CONDUCTION par BANDE d'IMPURETÉS

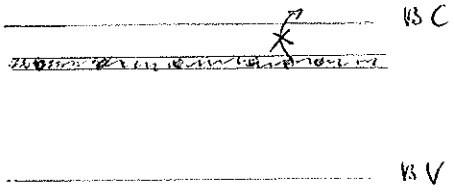
Si mécanisme se faisant à basse température (< 30K)

2 cas possibles :

* concentration importante des bandes d'impuretés ($N_d \simeq 10^{19}\ cm^{-3}$)

→ à bT (10K), la conductivité peut encore être mesuré (contradiction avec 1 SC normal).

pourquoi : recouvrement des fct d'onde, formant 1 continuum, des niveaux dopants → les e^- peuvent se promener de la bande des impuretés :



- leur mobilité, en raison de la petite largeur de la bande, reste faible.

à + hte T : les e^- peuvent sauter → pas de conduction par cette bande d'impureté.

* concentration + faible des centres d'impureté (10^{15}, $10^{16}\ cm^{-3}$) (~ 1 ppm)

- semi-cond compensé

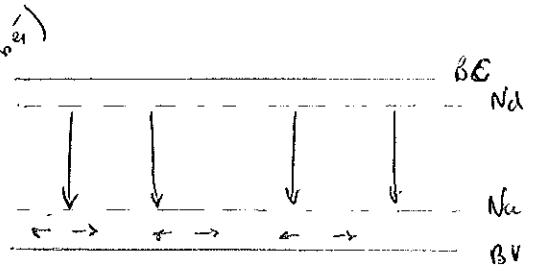
$N_a \gg N_d$ $\qquad K = \frac{N_d}{N_a}$

si $K > 0$ ($N_d \neq 0$) et $kT \ll E_a$ (obligatoire sinon e^- de BC absorbés)

N_d e^- sur les niveaux accepteurs

N_d accepteurs ionisés

$N_a - N_d$ accepteurs neutres



les e^- des accepteurs ionisés peuvent passer par sauts par effet tunnel d'1 site à l'autre : "hopping"

$$\sigma = A_1 \exp\left(-\frac{\varepsilon_1}{kT}\right) + A_2 \exp\left(-\frac{\varepsilon_2}{kT}\right) + A_3 \exp\left(-\frac{\varepsilon_3}{kT}\right)$$

ici il n'y a pas recouvrement d'OA, mais, ks e⁻ auront la possibilité de sauter d'1 site plein à 1 site vide sur Na. (puisque Na > Nd, il y a de trous ds Ea).

Si Na ≈ 10^{16} : ls e⁻ sur Na sont très "rapprochés" → possibilité de saut d'1 puits à l'autre par effet ~~d'activaθ~~ tunnel (pas d'E d'activaθ)

à hT : ε_a (ε_1) → activaθ

ε_2 : mélange entre 1 mécanisme à hT, et 1 à mT

ε_3 : lié au champ électrique V créé par e⁻ qui a tendance à rappeller l'é lors de son déplacemt.

le hopping est 1 mécanisme de σ⁰ fréquent ds ls solides non cristallins.

2 hopping possibles : ▫ ▫ entre + proches voisins : hopping classique

▫ ▫ ▫ ▫ : variable change hopping.
→ change ε_3 considérablemt.