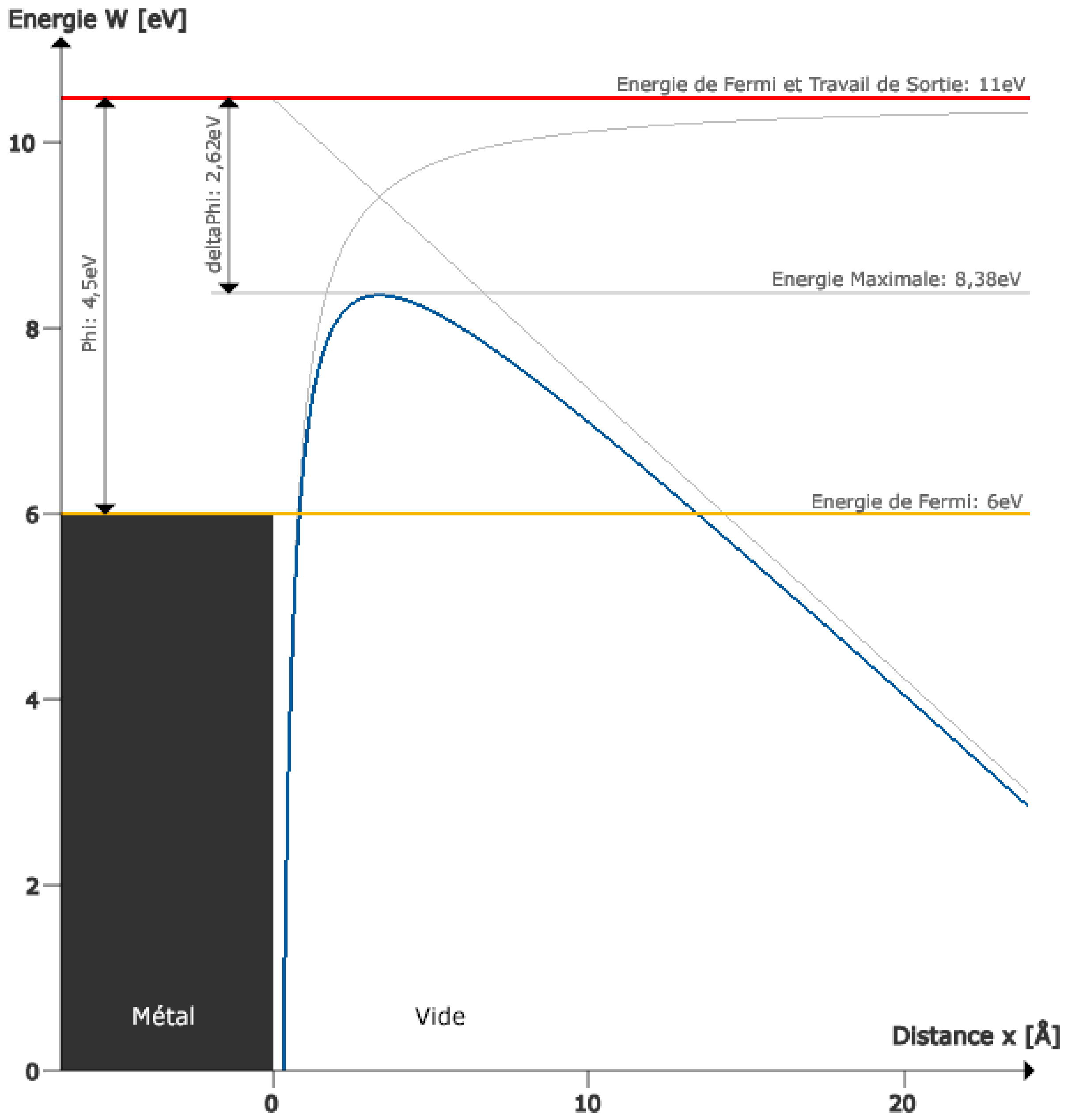
1:: Principes théoriques de « l'émission par effet de champ »

a.. modèle de Fowler-Nordheim



1. **Travail de Sortie Φ, Energie de Fermi:**
On prend pour valeurs numériques: Φ = 4,5eV, E_{Fermi} = 6eV.

2. **Effet Schottky:**
Pour déplacer un électron, on doit fournir une énergie $W_{Schottky}$ telle que:

$$F(x) = -(1/4\pi\epsilon_0)\cdot(e^2/4x^2) \qquad W_{Schottky}(x) = -\int F(x)\,dx = -(1/4\pi\epsilon_0)\cdot(e^2/4x)$$

où l'intéraction avec le matériau est considérée nulle à l'infini.

3. **Champ électrique:**
Lorsqu'on applique un champ E, à l'extérieur du matériau, l'électron gagne en énergie potentielle.

$$V = -\int E\cdot dx \qquad W_{champ} = -e\cdot V = -e\cdot E\cdot x$$

On obtient la relation donnant l'énergie potentielle:

$$W_{globale} = E_{Fermi} + \Phi + (W_{Schottky} + W_{champ})\cdot K_{J-eV} = E_{Fermi} + \Phi - ((1/4\pi\epsilon_0)\cdot(e^2/4x) + e\,E\,x)\cdot K_{J-eV}$$

On prend pour valeur numérique du champ électrique E ≈ 2,5.10^9V/m. On utilise la conversion 1 eV = 1,602.10^(-19) J.

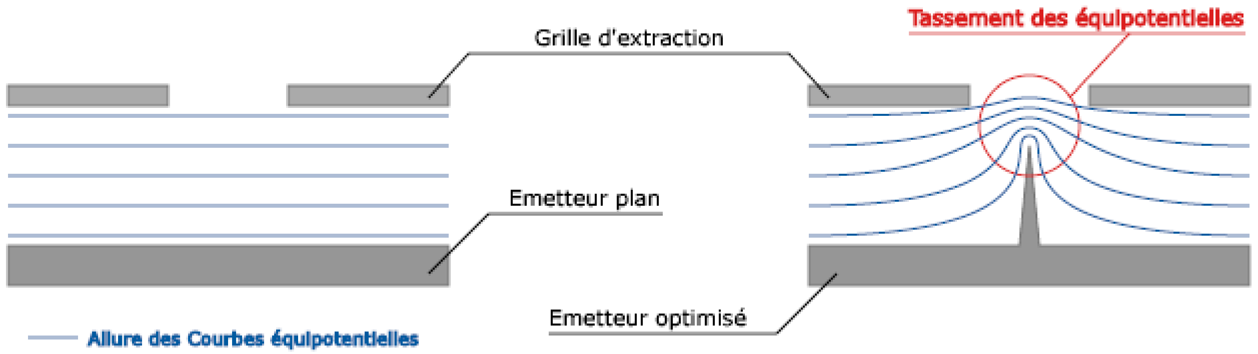
[Figure1::1] Diagramme de l'évolution de l'énergie de l'électron, en coordonnées (Å, eV)

1:: Principes théoriques de « l'émission par effet de champ »

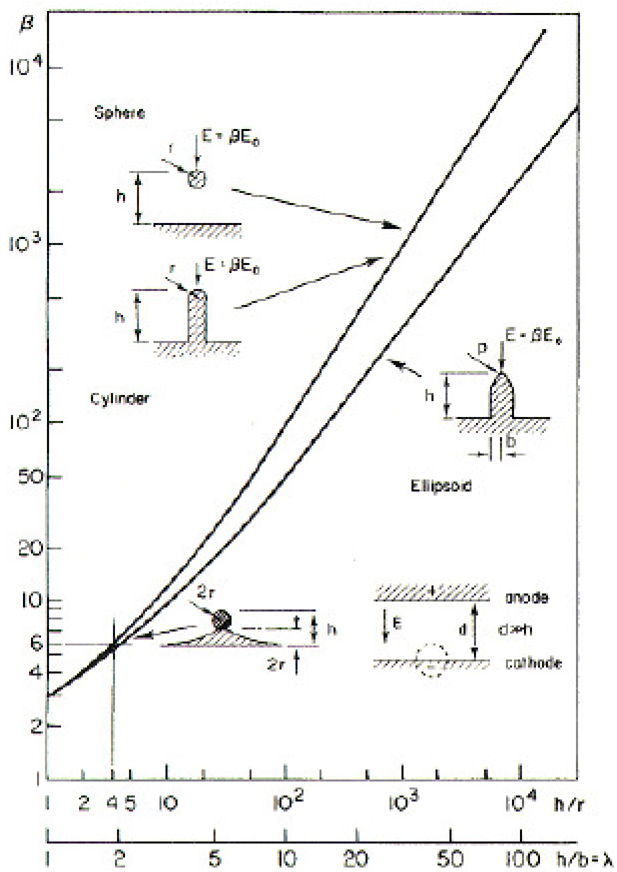
b.. amplification du champ par la géométrie

1 Le champ appliqué est uniforme et de l'ordre de 2,5.10^9V/m

2 Le champ appliqué est amplifié localement d'un facteur 1000



[Figure1::2] Schématisation de l'amplification locale du champ électrique par tassement des équipotentielles



[Figure 1::3] Amplification du champ par facteur β en fonction du rapport longueur sur diamètre