



**UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE**

**Faculté des sciences  
Département de physique**

**PLAN DE COURS**

Trimestre d'hiver 2019

# **PHYSIQUE DE L'ÉLECTRONIQUE CLASSIQUE ET QUANTIQUE**

## **PHQ-556**

Prof. Bertrand Reulet  
Bureau D2-2083  
Tel 1 819 821 8000 ext 66233  
Bertrand.reulet@usherbrooke.ca

### **OBJECTIFS**

Comprendre le fonctionnement et quelques applications des dispositifs électroniques tant classiques que quantiques, depuis ceux utilisés dans les applications courantes jusque ceux encore au stade de la recherche fondamentale.

### **EVALUATION**

Intra 30%, exposé 20%, examen final 40%, participation en cours 10%.

## PLAN DETAILLÉ

### I. Dispositifs électrostatiques

1. Condensateur, varactor, amplificateur paramétrique
2. Diode à vide, triode
3. Application : amplification
4. Jonction tunnel
5. Blocage de Coulomb, transistor à un électron

### II. Dispositifs inductifs

1. Inductance, transformateur
2. Adaptation d'impédance

### III. Conduction dans un métal

1. Loi d'Ohm, inductance cinétique
2. Diffusion
3. Écrantage, capacité quantique
4. Temps de vie d'une charge
5. Magnétorésistance orbitale, effet Hall
6. Magnétorésistance de spin, spintronique

### IV. Semi-conducteurs

1. Théorie des bandes, dopage
2. Diode à jonction PN
3. Transistor bipolaire
4. Transistor à effet de champ
5. Amplificateur opérationnel
6. Quelques circuits

### V. Transport électronique quantique cohérent

1. Quantification de la conductance
2. Formule de Landauer
3. Localisation
4. Courant permanent

### VI. Perspectives

1. Electronique supraconductrice : jonction Josephson
2. Memristor
3. ...