

CORRIGE DE L'EXAMEN

MATIERE : Optoélectronique

011 Instrumentation

Questions de cours :

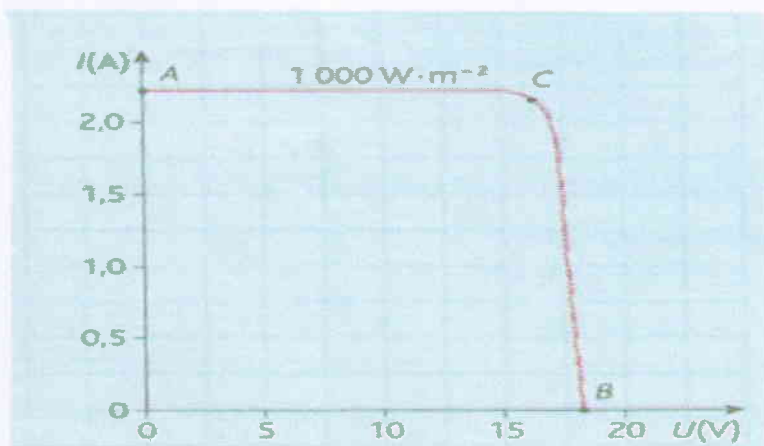
1. **L'émission stimulée** est à la base du fonctionnement du LASER aux propriétés particulières: cohérence, pureté spectrale, aspect directionnel. Pour amplifier le phénomène d'émission stimulée, il faut réussir à maintenir les photons engendrés dans la cavité contenant le milieu excité; pour que ce phénomène d'émission stimulée atteigne une certaine ampleur. Donc sans amplification secondaire, il n'est pas possible de générer un faisceau de lumière LASER à la sortie de la cavité. (2pts)
2. Le rayonnement produit par la cavité vers l'extérieur est toutefois « perdu » pour l'entretien de l'émission stimulée. Notons que cette cavité est munie de miroirs dont l'un d'eux est partiellement transparent, de manière à produire en sortie le rayonnement laser. C'est-à-dire que si par exemple la transparence du miroir est de 5%, cela veut dire que sur 100 photons incidents, 5 sortiront pour générer le rayonnement laser, les 95 autres seront réfléchis et renvoyés vers le milieu pour produire de nouvelles désexcitations et générer d'autres photons. Il faut donc que le gain après ce trajet aller-retour soit au moins supérieur aux 5% représentés par la perte du miroir de sortie, Par ailleurs, certains photons produits par émission stimulée peuvent également être absorbés par les porteurs libres, diffractés, et donc perdus. (2pts)

Exercice 1 :

1. $\lambda(\mu\text{m}) = \frac{1.24}{E_g}$ (1) (1pt)
2. On peut ajuster λ en jouant sur les proportions des éléments. (2pts)
3. A partir de l'expression (1) et l'expression donnée $E_g(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}) = 1,425 + 1,155.x + 0,37.x^2$, la fraction molaire x de l'Al obtenue pour $\lambda = 0.780 \mu\text{m}$ est égale à :
 $x = 0.137$ (2pts)
4. A : « générateur » de courant, B : générateur de tension. (2pts)
5. A : photodiode, B : cellule photovoltaïque. (2pts)

Exercice2 :

1. L'allure de la caractéristique I(V) est la suivante :



(0.5pt)

Avec:

a. Le point de fonctionnement A correspondant à l'intensité de court-circuit.

(0.5pt)

b. Le point de fonctionnement B correspondant à un circuit ouvert ;

(0.5pt)

c. Le point de fonctionnement C correspondant à la puissance électrique maximale.

(0.5pt)

2. La valeur de l'intensité I du courant ($U=10V$)= $2.28A$

(1pt)

3. La puissance électrique fournie= $U \cdot I = 10 \cdot 2.28 = 22.8W$

(1pt)

4. La surface du panneau $S = \frac{P_{max}}{P_i \cdot \eta} = \frac{32.5}{1000 \cdot 0.123} = 0.26m^2$

(1pt)

5. A 25°C les performances sont meilleures. Une augmentation de la température diminue donc les performances d'un panneau solaire photovoltaïque. C'est le contraire pour un panneau solaire thermique.

(2pts)