

MP12 - PHOTORÉCEPTEURS

4 juin 2021

Deleuze Julie & Jocteur Tristan

Niveau : Classes préparatoires

Bibliographie

✍ *Fascicule de TP Divers*, **Quelqu'un-e**

Table des matières

1	La photodiode	2
1.1	Caractéristiques	2
1.2	Conditionnement	2
1.3	Linéarité	2
1.4	Temps de réponse	2
2	Capteur CCD	3
2.1	Mesure de la taille d'un pixel	3

Remarques

A Lyon, tout le monde fait la photodiode, éventuellement une comparaison avec la photorésistance puis le capteur CCD. A Ulm ils restent que sur une photodiode. A Lyon à partir de 2018 on déconseille de faire la réponse spectrale car apparemment ça marche bof (honnêtement je me souviens plus). Etienne a proposé un truc un peu nouveau avec la photopile mais je trouve que ça diversifie moins que le capteur CCD. Je propose le plan suivant (à moduler en temps en fonction de comment ça marche quand on prépare) :

1 La photodiode

1.1 Caractéristiques

Basiquement montrer que le photocourant dépend de l'intensité lumineuse de manière qualitative. Pour ça on trace le réseau de caractéristiques sur oscillo ou latis Pro (je pense c'est mieux et pas si long sur latis pro) : on fait varier lentement la polarisation de la photodiode pour être en quasi-statique et on fait une acquisition par flux.



Tracé de caractéristiques



On envoie un sinus de $4 V_{pp}$ et 1 Hz et une résistance de 5 k Ω .

Attention pour mettre plusieurs caractéristiques sur la même fenêtre il faut déjà tracer dans des fenêtres séparées puis glisser les **COURBES** sur la même fenêtre.



Montrer la nécessité d'être dans le domaine linéaire

1.2 Conditionnement

Poly

On fait le montage sans AO car c'est bien plus riche et pédagogique pour ce montage. On cherche le meilleur R : plus R est grand plus on est sensible mais attention à la linéarité cependant. On trace $U_R = f(R)$ et la valeur optimale est le plus grand R avant de perdre la linéarité (hop une régression)

Remarques Attention à polariser dans le bon sens! (on a R de l'ordre de 50 k Ω).

1.3 Linéarité

Poly

On fait le bail avec Malus pour montrer que la tension est bien prop au flux lumineux. (ordonnée à l'origine car pola pas parfaits)

1.4 Temps de réponse

Jolidon

Manip du Jolidon avec la diode TTL. Différence entre temps de montée et temps de descente, évolue avec R (apparemment c'est proportionnel expérimentalement). C'est une manip un peu plus technique et originale donc valeur ajoutée je pense. (mais bon attention on commence à être un peu long là). On peut aussi proposer de le faire avec une photorésistance et comparer, c'est la même manip mais en vrai si on le fait on aura pas le temps de la dernière donc je pense que c'est à abandonner.



Temps de réponse



Diode P5.16 commandable TTL, $E = -10V$, on varie R de 5 kilos à 50 kilos, on alimente la diode laser avec 9 V continu et un TTL 0-10 V à 10 kHz, on mesure avec la mesure automatique de l'oscillo triggé sur le signal modulant. On a bien une relation linéaire avec la résistance du montage (compromis)

Remarques Voir l'équivalent électrocinétique dans le Jolidon.

2 Capteur CCD

2.1 Mesure de la taille d'un pixel

protocole avec commentaire chez Camille



Mesure d'un pixel



On fait une image d'une bifente sur la caliens avec un polariseur et analyseur pour régler l'intensité (on sature hyper vite : mettre la caliens au min et deux polariseurs avec un angle + tube de papier noir). On fait bien attention à faire la meilleure image possible : si l'image de la bifente n'est pas symétrique c'est qu'on sature. Quand un pixel est saturé il se décharge sur le suivant etc. Pour l'oscillo, on trigg sur le deuxième signal de la caliens qui envoie un pic au début de chaque lecture. Pour être sûr de tout avoir on trigg en mode Nème front montant réglé sur 1 et on mets un temps d'inactivité de manière à avoir dépassé le second front montant (début de la nouvelle lecture, environ 1,73 ms). Typiquement la base de temps pour regarder l'image est 1 ms et 500 mV pour le signal Caliens. On mesure la durée d'un nombre donné de pixel puis on fait un produit en croix pour mesurer le nombre de pixels auquel correspond l'espace entre les deux fentes. Il ne reste plus qu'à calculer le grandissement du montage optique.