

Atelier "Semi-conducteur et Photodétection"

Proposé par : Daniel Mathiot, Wilfried Uhring et Virginie Zint

Laboratoire InESS

Nous proposons un atelier en 3 parties :

I. Introduction "théorique" :

- Rappel sur les matériaux semi-conducteurs (bandes d'énergie / dopage / etc...)
- Jonction P/N et photodétection (jonction à l'équilibre / création des photo-porteurs / collecte des charges).

II. Mise en évidence expérimentale de la photodétection par une jonction P/N:

- Photodiode : Caractéristique I(V) d'une jonction dans l'obscurité et sous éclairage - Influence de l'intensité lumineuse
- Cellule photovoltaïque et panneau solaire.

III. Systèmes à base de photodiodes (caméras numériques) :

- Présentation des pixels actifs des caméras actuelles (structures à 3, 4 et 5 Transistors).
- Présentation des pixels de caméra CCD. (Comparaison, avec manip de « blooming » à l'appui)
- Présentation des techniques de séparation de la lumière sur les capteurs solides couleurs. (filtre bayer, tri CCD, puits potentiel enterrés)
- Présentation de l'aspect vidéo rapide avec une caméra rapide CMOS couleur 1000 images par seconde. (Démonstration avec observation de formation d'arcs électriques, de phénomènes mécaniques ou autres ...)
- Eventuellement, on peut parler de la métrologie optique ultrarapide à base de tube (photomultiplicateur, intensificateur obturateur, caméra à balayage de fente, ...) pour les résolutions temporelle extrêmes (inférieures à la nanoseconde). On peut amener des échantillons de tube.

Le matériel nécessaire (oscillo, générateurs de courants, etc...) est disponible à l'UFR en salle de TP Master MNE (où nous suggérons de faire cet atelier), ou fourni par l'InESS (diodes, panneau PV, caméras,...).