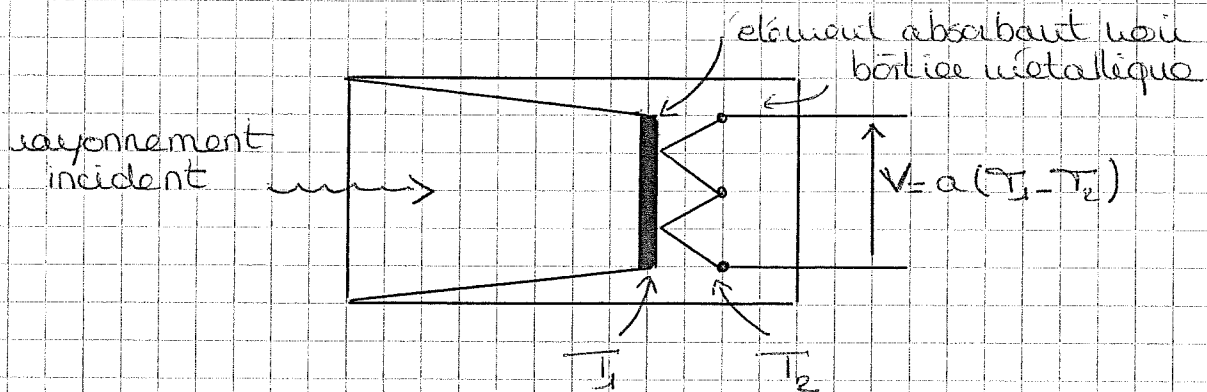


I - La thermopile



Une thermopile est constituée de thermocouples en série. Chacun ayant une de ses jonctions en contact avec l'élément absorbant le rayonnement et l'autre en contact avec le boîtier métallique à la température T_2 de référence.

Le rayonnement incident entraîne une élévation de température de l'élément absorbant $\Rightarrow$ $\neq$ de température entre l'élément absorbant et le boîtier.

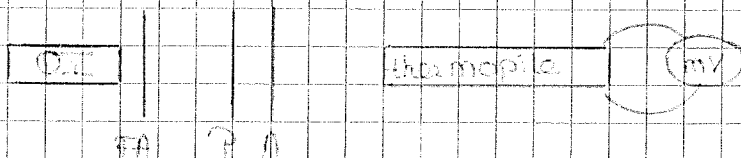
Cette différence de température est convertie en tension.

$$V = NE \Delta T$$

↳ pouvoir thermoélectrique d'un thermocouple.

1. Linéarité

Un détecteur est linéaire si le signal de sortie est proportionnel au flux reçu.



On utilise la loi de Malus.

On va tracer l'évolution de la tension en fonction du flux lumineux.

Pour faire varier l'intensité lumineuse, on utilise un polariseur et un analyseur dont on fait varier l'angle entre leurs axes.

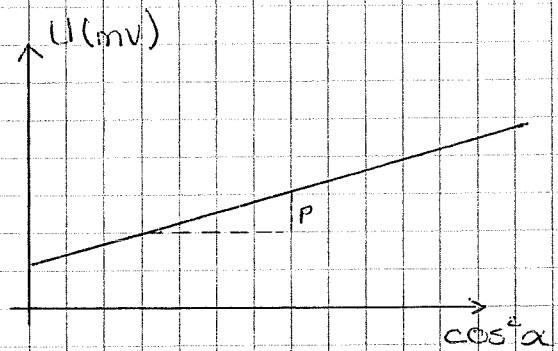
$$I = I_0 \cos^2 \alpha$$

(Prendre un point).

Rq : pour réduire l'incertitude, on fait les mesures pour α et $-\alpha$.

$$p = (\quad \pm \quad) \text{ mV}$$

Rq : attente 5s entre chaque mesure
ou stabiliser le signal
(réponse en temps assez
mauvaise).



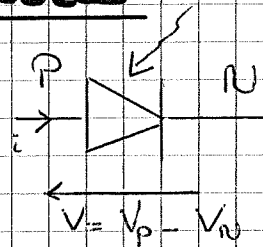
2. Sensibilité

$$\mathcal{R} = \frac{U}{\Phi} \quad \text{rapport du signal électrique de sortie et du flux énergétique incident.}$$

↳ on utilise la linéarité : c'est le coefficient directeur de la droite

$$\mathcal{R} = (\quad \pm \quad) \text{ V W}^{-1}$$

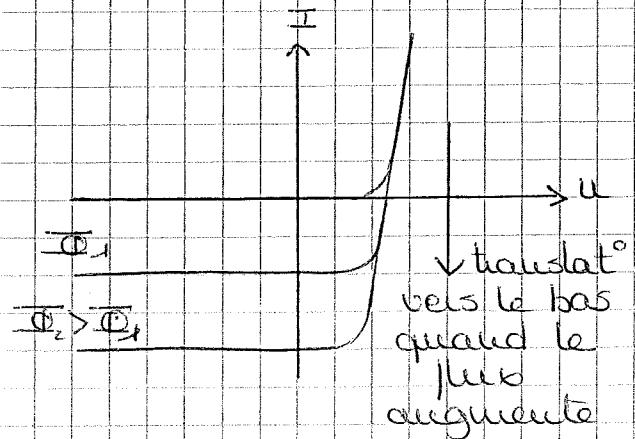
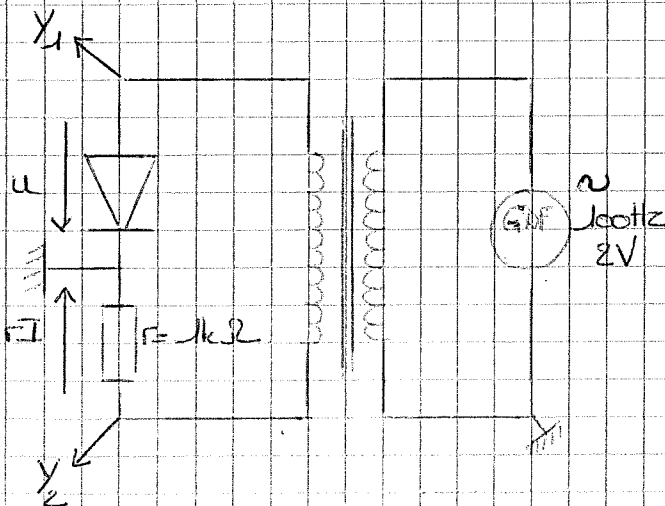
II. La photodiode



La diode est polarisée en inverse. La zone de déplétion est
pivée de porteurs majoritaires. Il ne va circuler qu'un
courant très faible dû aux porteurs minoritaires : c'est le courant
de saturation inverse.

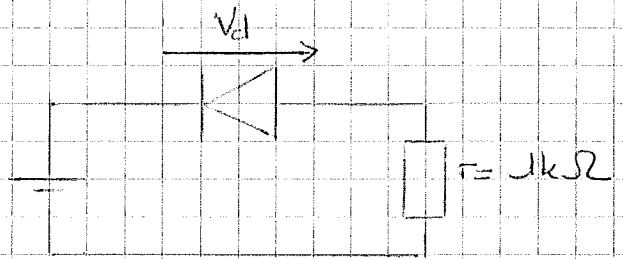
Chaque photon absorbé crée une paire e⁻/trou. Dans un SC,
l'électron se déplace de la zone P → N sous l'effet du champ
électrique dû à la ddp appliquée aux bornes de la
photodiode.

1. Caractéristique électrique

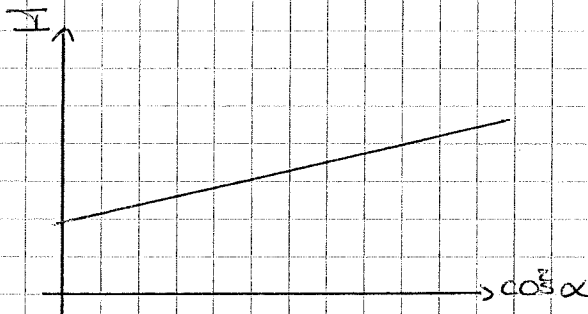
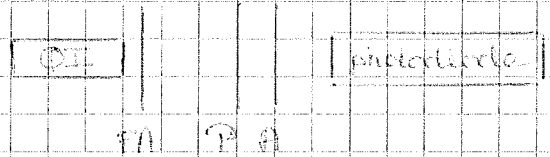


2. Linéarité

On polarise la photodiode en inverse (5V en continu)



On utilise la loi de Ohm



- linéarité limitée car :
- faibles éclairement : courant inverse non négligeable
 - forts éclairement : échauffement de la photodiode

3. Sensibilité

pente de la droite

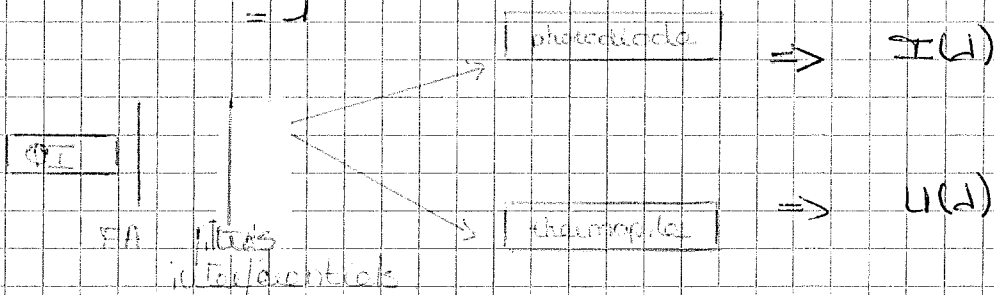
⇒ meilleure que pour la thermopile

4. Réponse spectrale

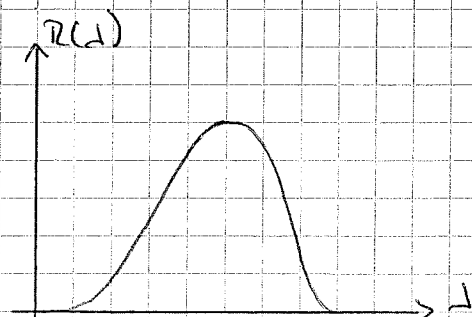
$$R(\lambda) = \frac{S(\lambda)}{\Phi(\lambda)}$$

On utilise la thermopile pour normaliser car sa réponse spectrale est plate.

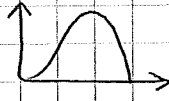
$$\left. \begin{aligned} \frac{I(\lambda)}{U(\lambda)} &= \frac{R_{\text{photo}}(\lambda) \cdot \Phi(\lambda)}{R_{\text{thermo}}(\lambda) \cdot \Phi(\lambda)} \\ &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{I(\lambda)}{U(\lambda)} = R_{\text{photo}}(\lambda)$$



la réponse spectrale présente un seuil marqué au niveau des grandes longueurs d'onde



Conclusion

	<u>linéarité</u>	<u>Sensibilité</u>	<u>Rép. spectrale</u>	<u>Rép. t_s</u>
<u>thermopile</u>			plate	
<u>Photodiode</u>	sur un domaine			

- * Biblio :
- Sextant
 - Dujat, optique
 - Introduction à l'électronique, Douini et Ouavata

I - la thermopile

- 1- Linéarité
- 2- Sensibilité

II - la photodiode

- 1- Caractéristique électrique
- 2- Linéarité
- 3- Sensibilité
- 4- Réponse spectrale

Le détecteur le plus anciennement utilisé est l'œil. Il est limité au domaine spectral visible et ne permet pas des mesures quantitatives.

On peut aujourd'hui mesurer l'énergie transportée par un rayonnement $E\lambda$ dans tout le domaine optique grâce à des photorécepteurs.

Photorécepteur = capteur qui convertit un signal lumineux en signal électrique.

Il existe 2 catégories de photorécepteurs :

- détecteur photonique
- détecteur thermique.

Au cours de ce montage, nous allons nous intéresser à 2 photorécepteurs de types $\neq$:

- la thermopile : photorécepteur thermique
- la photodiode : photorécepteur photonique.

