

Exercice 3 Photoconduction

On considère un échantillon de silicium de type n éclairé sur une face. On suppose que l'on est en régime de faible injection.

On définit l'intensité I_0 de l'éclairement (watt/cm^2) qui pénètre dans le semiconducteur.

On suppose que :

- L'éclairement est monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$
- Chaque photon libère une paire électron trou

Le coefficient d'absorption α du semiconducteur à la longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$ est $\alpha = 10^4 \text{ cm}^{-1}$.

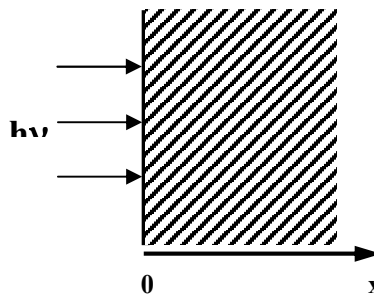


Figure 1

1. Déterminer le taux de génération $g(x)$ des paires électron trou dans le semiconducteur
2. Ecrire l'équation de continuité relative aux trous (on supposera que le champ électrique est négligeable).

3. Résoudre l'équation différentielle. Déterminer $\Delta p(x)$.

Comme condition aux limites, on admettra que la densité du courant de trou est nulle à l'abscisse $x = 0$ (absence de recombinaison à la surface du semiconducteur). On supposera que l'échantillon a une épaisseur e grande vis-à-vis de la longueur de diffusion des trous.

Durée de vie des trous $\tau_p = 1 \mu\text{m}$, constante de diffusion des trous $D_p = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$.

4. Montrer que la variation de la densité de trous peut se mettre sous la forme :

$$\Delta p(x) = \Delta p(0) \exp(-x/L_p)$$

L_p longueur de diffusion des trous

Déterminer $\Delta p(0)$

5. Déterminer un taux de génération moyen G_L des porteurs par unité de temps et par unité de volume.