

Présenté par: Benaddi Hadda; hadda.maths@gmail.com

Encadré par: Cheniguel Ahmed

The method (HPM) for solving some problems of heat-like equations with non local boundary conditions.

Abstract: In this work initial boundary value problems are presented. The homotopy perturbation method (HPM) is used for solving some problems of heat-like equations with non local boundary conditions. The obtained results are highly accurate. This method provides continuous solutions in contrast to other numerical methods, like finite difference, finite elements, spectral methods, ect. It is found that this method it is a powerful tool and can be applied to a large class of linear and non linear problems in different fields of science and engineering.

Key Words: Homotopy perturbation method (HPM), partial differential equations, initial boundary value problems, non local boundary conditions.

Introduction

La modélisation du plusieurs systèmes physiques conduit à des équations fonctionnelles, dans différent champs physiques et dans l'ingénierie. Dans les deux dernières décennies beaucoup de chercheurs se sont intéressés à des méthodes analytiques Pour résoudre les équations aux dérivées partielles avec des conditions aux limites non locales et parmi ces méthodes, la méthode de perturbation d'homotopie. Cette méthode a été initié et introduite la première fois par le mathématicien chinois J. He en [4-5] qui l'a appliqué pour résoudre l'équation d'ondes et d'autres problèmes aux limites avec des conditions initiales. Après lui d'autres chercheurs comme [6], [1-3] et autres ont appliqué cette méthode pour résoudre l'équation de la chaleur et l'équation de la chaleur-semblable (Heat-Like équation). Dans cet article on propose un problème de la chaleur-semblable présenté sous la forme générale

$$(1) \quad u_t - G(x, t, u, u_x, u_{xx}) = 0, a < x < b, 0 < t < T$$

A condition initiale

$$(2) \quad u(x, 0) = f(x), a < x < b$$

Et les conditions aux limites non locales

$$(3) \quad u(a, t) = \int_a^b \varphi(x, t) u(x, t) dx + g_0(t), 0 < t < T$$

$$(4) \quad u(b, t) = \int_a^b \psi(x, t) u(x, t) dx + g_1(t), 0 < t < T$$

Où f, φ, ψ, g_0 et g_1 sont des fonctions connues et continues. Ensuite on résout ce problème en utilisant la méthode de perturbation d'homotopie. Toutes les solutions obtenues agrément avec les solutions exactes.

Bibliographies

- [1]A. Cheniguel, H. Benaddi, The He homotopy perturbation method for heat-like equation with variable coefficients and non local conditions, proceeding of the international multi conference of engineering and computer scientists 2018 vol I IMECS 2018, march 14-16, 2018, Hong Kong.
- [2]A. Cheniguel, Analytic method for solving heat and heat-like equations with classical and non local boundary conditions, Transactions on Engineering Technologies, Springer Science 2015 (www.springer.com).
- [3]A. Cheniguel, On the numerical solution of multidimensional diffusion equation with non local conditions book chapter in: Transactions on Engineering Technologies, Springer Dordrecht Heidelberg 2014, doi 10.1007/978-94-017-9115-1, Springer science (www.springer.com)
- [4]J. He, A coupling method of a homotopy technique and a perturbation technique for non linear problems, Int. J. Non linear mech. 35, 37-43 (2000).
- [5]J. He, some asymptotic methods for strongly non linear equations, J. Int. Modern Phys. B 20, 1141-1199 (2006).
- [6]A. Rajabi, D. D. Gangi, and H. Taherian, Application of homotopy perturbation method in non linear heat conduction and convection equations, Phys. Lett. A 360, 570-573 (2007).