

## Résumé

Nous voulons déterminer les solitons spatiaux dans les fibres optiques présentant un effet non-linéaire de type Kerr optique. Pour cela, nous proposons une nouvelle approche numérique basée sur la Méthode des Éléments Finis qui est particulièrement bien adaptée à l'étude de milieux inhomogènes. Un modèle scalaire du champ électrique dans les fibres optiques est utilisé pour mettre en œuvre et valider notre méthode et comprendre la signification physique des nouvelles solutions dans un cas simple. Le champ est supposé harmonique en temps et suivant la direction d'invariance de la fibre mais inhomogène selon sa section transverse. Plusieurs exemples dans les fibres à saut d'indice et dans les fibres optiques microstructurées (FOMs) à cœur plein de dimension transverse finie sont décrits. Pour chaque géométrie, une étude complète est réalisée pour obtenir et prouver numériquement l'existence d'une unique solution non-linéaire auto-cohérente ou soliton spatial de plus haute énergie atteignable avant l'autofocalisation instable. Le soliton spatial dépend du profil transverse fini de la structure, correspond au soliton de Townes dans le cas du milieu homogène mais est différent de celui-ci dans les fibres optiques étudiées. Notre nouvelle approche de l'étude numérique de l'effet Kerr dans les fibres optiques permet ainsi de généraliser le soliton de Townes. Cependant, le profil de l'indice de réfraction induit par l'effet Kerr optique montre que l'approximation du guidage faible n'est plus respectée et donc que les caractéristiques de la solution non-linéaire sont mal évaluées dans le modèle scalaire. L'implémentation du cas vectoriel sans approximation est donc réalisée. La même étude que dans le cas scalaire est alors menée en considérant toutes les composantes du champ électrique. Enfin, pour étendre le champ d'application de notre méthode numérique, les solutions non-linéaires sont étudiées dans des FOMs avec un défaut creux au centre. Par analogie avec la physique du solide, les configurations donneur/accepteur sont définies et les solutions non-linéaires sont analysées selon la taille du défaut. L'étude des effets Kerr positif et négatif à travers ces configurations nous permet de découvrir de nouveaux comportements non-linéaires dans ces structures.