



- Pour les conducteurs, les bandes de valence et de conduction se chevauchent. Ainsi, certains électrons sont libres de se déplacer dans la structure cristalline des métaux, ce qui explique leur grande conductivité électrique.
 - La bande interdite d'un isolant est plus large que celle d'un semi-conducteur. Le "gap" énergétique E_g est de l'ordre de 1eV pour les semi-conducteurs et de l'ordre de 6 eV pour les isolants.
- L'atome de silicium a quatre électrons de valence : il établit quatre liaisons avec quatre atomes de silicium voisins. Tous les électrons de valence participant à des liaisons, il n'existe pas d'électrons libres. La conductivité d'un monocristal de silicium est donc quasi-nulle.

- Les éléments Si et Ge sont situés dans la colonne 14 de la classification périodique. Les métaux sont situés essentiellement dans les colonnes 1 à 13.
 - Les éléments d'une même colonne ont des structures électroniques externes voisines.
Les éléments, autres que le bore B, pouvant assurer un dopage de type p sont ceux de la colonne 13 : aluminium Al, Gallium Ga, etc.
Les éléments, autres que le phosphore P, pouvant assurer un dopage de type n sont ceux de la colonne 15 : arsenic As, antimoine Sb, etc.

1																	18	
2																	10	
3	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
4													Al	Si	P	S	Cl	Ar
5	Na	Mg											Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
6	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
7	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
8	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
9	Fr	Ra	Ac															
10			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
11			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		
12																		

Métaux Éléments charnières Non-métaux

- L'énergie d'agitation thermique à température ambiante (25meV) est suffisante pour permettre à un semi-conducteur dopé de conduire le courant électrique.
En effet, pour un semi-conducteur dopé n, les électrons libres de l'élément dopant doivent franchir une barrière énergétique de l'ordre de 10meV pour parvenir à la bande de conduction.
De même, pour un semi-conducteur dopé p, les électrons de la bande de valence doivent franchir une barrière énergétique de l'ordre de 10meV, pour combler les trous de l'élément dopant.
- La résistance électrique d'un matériau est liée aux chocs que les électrons subissent lors de leurs déplacements dans les matériaux conducteurs. Lorsque la température croît, la vitesse des électrons augmente. Le nombre de chocs des électrons par unité de temps augmente, ce qui accroît la résistance électrique du matériau.
- Sur le graphe, on lit : $T_C = 4,20K$ soit : $t_C = T_C - 273,15 = 4,20 - 273,15 = - 268,95^\circ C$
 - Au début du $XX^{ème}$ siècle, H. Kamerlingh Onnes a pu atteindre une température de 0,9 K soit $- 272,15^\circ C$ en liquéfiant de l'hélium, en juillet 1908.
- Pour $T > T_C$, la résistance du mercure augmente avec la température.
Pour $T < T_C$, la résistance du mercure est nulle : le mercure est alors supraconducteur.
- Les appareils de RMN et d'IRM ont besoin de très forts champs magnétiques pour fonctionner. En faisant circuler un courant intense dans une bobine supraconductrice, on peut générer de tels champs magnétiques sans que la bobine ne s'échauffe par effet Joule. De même la lévitation magnétique du train à grande vitesse japonais nécessite des champs magnétiques intenses afin de léviter au-dessus d'un rail de circulation et ainsi se déplacer à grande vitesse sans frottement sur le rail.
- Le dopage d'un semi-conducteur génère des niveaux d'énergie dans la bande interdite proches des bandes de valence et de conduction. Cela améliore ainsi la conductivité électrique du semi-conducteur à température ambiante.
 - Un matériau supraconducteur a une résistance électrique nulle en dessous d'une certaine température critique. Le courant électrique peut donc y circuler sans aucune résistance et il ne provoque aucun échauffement.