

La puce d'aujourd'hui a demain

Transistor $\cong 50\text{nm}$ (entre cellule et atome)

1947 1^{er} transistor

intérêt pour les éléments proches du silicium (dopants)

charge élémentaire (noté q ou e) = $1.602 \cdot 10^{-19}\text{C}$ (proton $+1q$ électron $-1q$)

noyau = proton + neutron (ont chacun une masse de $1.6726 \cdot 10^{-27}\text{kg}$)

électron $m_e 9.1094 \cdot 10^{-31}\text{kg}$

atome de silicium noyau très massif par rapport à sa taille

couches (K) (L) (M)...

$k=2$ $l=8$ $m=\dots$

modèle de Bohr

-électron sur une orbite du noyau fixe

-électron soumis à la force d'attraction coulombienne

$$F_1 = 1/(4\pi\epsilon_0) \cdot e^2/r^2$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}\text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2} \text{ perméabilité du vide}$$

Et r rayon de l'orbite

-électron soumis à la force centrifuge $F_2 = m \cdot a = mv^2/r$

-à l'équilibre $F_1 = F_2$

$$1/(4\pi\epsilon_0) \cdot e^2/r^2 = mv^2/r \Leftrightarrow r = 1/(4\pi\epsilon_0) \cdot e^2 / m_e v^2 \Rightarrow (1)$$

$$E_{\text{totale}} = E_p + E_c$$

$$E_p = \text{énergie potentielle} \quad E_p = 1/(4\pi\epsilon_0) \cdot e^2/r$$

$$E_c = \text{énergie cinétique} = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} (1/(4\pi\epsilon_0) \cdot e^2/r)$$

$$E_{\text{totale}} = -1/2 (1/(4\pi\epsilon_0) \cdot e^2/r) \Rightarrow (2)$$

$$\text{Orbites permises} \Leftrightarrow 2\pi r = n\lambda$$

Lois de Broglie (brouille) à toute particule en mouvement on associe une radiation de longueur d'onde $\lambda = h/mv \Rightarrow (3)$ ou dualité onde corpuscule

$$2\pi r = nh/mv \quad \text{soit } v = nh/2\pi mr$$

$$(1) \Rightarrow r_n = n^2 \epsilon_0 h^2 / \pi m e^2 \Rightarrow r_1 = 5.3 \cdot 10^{-11}\text{m} = 0.53\text{\AA} \quad (\text{\AA} = 10^{-10})$$

$$(2) \Rightarrow E_n = -1/n^2 \cdot m e^4 / 8 \epsilon_0^2 h^2 = -1/n^2 \cdot K \quad \text{avec } K = 13.6\text{eV} = 2.18 \cdot 10^{-18}\text{J}$$

