

Effet tunnel. Applications

I) L'effet tunnel

- 1) Position du problème
- 2) Probabilité de transmission
- 3) Approximation de la barrière épaisse

II) La radioactivité alpha

- 1) Résultats expérimentaux
- 2) Modèle de Gamov

III) Le microscope à effet tunnel

- 1) Fonctionnement
- 2) Résolution

I).1) Position du problème

$$A_1 \exp\left(-i\frac{ka}{2}\right) + B_1 \exp\left(i\frac{ka}{2}\right) = A_2 \operatorname{ch}\left(\frac{qa}{2}\right) - B_2 \operatorname{sh}\left(\frac{qa}{2}\right),$$

$$A_3 \exp\left(i\frac{ka}{2}\right) = A_2 \operatorname{ch}\left(\frac{qa}{2}\right) + B_2 \operatorname{sh}\left(\frac{qa}{2}\right),$$

$$ikA_1 \exp\left(-i\frac{ka}{2}\right) - ikB_1 \exp\left(i\frac{ka}{2}\right) = -qA_2 \operatorname{sh}\left(\frac{qa}{2}\right) + qB_2 \operatorname{ch}\left(\frac{qa}{2}\right),$$

$$ikA_3 \exp\left(i\frac{ka}{2}\right) = qA_2 \operatorname{sh}\left(\frac{qa}{2}\right) + qB_2 \operatorname{ch}\left(\frac{qa}{2}\right).$$

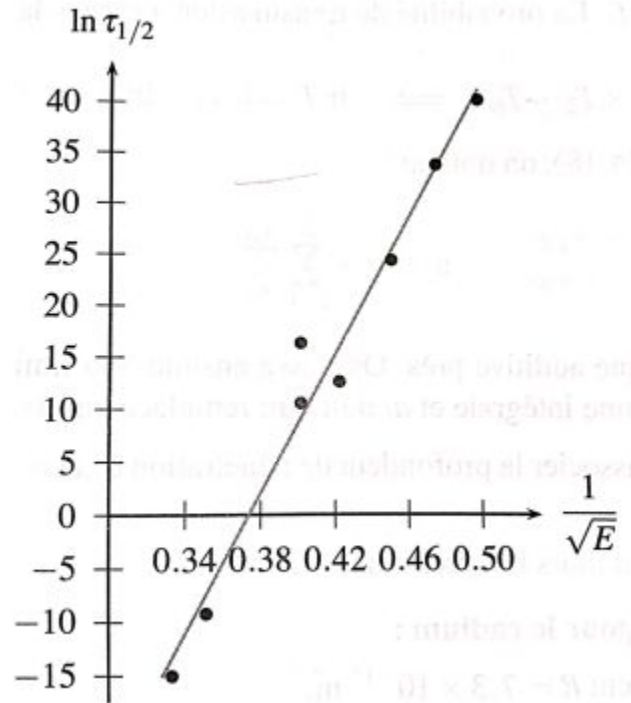
I).3) Approximation de la barrière épaisse

Particule	m (kg)	V_0 (eV)	a (nm)	δ (nm)	T
Électron	10^{-30}	4	0,3	0,1	10^{-2}
Électron	10^{-30}	40	0,3	4×10^{-2}	10^{-6}
Électron	10^{-30}	4	3	0,1	10^{-20}
Proton	10^{-27}	4	0,3	4×10^{-3}	10^{-63}
Proton	10^{-27}	4	3	2×10^{-3}	10^{-628}

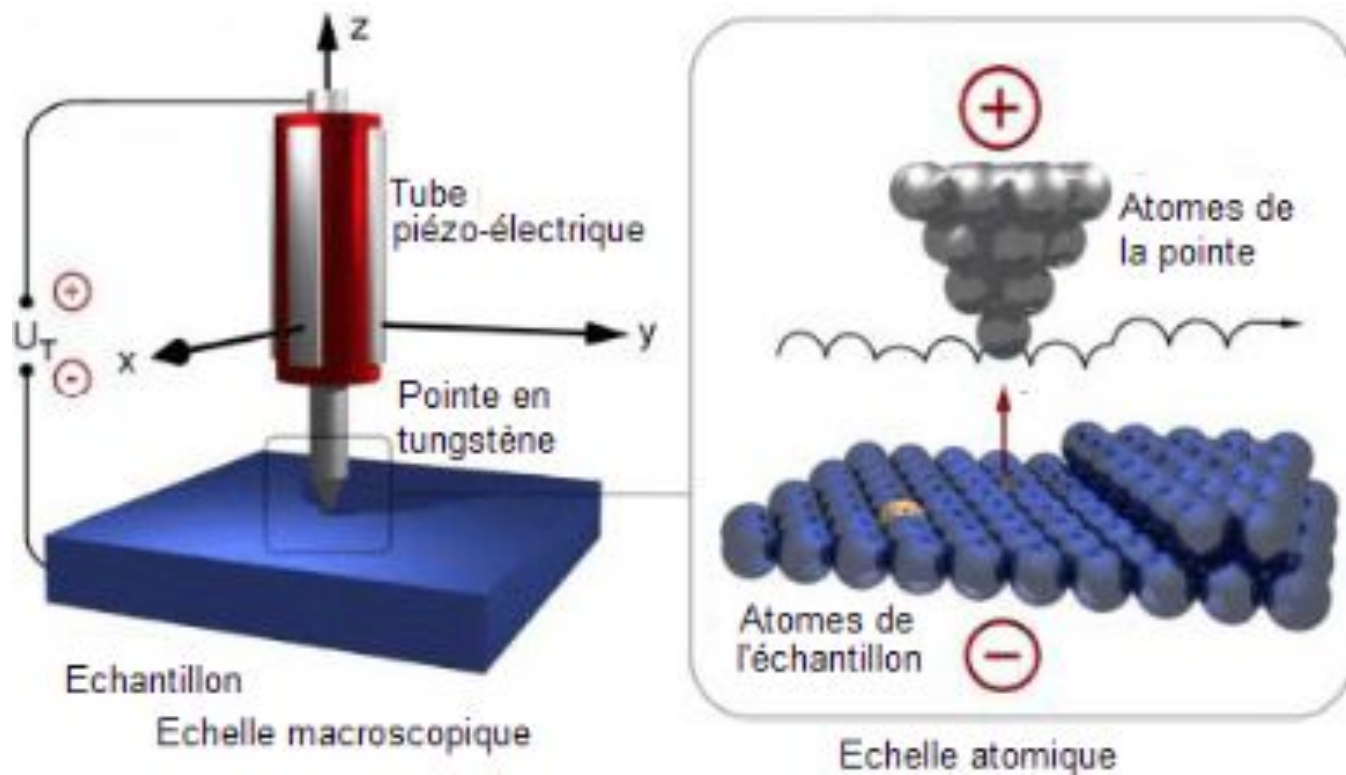
II).1) Résultats expérimentaux

Noyau	Demi-vie $\tau_{1/2}$ (s)	E (MeV)	Noyau	Demi-vie $\tau_{1/2}$ (s)	E (MeV)
$^{212}_{83}\text{Bi}$	$4,0 \times 10^4$	6,2	$^{226}_{88}\text{Ra}$	$5,4 \times 10^{10}$	4,9
$^{212}_{84}\text{Po}$	$3,0 \times 10^{-7}$	9,0	$^{232}_{90}\text{Th}$	$4,4 \times 10^{17}$	4,0
$^{215}_{85}\text{At}$	$1,0 \times 10^{-4}$	8,1	$^{236}_{92}\text{U}$	$7,2 \times 10^{14}$	4,4
$^{222}_{86}\text{Ra}$	$3,3 \times 10^5$	5,6	$^{242}_{96}\text{Cm}$	$1,4 \times 10^7$	6,2

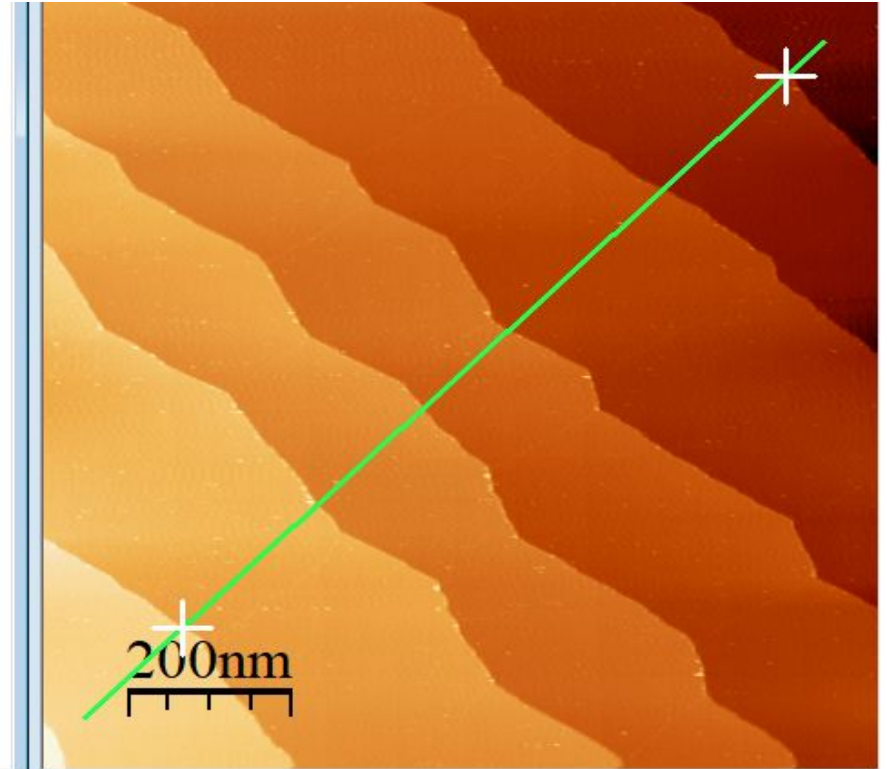
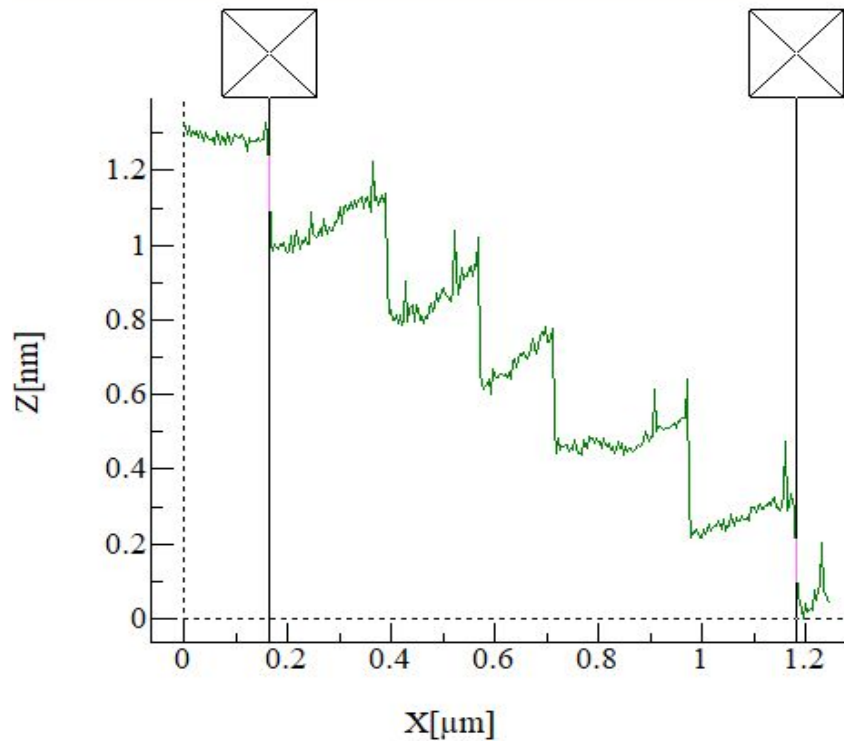
II).1) Résultats expérimentaux



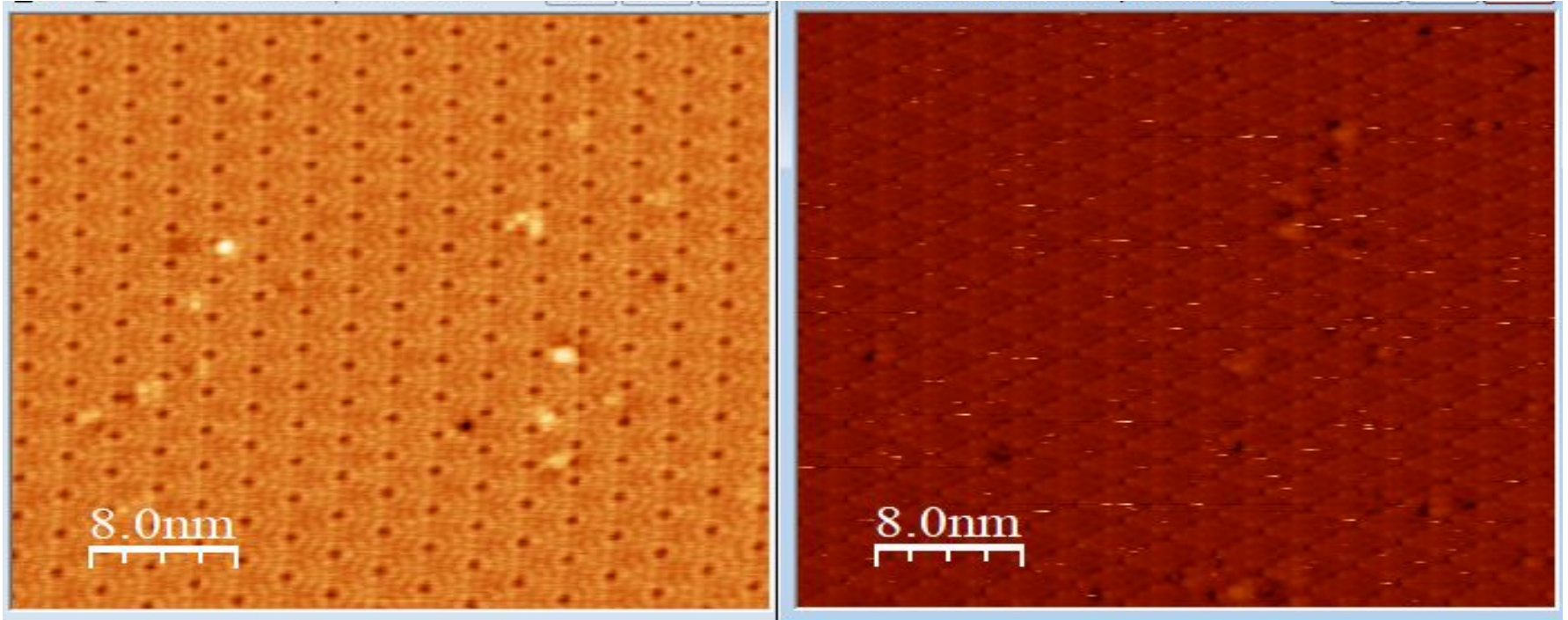
III).1) Fonctionnement



III).2)Résolution



III).2)Résolution



Représentation de la surface du silicium découpé selon le plan (111)