

Loi de Stefan

- On propose ici d'étudier une lampe à incandescence et son spectre : passé au spectromètre Ocean Optics (2000 par une grande résolution), on voit que ça les caractéristiques d'un spectre de corps noir :
 - grande palette étalée du visible + IR
 - le max change qd on augmente la puissance (donc la couleur aussi : jaune \rightarrow blanc)

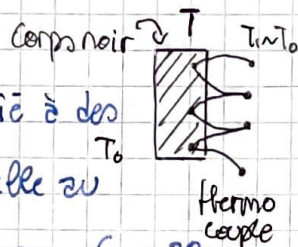
Donc le but c'est de voir si on vérifie la loi de Stefan : on mesure la tension aux bornes d'une thermopile par différentes puissances i.e. des couples (U, I) aux bornes du filament de tungstène que l'on chauffe.

- On remonte à la température par $R(T) = \frac{U}{I} = K e(T)$ où $e(T) = aT^3 + bT^2$ (BUP) on trace enfin $\ln(V_{thp})$ en fonction de $\ln(T)$: on attend une pente de 4. Pour la cote de proportionnalité, on propose une mesure de R à T ambiante, la valeur de e étant donnée dans un handbook (le rouge).
- En pratique :
 - Multimètre précis (273) pour mesure de $V_{thp} \sim 99$ mV
 - Prendre un gros Alternostat (ici 2,5A - 230V)
 - pour une ampoule de 100W, je suis monté jusqu'à 130V - 0,4A.

Quelques remarques sur la manip :

- (FTCLD p 61) : maintenant, on utilise des lampes avec un gaz à halogène à l'intérieur \rightarrow sert à augmenter la durée de vie de la lampe en évitant son naivissement : le tungstène sublimé s'éloigne par diffusion du filament : il forme avec I_2 du WI_2 qui ne vient pas se coller aux parois : qd T diminue, le tungstène revient se fixer sur le filament.

- On utilise une thermopile (FTCLD p 164) : on éclaire un corps noir relié à des thermocouples : par effet seebeck, on mesure une tension proportionnelle au flux lumineux : bilan thermo $\rightarrow C \frac{dT}{dt} = \Phi - G(T - T_0)$: temps de réponse $\frac{C}{G} \sim 30$ s.
- Conductance thermique $\rightarrow G$ faible : grde sensibilité alors que G grand : rapidité. Si exposit^p prolongée, la temp de la source froide T_1 augmente par conduction thermique : on constate une baisse progressive de tension. Côté le corps absorbant est indifférent aux λ , réponse plate
- Il existe des puissance mètre : photodiode pré-étalonnée pour laquelle on fixe une longueur d'onde de travail.



Étude de la cellule photovoltaïque

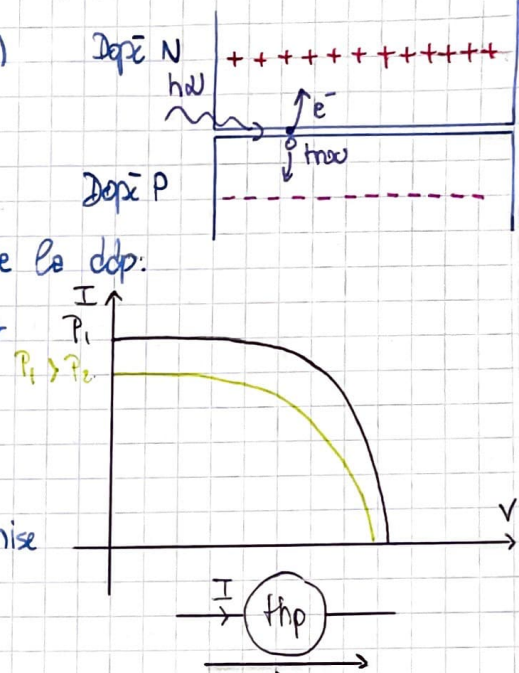
On veut étudier un tel capteur qui génère un courant quand on lui applique un flux lumineux. Le principe de fonctionnement est le suivant: on accole deux semis conducteurs dopés N et P: les e^- de valence en plus du dopage P (P/Ac) diffusent de ce système \Rightarrow apparition d'un champ électrique.

Avec un rayonnement lumineux, on arrache des e^- à la couche de valence: crée un courant lumineux à cause de la ddp.

La caractéristique courant-tension en conv° générateur est présentée à droite. Pour un éclaircement donné, on

souhaite déterminer: . sa caractéristique

. la résistance de charge qui maximise la puissance \Rightarrow rendement



pour ce faire, on fait un éclaircement via QI (ϕ filtre AC sinon trop puissant): sur une tache large et uniforme via un condensateur: on place une thermopile et la cellule photovoltaïque (= photopile): cela permet de mesurer l'intensité sur la cellule par

la formule $P = \frac{ab}{\pi r^2} \times V \times d$ où aux bornes de la thermopile, $P_{th} = V \times d$.

rem: . on peut utiliser du silicium amorphe (rendement faible sous plein soleil ($\approx 7\%$), mais performant sous éclaircement + faible) ou mono/polycristallin: 15-22% de rendement.

. on tire une tension continue: utilisation d'un onduleur (4 interrupteurs commandés: transistors) pour passer à l'alternatif

. on attend typiquement 50 Ω pour la résistance de charge au point nominal de fonctionnement.