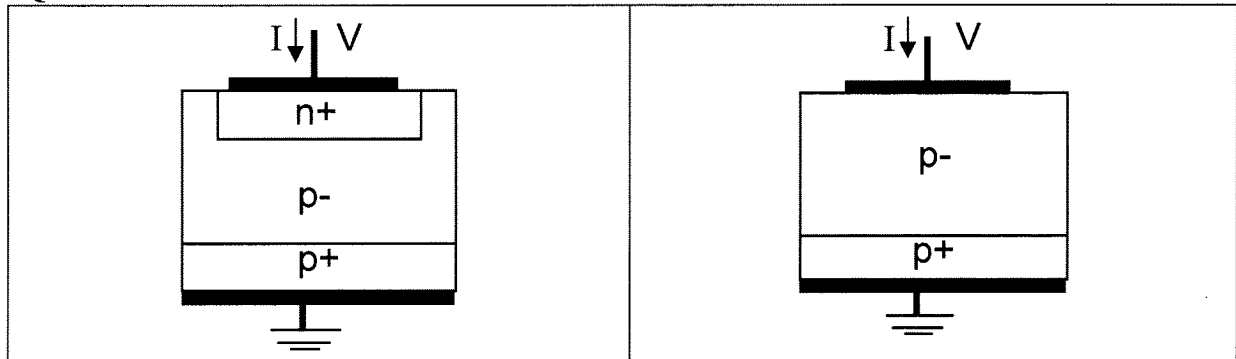
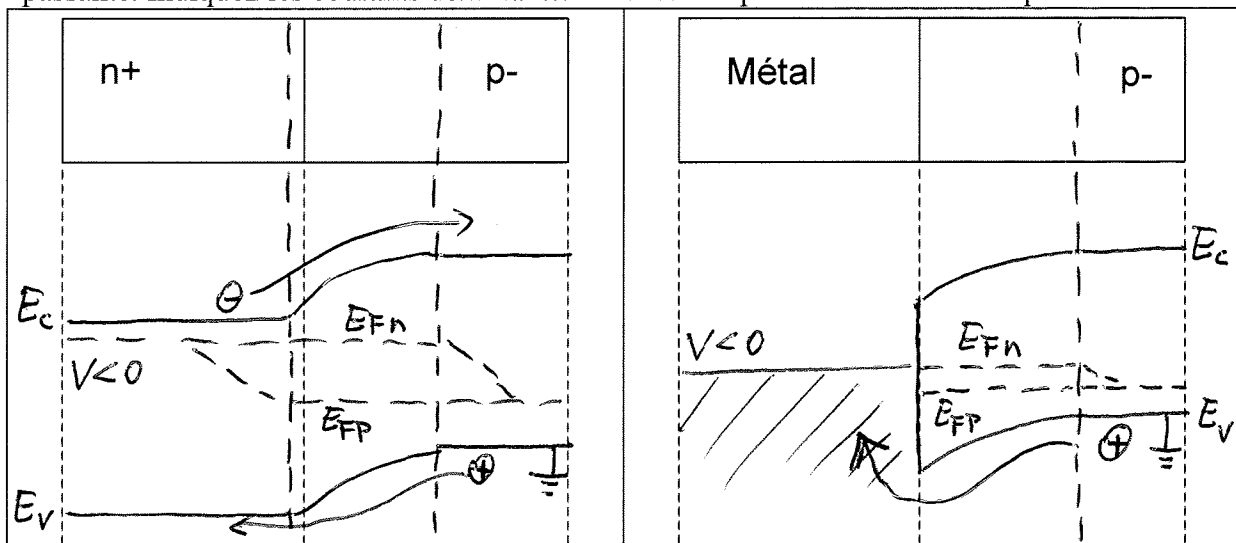


Nom et prénom : M. Muster

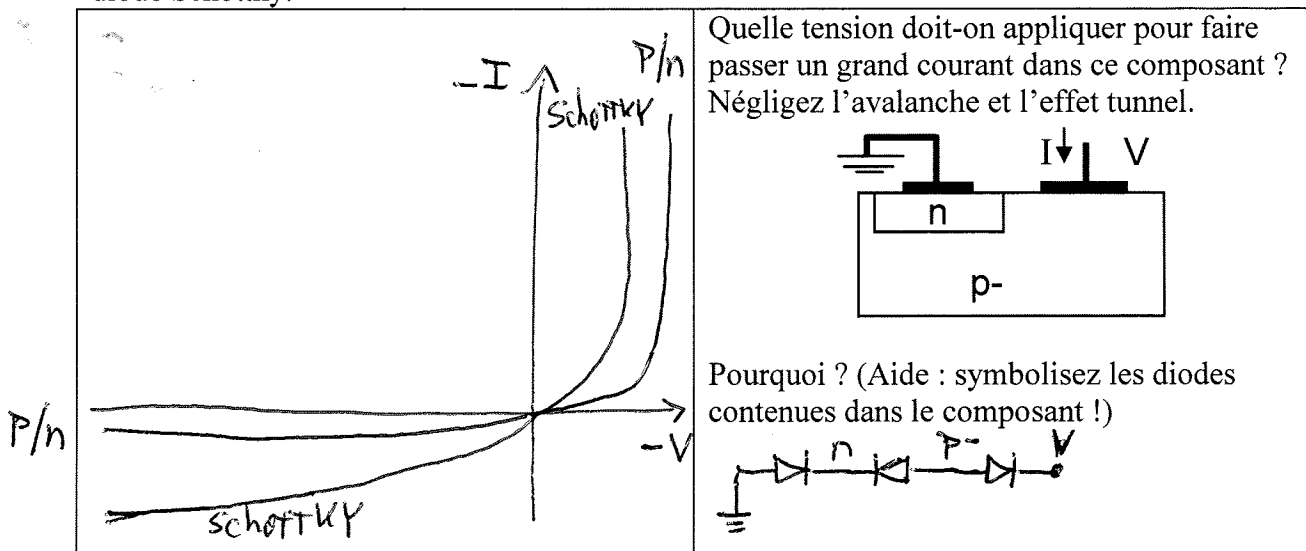
Question 1 : Diodes



Dessinez le schéma de bande de la diode n/p et de la diode Schottky avec une tension passante. Indiquez les courants dominants. Ne dessinez pas les contacts ohmiques.



Esquissez la courbe $I(V)$ de la diode n/p. Ajoutez sur le même graphique la courbe $I(V)$ de la diode Schottky.

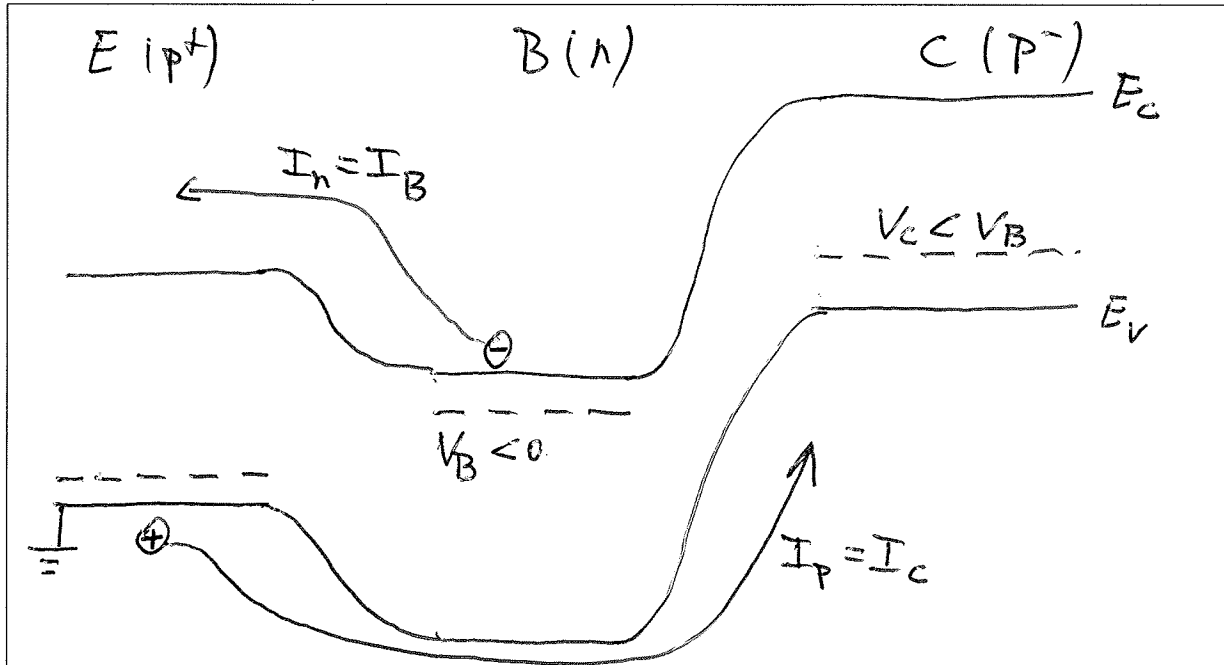


Quelle tension doit-on appliquer pour faire passer un grand courant dans ce composant ? Négligez l'avalanche et l'effet tunnel.

Diodes inversées
 $\Rightarrow$ jamais de courant !

Question 2 : transistors bipolaires

Dessinez le schéma de bande d'un transistor pnp en mode actif, émetteur commun. Indiquez les composantes principales du courant d'électrons (I_n) et du courant de trous (I_p). Indiquez les tensions sur l'émetteur, la base et le collecteur.



Reliez le gain en mode « émetteur commun » avec les courants principaux :

$$\beta = I_p / I_n$$

Quelle est l'origine physique de l'effet Early ?

variation d'épaisseur de la zone de déplétion de la jonction Base-collecteur en fonction de V_{CE}
⇒ réduction de la largeur de la base et augmentation du gain β

Cet effet Early influence-t-il la caractéristique de sortie du transistor pnp en mode « base commune » ? (une seule réponse, svp)

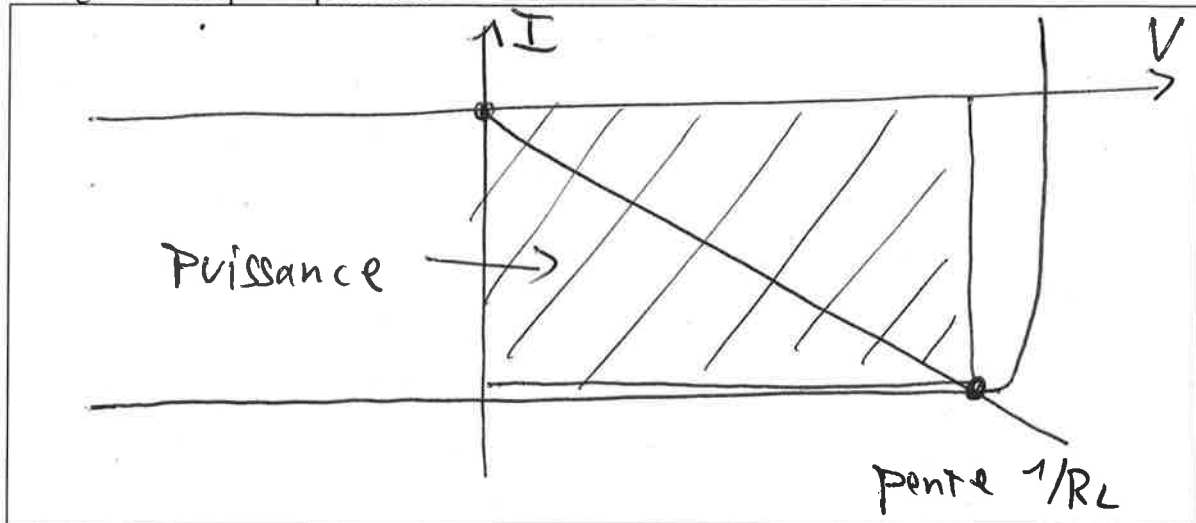
- ☐ a) oui, surtout à haute vitesse
- ☒ b) non, c'est un effet négligeable
- ☐ c) oui, surtout sur des devices avec une base courte.

Pourquoi ?

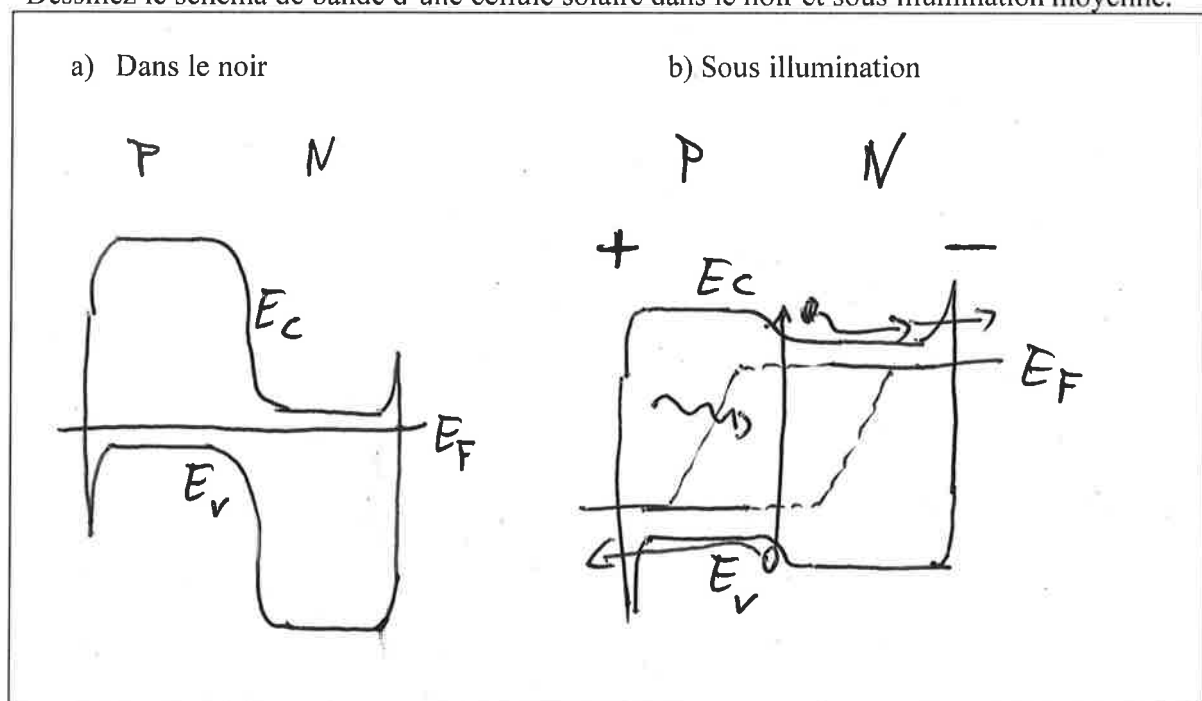
La largeur de la base n'influence que le gain β , le gain $\alpha = \beta / (1 + \beta) \cong 1$ n'est que très peu varié.

Question 3 : Cellules solaires

Dessinez la courbe $I(V)$ d'une cellule solaire sous illumination et avec une résistance de charge R_L . Indiquez la puissance récoltée.

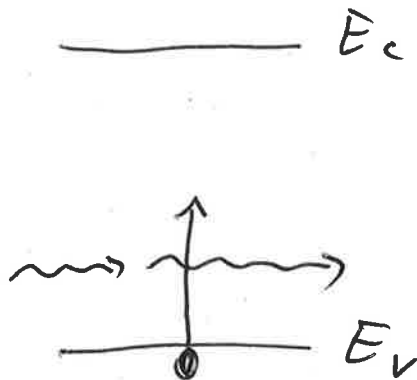


Dessinez le schéma de bande d'une cellule solaire dans le noir et sous illumination moyenne.



Esquissez par des schémas de bandes simples les 4 effets principaux qui limitent l'efficacité électrique d'une cellule solaire.

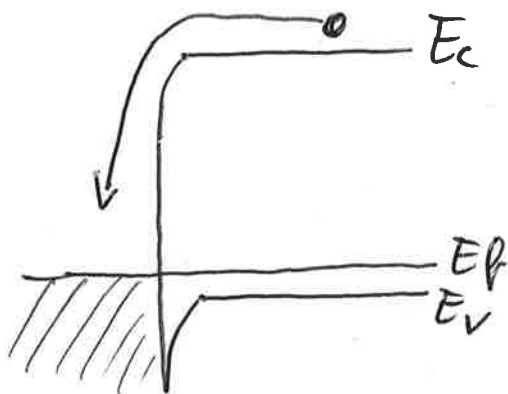
a) Effet : Transparence



b) Effet : Thermalisation



c) Effet : contacts



d) Effet : recombinaisons internes
(ex. Auger)

