

### CC1 d'optoélectronique

Durée : 2h

#### **Exercice 1 :**

Soit un photoconducteur, de longueur  $L=10\mu\text{m}$  et soumis à un champ électrique de  $5000\text{V/cm}$ , reçoit un éclairage permanent de puissance  $1\mu\text{W}$  et d'énergie  $3\text{eV}$ . Le rendement quantique de l'échantillon est de 0.85.

On donne :

- La durée de vie des minoritaires est  $0.6\text{ns}$ .
- La mobilité des électrons est  $\mu_n=3000\text{cm}^2/\text{V}$ .

Calculer le gain de la cellule et le photocourant.

#### **Exercice 2 :**

Soit un échantillon semiconducteur de type N d'épaisseur  $200\mu\text{m}$  et de coefficient de réflexion de 30%. Il est soumis à un éclairage de longueur d'onde de  $1\mu\text{m}$  et d'intensité de  $10\text{W/cm}^2$ .

On donne :

$\mu_n=1500\text{cm}^2/\text{Vs}$ ,  $\mu_p=500\text{cm}^2/\text{Vs}$ ,  $K=1.38\times 10^{-23}\text{J/}^\circ\text{K}$ ,  $h=6.6\times 10^{-34}\text{Js}$ ,  $c=3\times 10^{10}\text{cm/s}$ ,  $q=1.6\times 10^{-19}\text{C}$ ,  $E_g=1.12\text{eV}$ ,  $\alpha=1\text{cm}^{-1}$ ,  $\tau_n=\tau_p=10\mu\text{s}$ .

- 1) Rappeler la condition d'absorption d'un photon par l'échantillon. Quelle est la conséquence de cette absorption ? Justifier sur un schéma.
- 2) En partant des données ci-dessus, déterminer le nombre des photons incidents.
- 3) Calculer le nombre des photons absorbés par l'échantillon par seconde.
- 4) En supposant que chaque photon absorbé génère une paire électron-trou, déterminer le taux de génération  $G$  en  $\text{cm}^{-3}/\text{s}$  si celui-ci est supposé uniforme.
- 5) Calculer la résistivité de l'échantillon sous éclairage sachant que celle à l'obscurité est de  $5\Omega.\text{cm}$ .

### **Exercice 3 :**

Soit une structure PIN polarisée en inverse et soumise à un éclairage constant permettant de générer des paires électron-trou avec un taux de génération  $G$  uniforme. On suppose que seules les régions N et I participent au photocourant.

- 1) Calculer Le photocourant.
- 2) En déduire le rendement quantique et la réponse spectrale de la structure.