



UFR - Sciences et Technologies
Département Informatique

Année académique : 2021 - 2022

**L2 INFORMATIQUE
ELECTRONIQUE**

Dr Idrissa GAYE

Examen / Durée : 02H

Il sera tenu compte de la clarté de la rédaction / Aucun document n'est autorisé.

EXERCICE 1 : QUESTIONS DE COURS

1. Donner la définition des expressions suivantes : Semiconducteur intrinsèque ; semiconducteur extrinsèque ;
2. Que signifie « doper » un semi-conducteur ? Quels sont les atomes dopant pour obtenir respectivement du silicium de type **P** et du silicium de type **N**.
3. Faites une description des figures (a) et (b) en supposant que le réseau est un réseau de silicium:

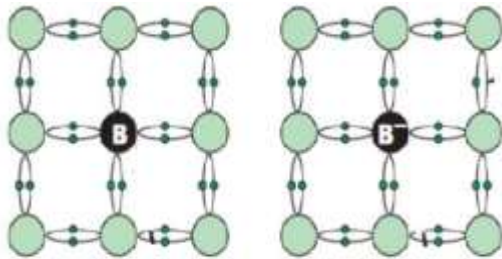


Figure (a)

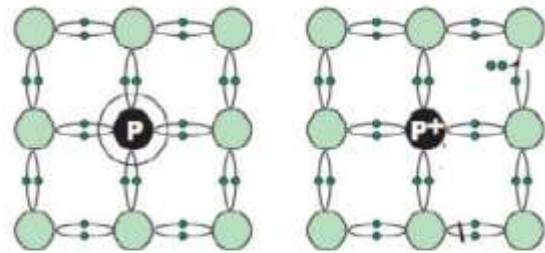


Figure (b)

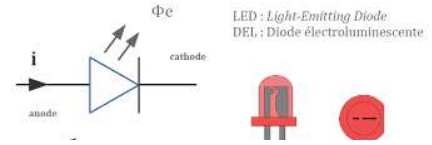
4. On considère un semi-conducteur intrinsèque dont les densités équivalentes d'états énergétiques dans la bande de conduction et dans la bande de valence sont notées respectivement N_C et N_V .
 - a. Rappelez les expressions de la densité d'électron n dans la bande de conduction et la densité de trous p dans la bande de valence.
 - b. En déduire l'expression de la densité intrinsèque n_i et la position du niveau de Fermi intrinsèque E_{Fi} .

EXERCICE 2 :

L'œil est sensible aux longueurs d'onde comprises entre $0,39 \mu\text{m}$ et $0,77 \mu\text{m}$, la sensibilité maximale se situant vers $0,55 \mu\text{m}$. Pour fabriquer des voyants lumineux, on utilise des diodes électroluminescentes (LED), qui sont des jonctions PN polarisées en direct, constituées de divers matériaux semi-conducteurs.

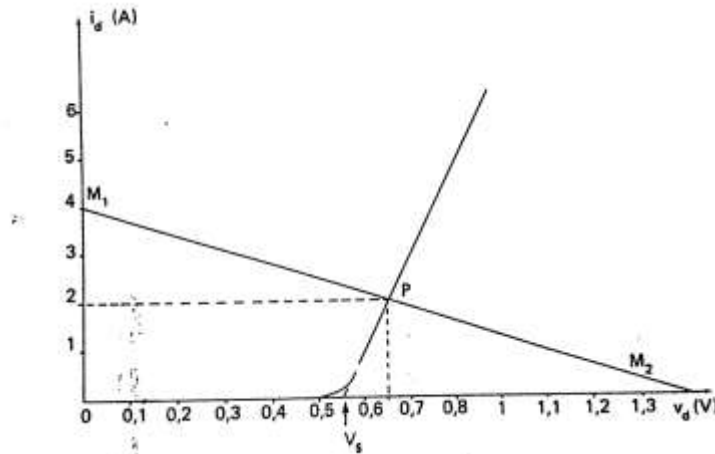
Question : Calculer les longueurs d'onde des radiations émises par les matériaux présentés dans le tableau suivant et positionnez-les dans le spectre des ondes électromagnétique : **Compléter le tableau ci-dessous (page 2)**

Matériau	Eg (ev)	$\lambda_g (\mu m)$	Position dans le spectre
GaP : N	2,19		
GaAs _{0,12} P _{0,66}	2,14		
GaAs _{0,15} P _{0,65}	1,97		
GaAs _{0,6} P _{0,4}	1,91		
GaP : Zn O	1,80		

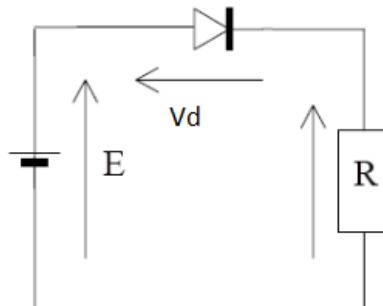


EXERCICE 3 :

Un relevé expérimental sur une diode au silicium a donné la caractéristique représentée par la figure ci-dessous.



1. Quelle est la valeur de la résistance dynamique R_d pour $0,6 < I(A) < 3$?
2. Donner le schéma équivalent électrique de cette diode dans le sens passant.
3. Sachant que la puissance maximale dissipable est $P_{max}=3$ W, calculer V_{max} et I_{max}
4. Sachant que la jonction est une température $\theta_J=125$ °C, que la diode est placée à température ambiante $\theta_A=25$ °C, calculer la conductance thermique $1/R_{th}$ lorsqu'elle dissipe la puissance maximale.
5. Supposons à présent que cette diode soit insérée dans un circuit représenté sur la figure ci-dessous. Déterminer la valeur de E pour que la droite de charge passe par le point ($V_D = 0$ V, $I_D = 4$ A). Le point de fonctionnement P après tracé de la droite de charge est donné par **P (0.65V, 2A)**. Que représente ce point de fonctionnement **P** ? On donne $R = 0.325 \Omega$.



BONNE CHANCE