

Table des matières

Introduction générale 2

CHAPITRE I : Généralité sur les capteurs

I .1. Introduction..... 6

I .2. Généralités sur les capteurs 6

I .2.1. Définition 6

I.2.2. Grandeurs d'influence 7

I .2.3. Caractéristiques d'un capteur 7

a. La sensibilité 7

b. Etalonnage 8

c. Domaine de linéarité 9

d. Résolution (Précision) 9

e. Temps de réponse ou rapidité 9

f. Sélectivité 9

g. Fidélité 9

I.2.4 Différents types de capteurs 10

I.2.4.1 Capteurs physiques10

I.2.4.2 Biocapteurs 10

I.2.4.3 Les capteurs chimiques..... 10

1.3.Description d'un capteur de pression 11

1.3.1.Principe de fonctionnement 14

I.4. Capteurs à bases de cristaux photoniques à 2D 15

I.4.1. . Concept des fibres à cristaux photoniques 16

I.5. Conclusion 18

Chapitre II : Généralités sur les cristaux photoniques

II.1.Introduction	20
II.2. Généralités sur les cristaux photoniques	20
II.2.1. Historique sur les cristaux photoniques	20
II.2.2. Définition Historique	21
II.2.3. Analogie électron photon	21
II.2.4. Les types des cristaux photoniques (matériaux à BIP)	22
II.2.4.1.Périodicité à une dimension	22
II.2.4.2.Périodicité à deux dimensions	23
II.2.4.3 Périodicité à trois dimensions	24
II.2.5 Différentes familles de cristaux photoniques à deux dimensions	24
a. Le réseau carré	24
b. Le réseau triangulaire	25
c. Le réseau hexagonal	25
II.2.6. Caractéristiques géométriques et physiques d'un cristal photonique	25
II.2.6.1. le contraste d'indice.....	25
II.2.6.2. Les périodes	26
II.2.6.3. Le facteur de remplissage f	26
II. 2.7. Les type de défauts de cristaux photoniques	26
II.2.7.1. Les défauts ponctuels	27
II.2.7.2. Les défauts étendus	28
II.2.8. Guides d'ondes	28
II.2.8.1. Différents types des guides d'ondes	28
a. Guide d'onde linéique	28
b. Guide d'onde courbée	29

II.3. Les cavités en cristaux photoniques	30
II.3.1. définition	30
II.3.2. Les différents types de cavités	31
II.3.2.1. Cavité hexagonale	31
II.3.2.2. Cavité carré	32
II.3.2.3. Cavité triangulaire	32
II.3.2.4. Cavité rectangulaire	33
II.4. Conclusion	33

Chapitre III : Méthodes de simulations numériques

III.1. Introduction	35
III.2. Méthodes de modélisation	35
III.2.1. La méthode des ondes planes	35
III.2.2. La méthode FDTD (Finité Différence Time Domain)	36
III.3. Présentation du logiciel R soft CAD	36
III.3.1. Environnement de CAD	36
III.3.2. Le simulateur « bandsolve»	37
III.3.3. Présentation de Full Wave	37
III.4. Les étapes de simulation d'un guide d'onde	38
III.4.1. Créer un nouveau circuit	38
III.4.2. Générer la structure de réseau	40
III.4.3. Régler les paramètres globales	41
III.4.4. Définition des variables	41
III.4.5. Vérifier la structure	42
III.5. Diagramme des bandes	43

III.6. création d'un guide d'onde droit	44
III.6.1. Réglage des paramètres de simulation	45
III.6.2. Lecture des résultats	45
III.7. Exemple de calcul de mode pour la guide droit W1	46
III.8. Conclusion	47

CHAPITRE IV : RESULTATS ET INTERPRETIONS

IV.1- Introduction	50
IV.2-Structure élémentaire du capteur	50
IV.3-Détermination de la bande interdite photonique	51
IV.4-La structure du capteur adoptée	52
IV.4-1- Evolution de l'indice de réfraction du silicium en fonction de la pression	53
IV.4-2- Etude de la réponse du capteur sous différente pression	54
IV.4-3-Variation de la longueur d'onde de résonance en fonction de la pression	56
IV.4-4-Variation de la longueur d'onde de résonance en fonction de la pression	57
IV.4-5-Variation du facteur de qualité Q en fonction de la pression	58
IV.4-6-Sensibilité du capteur au changement de l'indice de réfraction	59
IV.5-Nouvelle structure du capteur	61
IV.6- Conclusion	66
CONCLUSION GENERALE	68

ANNEXE

BIBLIOGRAPHIE

