mé

**Résumé :**

Ce travail est basé sur l’étude et le design d’une ligne à retard SAW à base de l’hétérostructure IDT/Al1-xCrxN/Si pour éventuellement réaliser un capteur de température intégrable dans des circuits radiofréquences (RF). En premier lieu, nous avons utilisé la théorie de la densité fonctionnelle (DFT) implémentée dans deux codes différents : le CASTEP et le VASP afin d’étudier l’effet du dopage de l’AlN par le Cr sur les propriétés piézo-mécaniques et acoustiques des couches minces Al1-xCrxN constituant la base de la ligne à retard SAW. Nous avons constaté que le dopage augmente considérablement le module piézoélectrique (d33).

Nous avons optimisé les paramètres des lignes à retard SAW IDT/Al1-xCrxN/Si (longueur de la ligne à retard, nombre des doigts, etc.) et ensuite conçu cette ligne à retard au moyen du logiciel Layout Editor. Le modèle de l'approche COM combinée à la matrice P a été utilisé pour de calculer les paramètres COM (Coupling of Modes) des lignes à retard SAW IDT/Al1-xCrxN/Si. L’analyse des performances de ces lignes à retard par le traçage de la réponse fréquentielle et le calcul des pertes d’insertion a révélé que la ligne à retard SAW IDT/Al0.75Cr0.25N/Si est la plus appropriée pour concevoir le capteur de température.

**Mots clés :** DFT, AlN, Cr, ligne à retard SAW, les paramètres COM, les pertes d’insertions, la réponse fréquentielle.

**Abstract :**

This work is based on the study and design of a SAW delay line based on IDT/Al1- xCrxN/Si hetero-structure to possibly achieve a temperature sensor that can be integrated into radio frequency (RF) circuits. In First, we used the functional density theory (DFT) implemented in two different codes: CASTEP and VASP in order to study the effect of the doping of AlN by Cr on the piezo-mechanical and acoustics properties of Al1-xCrxN thin films constituting the basis of the SAW delay line. We have found that doping considerably increases the piezoelectric modulus (d33).

We optimized the parameters of the SAW IDT/Al1-xCrxN/Si delay lines (delay line length, number of fingers, etc.) and then designed this delay line using the Layout Editor software. The COM approach model combined with the P matrix was used to calculate the COM (Coupling of Modes) parameters of the SAW IDT/Al1-xCrxN/Si delay lines. Analysis of the performance of these delay lines by plotting the frequency response and the calculation of insertion loss revealed that the delay line SAW IDT/Al0.75Cr0.25N/Si is the most appropriate to design the temperature sensor.

**Keywords:** DFT, AlN, Cr, SAW delay line, COM parameters, insertion losses, frequency response.