

Joseph John Thomson : 1897



Paul Karl Ludwig Drüde : 1900



I)1) Hypothèses, cadre d'étude

- Atomes ionisés, les électrons de valence (gaz) se déplacent (participent à la conduction)

I)1) Hypothèses, cadre d'étude

- Atomes ionisés, les électrons de valence (gaz) se déplacent (participent à la conduction)

$$Z_a$$

Electrons par atome

$$Z$$

Electrons de valence (conduction)

$$n \sim \frac{\rho N_A}{M}$$

Densité atomique

I)1) Hypothèses, cadre d'étude : électrons

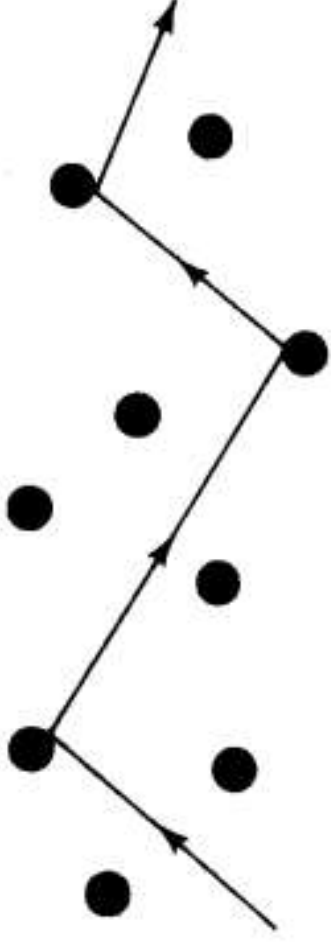


FIG. 1.2 – Trajectoire d'un électron de conduction diffusé par les ions, selon l'image naïve de Drude.

l)1) Hypothèses, cadre d'étude

TAB. 1.1 – Densités d'électrons libres de quelques éléments métalliques^a.

Élément	Z	n (10^{22} cm^{-3})
Li (78 K)	1	4,70
Na (5 K)	1	2,65
K (5 K)	1	1,40
Rb (5 K)	1	1,15
Cs (5 K)	1	0,91
Cu	1	8,47
Ag	1	5,86
Au	1	5,90

I)1) Hypothèses, cadre d'étude

- Electrons indépendants : pas d'interaction électron-électron, et entre deux chocs, pas d'interaction électron-ion
 - Entre deux chocs, électron en mouvement rectiligne uniforme en l'absence de champ extérieur appliqué
 - Seules interactions : collisions avec les ions

1)1) Hypothèses, cadre d'étude : collisions

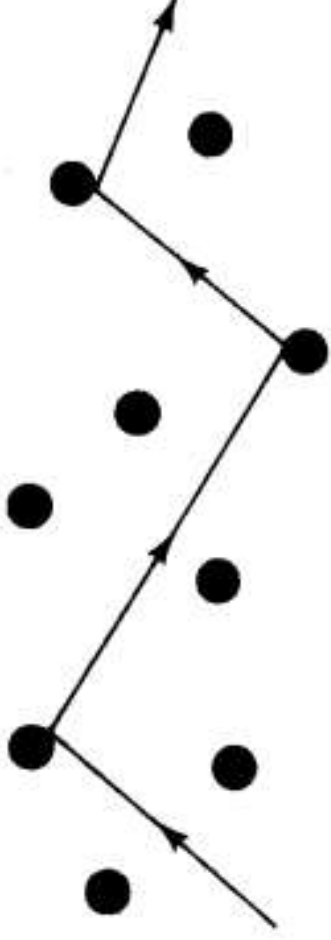


FIG. 1.2 – Trajectoire d'un électron de conduction diffusé par les ions, selon l'image naïve de Drude.

I)1) Hypothèses, cadre d'étude

- Electrons indépendants : pas d'interaction électron-électron, et entre deux chocs, pas d'interaction électron-ion
 - Entre deux chocs, électron en mouvement rectiligne uniforme en l'absence de champ extérieur appliqué
 - Seules interactions : collisions avec les ions
- Collisions instantanées, abruptes, aléatoires

1) Hypothèses, cadre d'étude : collisions

- Entre deux chocs :

$$\vec{v} = \sqrt{\frac{3k_b T}{m}}$$

- Probabilité de collision entre t et t+dt

$$P(t) = \frac{1}{\tau}$$

l)1) Hypothèses, cadre d'étude : collisions

TAB. 1.3 – Temps de relaxation de Drude en unités de 10^{-14} s^a.

Élément	77 K	273 K	373 K
Li	7,3	0,88	0,61
Na	17	3,2	
K	18	4,1	
Rb	14	2,8	
Cs	8,6	2,1	
Cu	21	2,7	1,9
Ag	20	4,0	2,8
Au	12	3,0	2,1

I)1) Hypothèses, cadre d'étude

- Electrons indépendants : pas d'interaction électron-électron, et entre de chocs, pas d'interaction électron ion
 - Entre deux chocs, électron en mouvement rectiligne uniforme en l'absence de champ extérieur appliqué
 - Seules interactions : collisions avec les ions
- Collisions instantanées, abruptes, aléatoires

I)1) Hypothèses, cadre d'étude

- Electrons indépendants : pas d'interaction électron-électron, et entre de chocs, pas d'interaction électron ion
 - Entre deux chocs, électron en mouvement rectiligne uniforme en l'absence de champ extérieur appliqué
 - Seules interactions : collisions avec les ions
- Collisions instantanées, abruptes, aléatoires
- Electrons en équilibre thermique avec l'environnement (via les collisions)