

## Résumé

Cette présente étude consiste à analyser le couplage des transferts de chaleur et de masse lors de l'évaporation d'une goutte sessile. La méthodologie à suivre repose sur la séparation de variables, l'identification et l'apprentissage de la méthode Proper Generalized Decomposition (PGD) vont nous permettre par la suite d'acquérir le savoir nécessaire pour la constitution des abaques virtuels pour toute étude paramétrique dans l'objectif d'effectuer des calculs en temps réel.

En effet, l'évaporation d'une goutte sessile est un phénomène assez complexe qui fait intervenir trois phases (solide, liquide et gazeuse) qui interagissent à travers des interfaces mobiles. La mise en œuvre de la méthode PGD (Proper Generalized Decomposition) pour la résolution des équations de diffusion massique et thermique constitue une excellente pratique pour cerner les notions de base de la technique de réduction de modèle.

La méthodologie à suivre comportera une étape mathématique analytique pour séparer le système d'équation par la méthode PGD, suivie d'une discrétisation. Puis l'implémentation de la méthode aboutira au développement d'un code de calcul. L'exploitation du code permettra une analyse des résultats et l'interprétation des phénomènes physiques.

## **Abstract**

A coupled heat and mass transfer analysis is conducted during the evaporation of a sessile droplet. The following methodology is based on the separation of variables. Identifying and learning this method will enable us subsequently to acquire the knowledge necessary for the creation of virtual charts for any parametric study with the aim of making real-time calculations. Indeed, the evaporation of a sessile droplet is quite a complex phenomenon that involves three phases (solid, liquid and gas) that interact through mobile interfaces. The implementation of the PGD method (Proper Generalized Decomposition) for the resolution of mass and heat diffusion equations is an excellent practice to understand the basics of the reduction order model technique.

The methodology includes an analytical mathematical step to separate the system of equations by the PGD method, followed by a discretization. Then. The method implementation will lead to the development of a computation code, which allows us to analyze the results and to give an interpretation of physical phenomenon.

## ملخص :

يتضمن هذا العمل دراسة تحليلية لنظام متزاوج لانتشار المادة و الحرارة خلال مراحل تبخر قطرة لاطئة, المنهجية المستعملة تركز على فصل رقمي للمتغيرات.

التعرف و تطبيق هذه المنهجية سيسمح لنا باكتساب المعرفة اللازمة لتشكيل الطيليات الافتراضية من اجل كل دراسة تتعلق بخصائص الظاهرة المعنية بهدف القيام بالحساب في وقت فوري.

تبخر قطرة لاطئة هي ظاهرة معقدة تتضمن حالات المادة الثلاث (صلبة سائلة و غازية) التي تتفاعل عبر أسطح متحركة.

تطبيق طريقة (PGD) لحل معادلات انتشار المادة و الحرارة يشكل مثال تطبيقي ممتاز من اجل الإحاطة بمفاهيم تقنيات تخفيض النماذج.

التطبيق المتبع خلال هذه الدراسة يتضمن مرحلة رياضية تحليلية لفصل متغيرات المعادلة من خلال طريقة (PGD) متبوعة بتفريد رقمي, حيث أن تطبيق هذه الطريقة ينتهي بكتابة برنامج حسابي فاستغلال هذا البرنامج سيسمح بتحليل النتائج وتفسير الظواهر الفيزيائية المدروسة.