



Professeur Jean-Georges GASSER
LCP-A2MC Institut de Chimie, Physique et Matériaux
1Bd Arago 57078 Metz cedex 3 METZ
Tél : +33 (0)372749139 Fax:+33 (0)372749159
Email jean-georges.gasser@univ-lorraine.fr

Metz le 08 février 2017

SEMINAIRE : LE TRANSPORT ELECTRONIQUE ET SES APPLICATIONS

Lundi 13 février 14H30 salle de réunion (chimie) de l'ICPM 1 Bd Arago Metz

Le transport électronique est défini comme étant le transport d'**électricité** (loi d'Ohm microscopique) et de **chaleur** (loi de Fourier) sous l'effet respectivement d'un gradient de potentiel et d'un gradient de température. On définira aussi les effets « thermoélectriques » (réversibles) qui sont des effets « croisés » avec d'une part une cause électrique et un effet thermique et d'autre part une cause thermique et un effet électrique (effet Seebeck, Thompson et Peltier). Les causes « quantiques » de ces propriétés ne seront pas abordées mais pourront être présentées dans un autre séminaire.

Si ces lois fondamentales ont été découvertes au 19^{ème} siècle, la caractérisation des propriétés des matériaux sous des formes de plus en plus complexes est encore un sujet de recherche très actif (ex GDR thermoélectricité) d'un point de vue fondamental et de ses applications. Les aspects métrologiques jouent un rôle important aussi bien du point de vue de la précision des mesures que de leur mise en œuvre dans des « environnements sévères » (températures très basses, très hautes, pression, vide, atmosphères corrosives...) sur de la matière ou des matériaux sous différentes phases solides (amorphe, cristallisée, composite, films...) ou liquides. De même leurs applications en milieu industriel avec des concepts peu familiers aux universitaires (**Contrôle Non Destructif** et mesures « in situ ») complexifient encore la problématique.

Dans ce séminaire, je rappellerai d'abord très simplement les lois régissant le transport électronique et la classification des matériaux entre conducteurs, semi-conducteurs et isolants électriques ou thermiques et les principales applications (thermocouples et modules Peltier). J'évoquerai aussi brièvement le concept d'échelle métrologique de thermoélectricité.

Je décrirai par la suite différentes expériences effectuées au laboratoire ayant pour objet

- des alliages métalliques et semi-conducteurs liquides et solides,
- des verres métalliques (amorphes) et recristallisés,
- des pseudo-alliages,
- un alliage à mémoire de forme,
- une méthodologie pour déterminer le diagramme TTT d'un matériau,
- la corrélation entre l'observation d'un matériau par transport électronique et son observation par microscopies électroniques à balayage et à transmission.
- la corrélation entre l'observation d'un matériau par transport électronique et par diffraction de rayons X et de neutrons.

Je conclurai par les applications industrielles existantes et potentielles de notre technologie et les verrous technologiques restant à lever.