

Une photodiode est polarisée en inverse. L'intensité au niveau de la jonction est alors fonction linéaire du flux lumineux  $\Phi$ , donnée par la relation :  $I = I_0 + \alpha \cdot \Phi$

On donne alors le schéma équivalent de la photodiode avec

- ✓  $C_d = 10 \text{ pF}$  la capacité de la jonction  $P - N$
- ✓  $R_d = 10^{10} \Omega$  la résistance dynamique de la jonction.

On considère des variations du flux lumineux sous la forme  $\Phi = \Phi_0 \cdot [1 + \cos(2\omega t)]$ , avec  $\omega$  la pulsation de la vibration associée à l'onde lumineuse.

1. Rappeler l'ordre de grandeur de  $\omega$ .
2. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u(t)$  aux bornes de la résistance  $R_s$ .
3. Proposer une forme pour la solution homogène faisant apparaître une constante de temps  $\tau$ . A quoi correspond  $\tau$  ?
4. On s'intéresse aux variations de  $u(t)$  en régime établi. On définit la fonction de transfert  $\underline{H} = \frac{u_{\text{variable}}}{\Phi_{\text{variable}}}$ . Exprimer la bande passante  $f_b$
5. Proposer une relation entre  $\tau$  et  $f_b$
6. Ce capteur sera-t-il sensible au flux lumineux instantané ou à sa valeur moyenne ?

