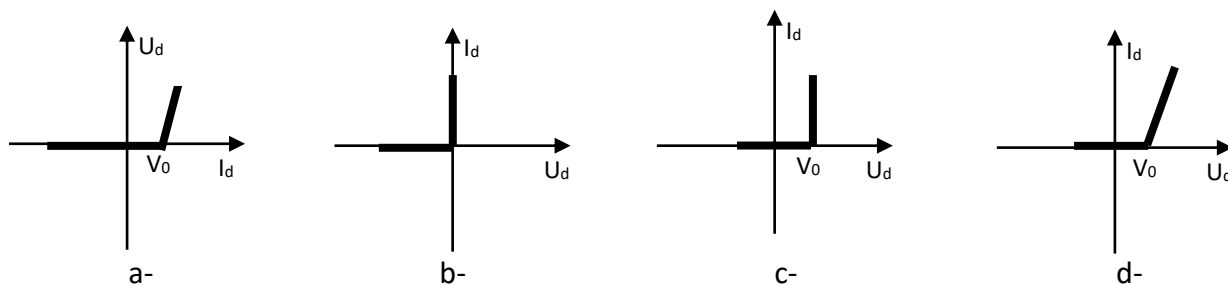


Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

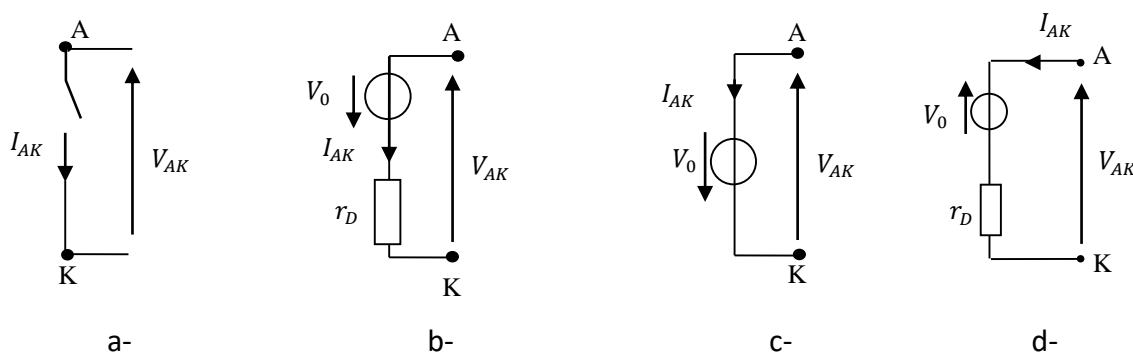
Exercice 1. Questions de cours (QCM sans points négatifs – 5 points)

- Q1.** Le dopage permet d'augmenter la résistivité du semi-conducteur
a- VRAI b- FAUX
- Q2.** Le dopage permet de favoriser le phénomène de thermogénération.
a- VRAI b- FAUX
- Q3.** On utilise l'élément semi-conducteur de silicium avec 4 électrons dans la bande de valence. Si on le dope avec du bore, élément ayant 3 électrons dans sa bande de valence, quel est le type de dopage :
a- Dopage P c- Dopage NP
b- Dopage N d- Aucun dopage
- 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.** Quel modèle permet la représentation la plus précise de la diode :
a- Le modèle idéal c- Le modèle réel
b- Le modèle à seuil d- Les trois modèles sont équivalents
- Q6.** 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 dizaines d'ampères) b- Très faible (quelques nano ampères)

Q7. Laquelle de ces caractéristiques correspond à la caractéristique courant/tension du modèle idéal de la diode :



Q8. Par quoi remplace-t-on la diode bloquée si on utilise le modèle réel?



Q9. Soit le circuit ci-contre, dans lequel on considère la diode D idéale :

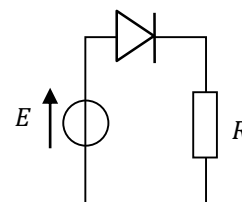
Que vaut la tension aux bornes de D si $E = 10V$, $R = 100\Omega$.

a- $0V$

c- $1kV$

b- $10V$

d- $0,1V$



Soit le circuit ci-contre :

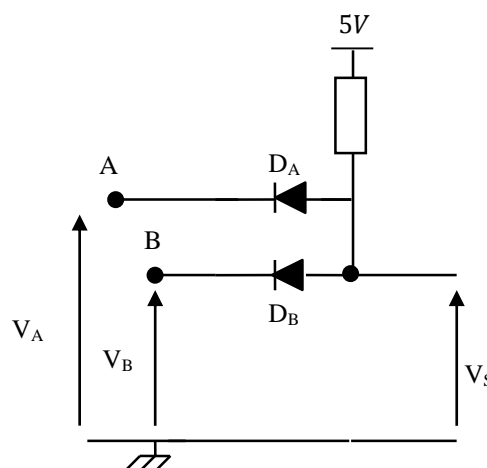
Q10. Quel type de porte logique réalise ce montage ?

a- ET

c- NON ET

b- OU

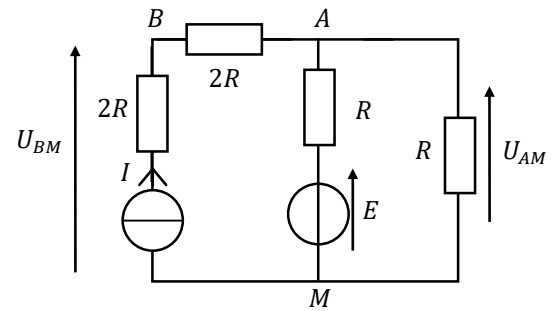
d- NON OU



Exercice 2. Révisions SUP (4 points)

Soit le circuit suivant, dans lequel E , I et R sont connus.
Les générateurs sont indépendants.

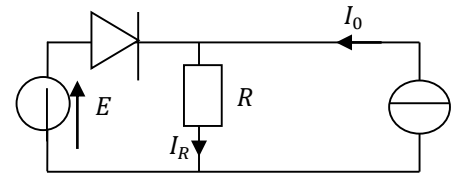
1. En utilisant la méthode de votre choix, déterminer la tension U_{AM} .



2. En déduire la tension U_{BM} .

Exercice 3. Diodes (5 points)

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



1. Si $R = 100\Omega$, $I_0 = 60mA$ et $E = 5V$, montrer que la diode est bloquée. Déterminer alors l'intensité du courant qui traverse la résistance.

2. Si $R = 100\Omega$, $I_0 = 30mA$ et $E = 5V$, montrer que la diode est passante. Déterminer alors l'intensité du courant qui traverse la résistance.

Exercice 4. Caractéristique de transfert (6 points)

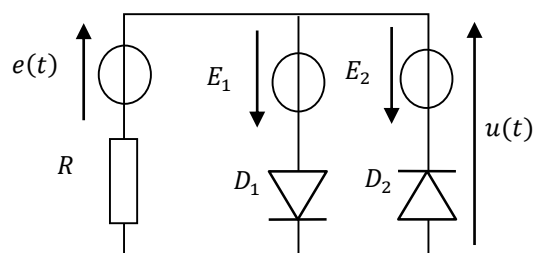
Dans le schéma ci-contre, on veut déterminer et tracer l'évolution de $u(t)$. On donne :

$$e(t) = E_0 \sin(\omega t),$$

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

E_1 et E_2 sont deux sources de tensions continues idéales, $E_1 = 10V$ et $E_2 = 15V$

Les diodes seront supposées idéales.



1. Montrer, en raisonnant par l'absurde que les 2 diodes ne peuvent pas être passantes simultanément.

2. Donner l'expression de $u(t)$ si D_1 est passante.

3. Donner l'expression de $u(t)$ si D_2 est passante.

4. Donner l'expression de $u(t)$ si les 2 diodes sont bloquées.

5. Pour quelles valeurs de $e(t)$ les 2 diodes sont-elles bloquées ?

6. Tracer la caractéristique de transfert de ce circuit.

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

