

الاسم و اللقب .....

Groupe.....Note : /20

Université de Mohamed Boudiaf- M'Sila  
 Faculté de technologie  
 Département d'Électronique  
 3<sup>ème</sup> année licence (S6)

Module : Dispositifs optoélectroniques  
 Année universitaire : 2019/2020  
 Responsable du module : Dr. BENMEDDOUR. F  
 Option : Électronique

## Contrôle

### D) Choisir la ou les bonnes réponses (10pts) :

1. La recombinaison bande à bande est :
  - a. L'énergie libérée est de la forme d'un phonon
  - b. Radiative
  - c. Non-radiative
  - d. L'énergie libérée est de la forme d'un photon
2. La vitesse de propagation de la lumière dans un matériau d'indice de réfraction 1,48
  - a. 300000 km/s
  - b. 202702.702 km/s
  - c.  $3000 \cdot 10^5$  m/s
  - d.  $2027 \cdot 10^3$  m/s
3. Si l'angle critique est de  $50^\circ$  et que le milieu incident possède un indice de réfraction de 2,1. L'indice de réfraction du 2<sup>ème</sup> milieu est :
  - a. 1.730
  - b. 1.608
  - c. 1.428
  - d. 1.490
4. La face émettrice de lumière dans une LED est :
  - a. la région P
  - b. la région N
  - c. la région ZCE
5. Cette face est émettrice car :
  - a.  $\mu_n = \mu_p$
  - b.  $\mu_n \gg \mu_p$
  - c.  $\mu_p \gg \mu_n$
6. Le LASER donne une lumière
  - a. Lumière blanche
  - b. Lumière polychromatique
  - c. lumière monochromatique
7. Indice de réfraction( $n$ ) est toujours :
  - a.  $n \leq 1$
  - b.  $n \leq 0$
  - c.  $n \geq 1$
  - d.  $n = 1$
  - e.  $n = C/v$
8. Les cellules photovoltaïques produisent à partir du rayonnement solaire :
  - a. Un courant alternatif
  - b. de la chaleur
  - c. Un courant continu
  - d. Une lumière
9. La recombinaison Auger est :
  - a. Recombinaison non radiative
  - b. Recombinaison radiative
  - c. L'énergie libérée un photon
  - d. L'énergie libérée est de la forme phonon
10. A l'équilibre où les 2 niveaux d'énergies  $E_1 < E_2$  on a :
  - a.  $n_2 < n_1$
  - b.  $n_2 > n_1$
  - c.  $n_1 = n_2$
  - d.  $n_2 = 0$

## II) Exercice (10pts)

1. Donner la définition (ne pas dépasser deux lignes) de :

a) l'effet photoélectrique :

b) la fréquence seuil :

c) l'énergie d'extraction (طاقة الإنتزاع):

2. A partir de quelle hypothèse peut-on expliquer l'effet photoélectrique ?

3. L'énergie d'extraction d'un électron d'une plaque de sodium est  $W_0=2,18\text{eV}$ .

On éclaire successivement cette plaque par les radiations ci-dessous, indiquer dans chaque cas, s'il y a émission d'électrons. Justifier votre réponse. (Constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ).

- Radiation lumineuse de longueur d'onde  $\lambda=0,662\mu\text{m}$

- Radiation lumineuse de fréquence  $\nu=5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

- Radiation lumineuse de période  $T= 1,3 \cdot 10^{-15} \text{ s}$

- Indiquer dans chaque cas, s'il y a émission d'électrons. Justifier votre réponse.

4. Citer 3 applications de la diode électroluminescente

Connectivité du contrôle  
 Module : dispositifs optoelectroniques  
 3<sup>ème</sup> année Licence - Option : Electronique  
 Responsable du module : Dr. BENMEDDOUR

I) Choisir les bonnes réponses : (10pts)

1. (b)(d)      2. (b)      3. (b)      4. (a)      5. (b)  
 6. (c)      7. (c)(e)      8. (c)      9. (a)(d)      10. (b)

II Exercice (10pts)

- a) l'effet photoélectrique: émission d'électrons d'un métal lorsqu'il est éclairé  
 b) la fréquence seuil: c'est la fréquence min pour extraire un électron  
 c) l'énergie d'extraction: l'énergie min d'un photon pour qu'il y ait effet photoélectrique.

2- On peut expliquer l'effet photoélectrique à partir de l'expérience de Hertz.

3-  $\lambda = 0,662 \mu m$

$$w = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{0,662 \cdot 10^{-6}} = 3 \cdot 10^{-20} J = 0,3 \cdot 10^{-19} J$$

-  $\nu = 5 \cdot 10^{14} Hz$

$$w = h\nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 5 \cdot 10^{14} = 33,1 \cdot 10^{-20} J = 3,31 \cdot 10^{-19} J$$

-  $T = 1,3 \cdot 10^{-19} s$

$$w = \frac{R}{T} = \frac{6,62 \cdot 10^{-3}}{1,3 \cdot 10^{-15}} = 5,09 \cdot 10^{-19} J$$

- Il y a émission d' $e^-$  lorsque  $w > w_2$ .

pour  $T = 1,3 \cdot 10^{-19} s$

$$w = 5,09 \cdot 10^{-19} J > w_0 = 3,488 \cdot 10^{-19} J$$

4. Application de la LED

Eclairage, Télécommunications, affichage.