

Exercice 8.1: estimation «sur le pouce» de l'efficacité électrique maximale

Estimez l'efficacité électrique maximale d'une cellule solaire en silicium monocristallin ?

Modèle «sur le pouce»:

- Exprimez l'énergie d'un photon solaire typique en eV.
- Estimez le gain d'énergie d'un photo-électron en eV.
- Comparez les deux énergies.

Comparons deux cellules solaires avec des énergie de gap différentes.

- La première cellule est en silicium monocristallin avec un gap de $E_g=1.1$ [eV] et une tension de built-in de $V_{bi}=0.8.E_g=0.88$ [eV].
- La seconde cellule est en silicium amorphe avec un gap de $E_g=1.7$ [eV] et une tension de built-in de $V_{bi}=0.8.E_g=1.36$ [eV].

Comparez qualitativement les pertes par transparence et celles par thermalisation

Exercice 8.3: Laser Power Converter (LPC)

**Un laser est utilisé pour alimenter en énergie une batterie.
Discutez le design des cellules photovoltaïques (Laser Power Converter).**

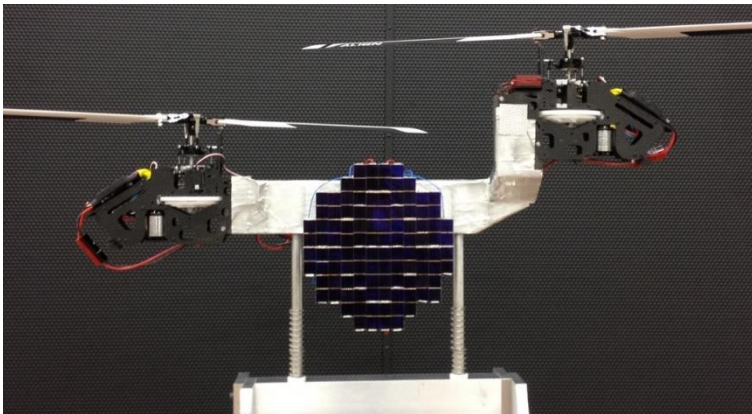


Le laser émet:

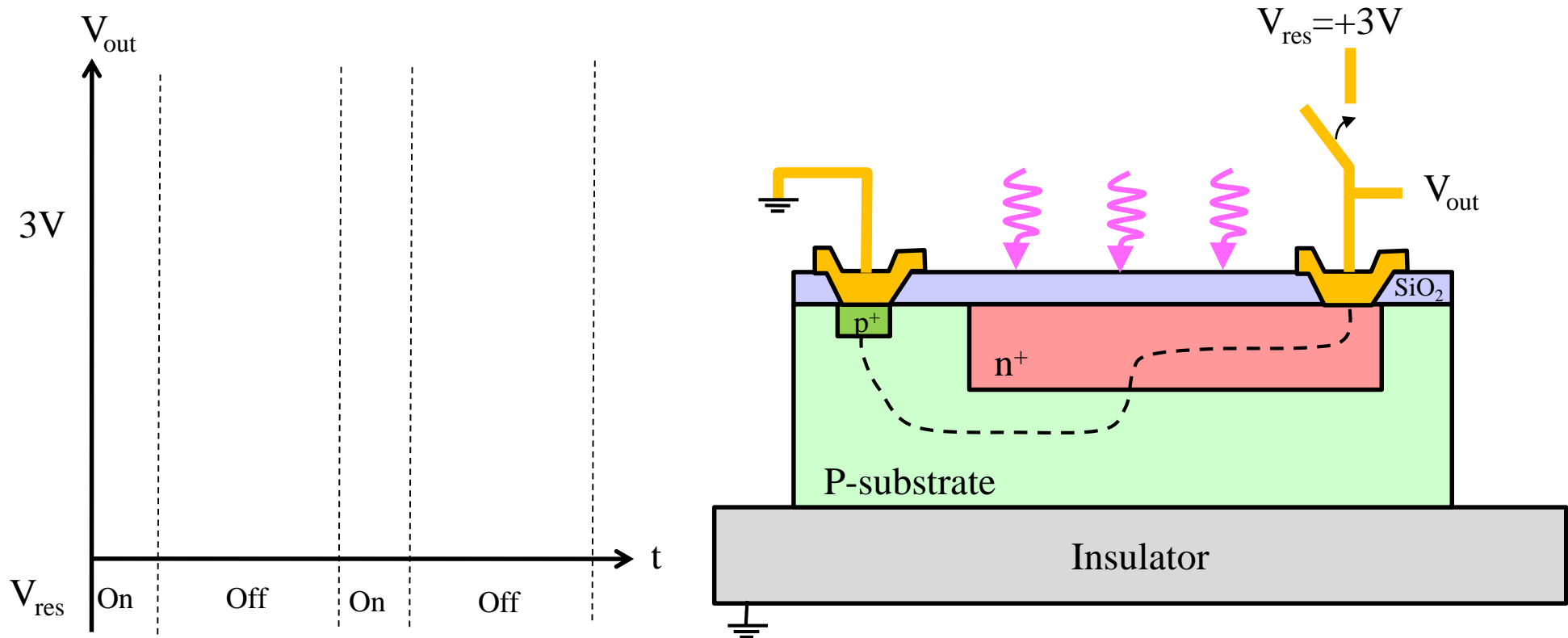
- une lumière monochromatique
- de puissance constante

1) Énoncez des lignes directrices pour le design de la cellule PV

2) Quels seraient les avantages d'une cellule photovoltaïque (PV) multi-jonction pour cette application ?



Exercise 8.4: CMOS Camera (Pixel)



- Draw the band diagram and the electrical charges along the dotted line and analyze their temporal behavior when the pixel is illuminated.
- Plot the output voltage with and without light.