

MEMOIRES DE FIN D'ÉTUDES

SUJET SEMI – AQ : ÉTUDE ET MODÉLISATION DES EFFETS DES RADIATIONS SUR LES CIRCUITS INTÉGRÉS (SILICIUM)

Détails

Les circuits électroniques exposés aux radiations ionisantes subissent différents types de phénomènes, que l'on peut généralement classer en deux catégories. D'une part, les effets transitoires, comme les SET (Single-Event Transients), qui génèrent des courants pouvant causer la destruction du circuit. D'autre part, des effets d'accumulation, tels que le TID (Total Ionizing Dose), responsables du vieillissement prématuré de l'électronique.

Pour être capable de concevoir des circuits capables de fonctionner au mieux sous exposition aux radiations ionisantes, il est nécessaire au préalable d'étudier et de modéliser les phénomènes se produisant dans diverses conditions (e.g., types de particules, énergies, températures). Dès lors, les objectifs de ce Travail de Fin d'Étude sont :

- modéliser les phénomènes d'accumulations dus aux radiations ionisantes (β , γ) dans un bloc de silicium pur, à l'aide du logiciel Geant4 ;
- modéliser les phénomènes transitoires dus aux radiations ionisantes (β , γ) dans un bloc de silicium pur, à l'aide du logiciel Geant4 ;
- mettre au point un dispositif expérimental simple afin de corroborer les résultats des simulations ;
- étendre les modèles précédemment établis aux systèmes électroniques à semi-conducteurs (jonction pn , transistor).

Profil

Compétences requises :

- physique nucléaire ;
- physique des semi-conducteurs.

Intérêts pour :

- programmation (C++) ;
- électronique.

Promoteur : Dr Evelyne DAUBIE.

Co-promoteurs : Prof. Fortunato DUALIBE, Ir Alexandre QUENON.

MASTER THESES

SUBJECT SEMI – AQ: STUDY AND MODELLING OF RADIATIONS EFFECTS ON INTEGRATED CIRCUITS (SILICON)

Explanations

Integrated circuits sustaining ionizing radiations must deal with specific phenomena that can be classified in two types. On the one hand, transient effects, such as SET (Single-Event Transients), which generate currents that can destroy the circuit if not properly handled. On the other hand, accumulation effects, such as TID (Total Ionizing Dose), which cause an accelerated aging of the electronics.

To be able to design circuits that can operate in ionizing radiation conditions, it is therefore necessary to study and model the phenomena that occur in several conditions (e.g., types of particles, energy, temperature). Hence the following objectives for the proposed master thesis:

- to model the accumulation effects due to ionizing radiation (β , γ) in pure silicon, by means of the Geant4 simulation toolkit;
- to model the transient effects due to ionizing radiation (β , γ) in pure silicon, by means of the Geant4 simulation toolkit;
- to create a simple experimental setup to check the simulation results;
- to extend the previous models to semiconductor-based electronic systems (*pn* junctions, transistors).

Profiles

Required skills:

- nuclear physics;
- physics of semiconductor devices.

Interest in:

- programming (C++);
- electronics.

Supervisor: Dr Evelyne DAUBIE.

Co-supervisors: Prof. Fortunato DUALIBE, Ir Alexandre QUENON.