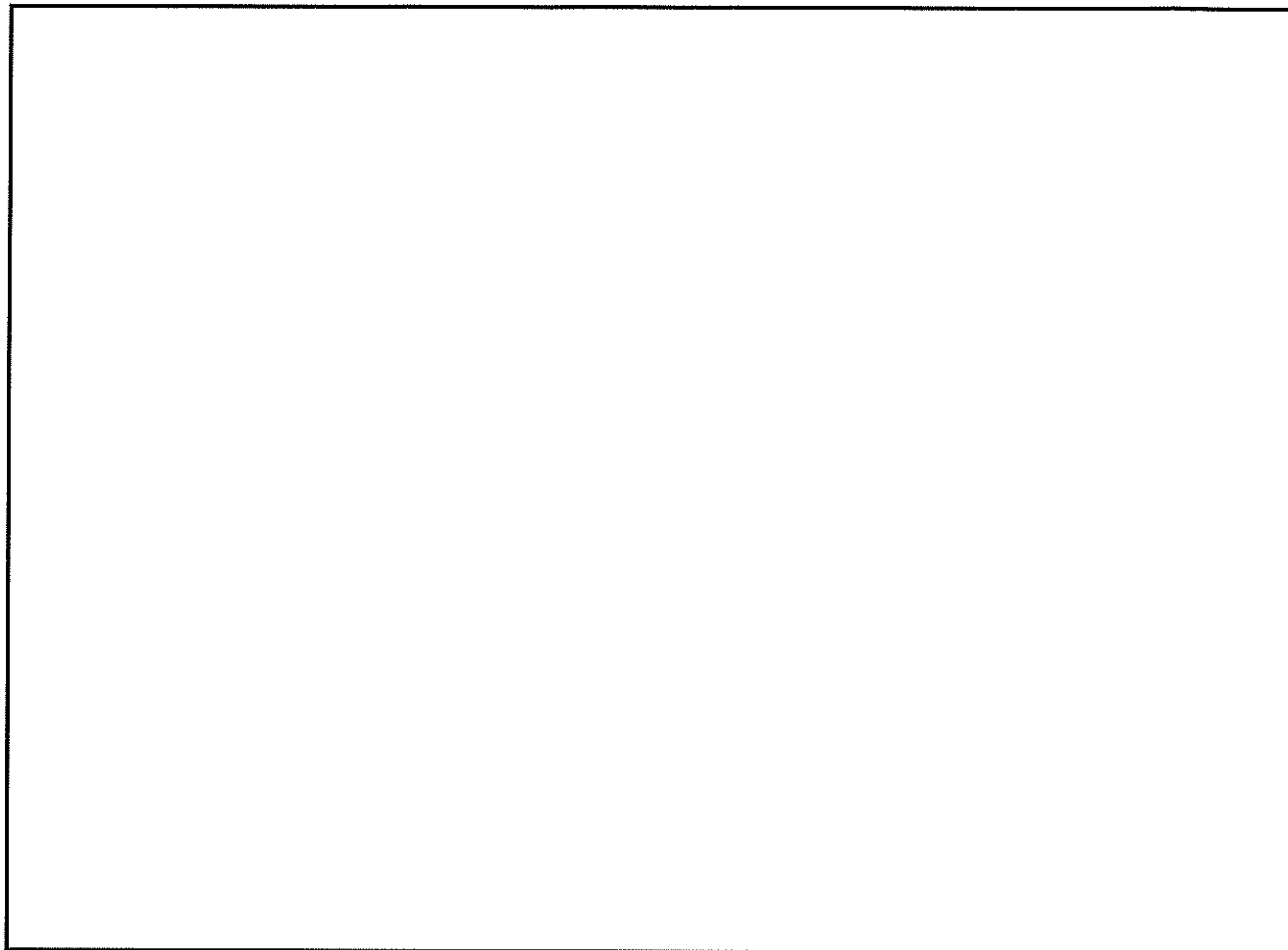
$$\text{Avec } E_0 = 30V \text{ et } \omega = 2\pi \times 50 \text{ rad/s}$$

Les diodes seront supposées idéales.

1. Montrer que les 2 diodes peuvent être passantes simultanément. Donner l'expression de $u(t)$ et préciser pour quelles valeurs de $e(t)$

2. Montrer que les 2 diodes peuvent être bloquées simultanément ? Donner l'expression de $u(t)$ et préciser pour quelles valeurs de $e(t)$

3. Tracer la caractéristique de transfert de ce circuit.



4. Tracer la courbe $u(t)$.

