GAUTIER
ArthurL1CPI1
2013

I	II	III	IV
2	3	4	4
4	8	4	4

$$\begin{array}{r} 115 \\ - 1 \\ \hline 114 \end{array}$$

DE: De l'Alone à
la Puce

Le 17/12/13

II)

- a) ils sont situés à gauche du Silicium, ils ont donc un électron de valence de moins soit ~~13~~ e⁻ de valence
- b) ils sont situés à droite du Silicium, ils ont donc un électron de valence de plus soit ~~15~~ e⁻ de valence
- c) On peut associer deux éléments pour servir de substitués à condition que leur nombre d'électrons de valence après leur association soit un multiple de celui du Silicium.

Pour le GaAs, on a donc:

$$13 + 15 = 28 = 2 \times 14. \text{ On peut donc associer ces deux éléments.}$$

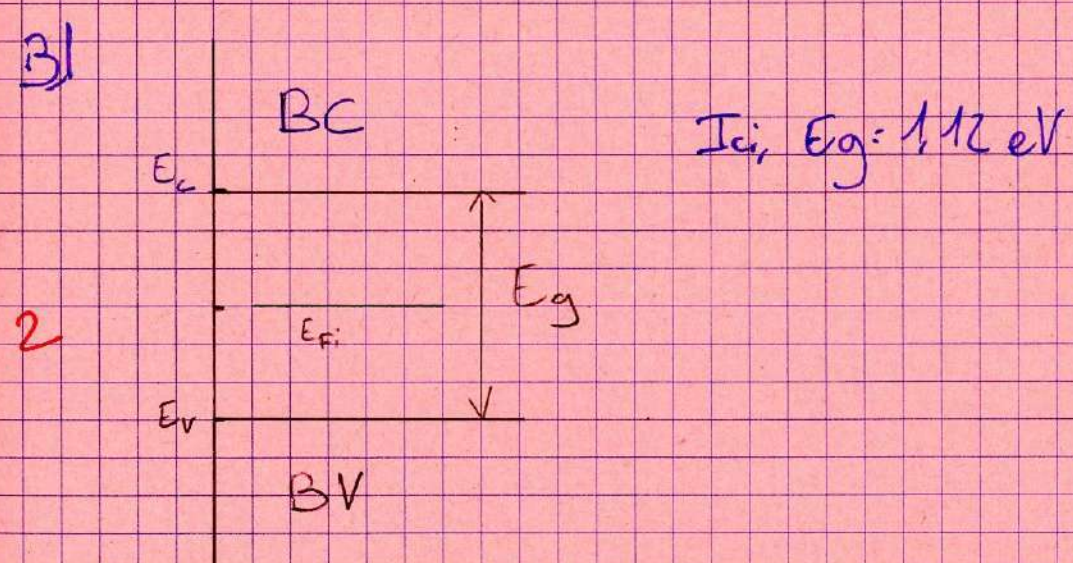
Pour le SiC:

$$14 + 14 = 28 = 14 \times 2. \text{ On peut donc associer ces deux éléments.}$$

Pour le SiGe:

$$14 + 14 = 28 = 2 \times 14. \text{ On peut donc associer ces éléments}$$

A) II
 a) Pour doper N le Silicium, on peut utiliser de l'Azote (N), le Phosphore (P) ou l'Arsenic (As). Ces éléments sont situés dans la colonne immédiatement à droite de celle du Silicium. Ils ont donc ~~15~~ 4 électrons de valence.



a) Si $n = N_C \times \exp\left[-\frac{(E_C - E_F)}{kT}\right]$ et $p = N_V \times \exp\left[\frac{(E_V - E_F)}{kT}\right]$, alors, la variation de l'énergie du Niveau de Fermi, ΔE_F vaut:

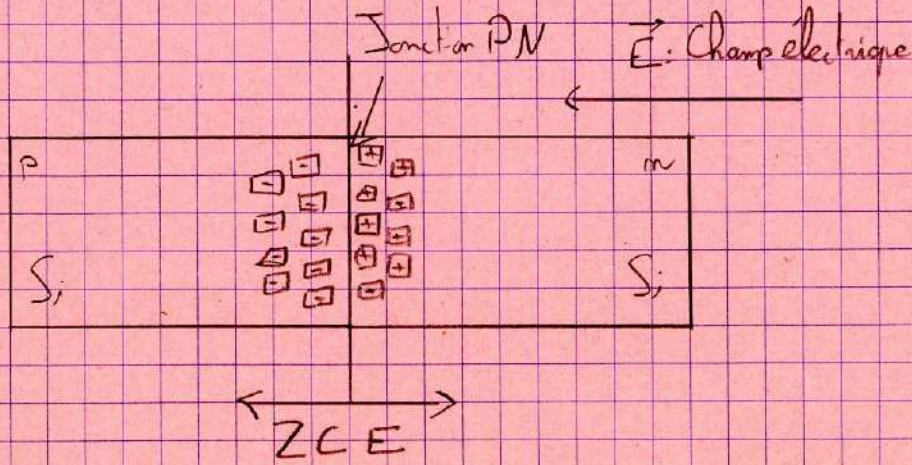
$$\begin{aligned} \Delta E_F &= n - p \\ &= \left(N_C \times \exp\left[-\frac{(E_C - E_F)}{kT}\right] \right) - \left(N_V \times \exp\left[\frac{(E_V - E_F)}{kT}\right] \right) \\ &= (N_C - N_V) \times \exp\left[\frac{-E_C + E_V}{2kT}\right] \end{aligned}$$

Où, $E_V - E_C = E_g$.

Dans $\Delta E_F = (N_C - N_V) \times \exp\left(\frac{E_g}{2kT}\right)$

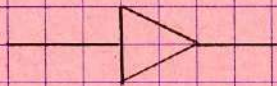
III)

a)

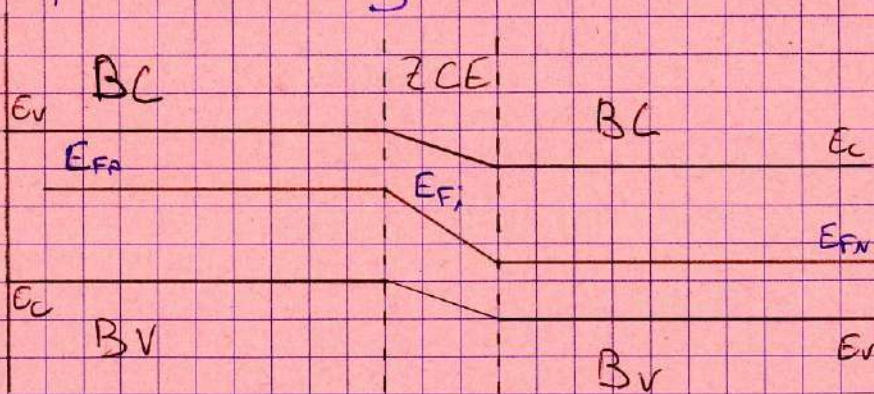


1

Le dispositif est une diode, sa représentation électrique est donc la suivante :



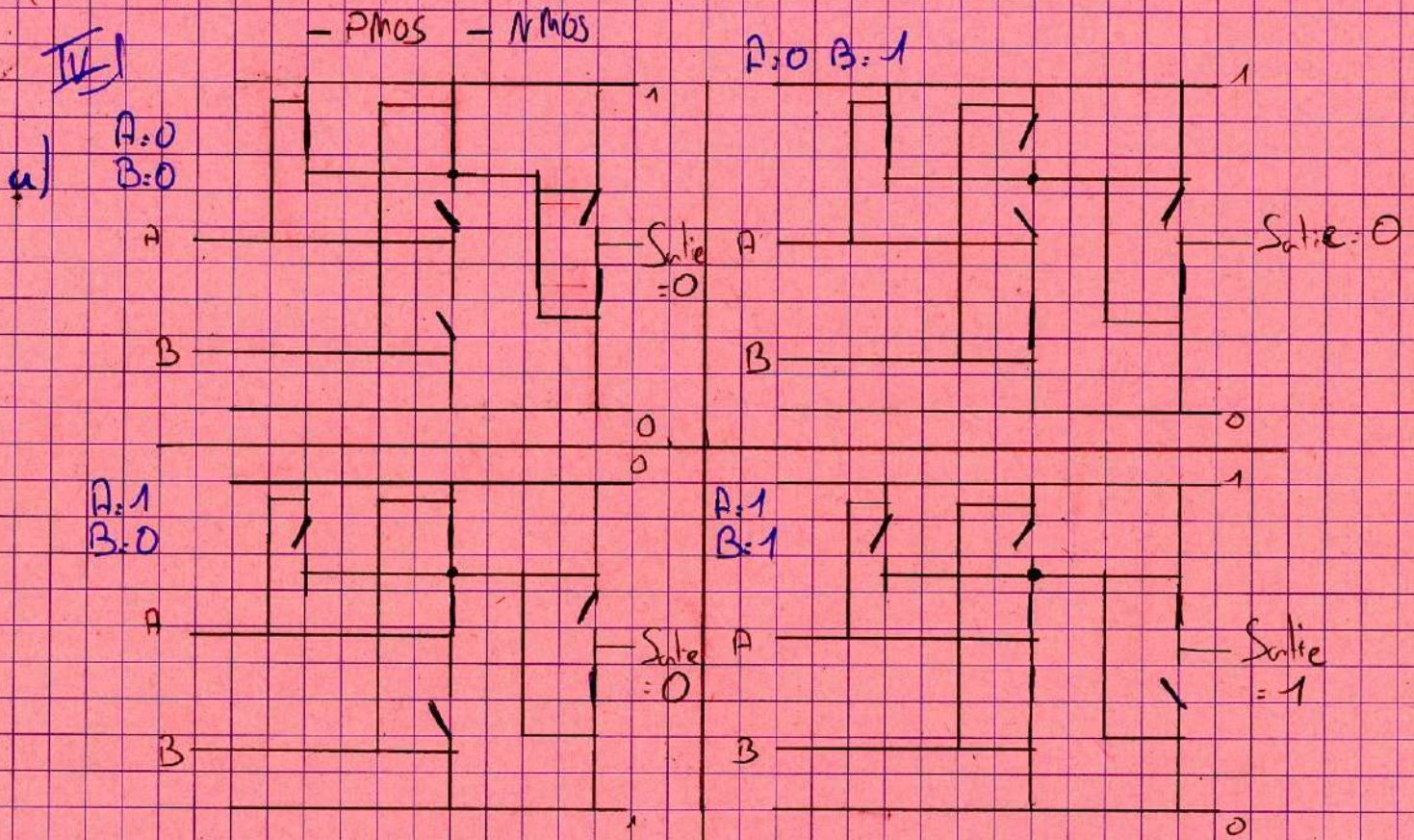
b) Dans le cas d'une jonction PN, les niveaux de Fermi des deux zones vont avoir tendance à se uniformiser (le niveau de la zone P descend tandis que celui de la zone N monte). On obtient alors le schéma suivant :



1

c) Si l'on fait circuler le courant dans le sens conventionnel (des \oplus vers le \ominus), le courant va entraîner la remise en place des charges cationiques dans la ZCE permettant au courant de traverser. C'est le mode "passant" ou polarisation directe.

d) Si l'on fait circuler le courant dans le sens inverse à son sens conventionnel, on va accentuer l'inversion des charges, on se retrouvera alors avec plus d' e^- dans la zone P et plus de h^+ dans la zone N. Or, dans ce cas, le courant ne pourra pas circuler. La jonction sera donc en mode bloquée ou polarisation inverse.



b)

A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

c) C'est une porte AND

4