

## Abstract

The objective of this study is the numerical modelling, two-dimensional, transient of transfer of mass, heat in the GDL and the catalyst layer, the membrane and the inter connector of fuel cell PEMFC. A program based on the finite volume method was approved with an aim of simulating the equation system in question. The effect of permeability, over potential on the distribution of the various parameters of the model through the gas diffusion layer GDL, the catalyst layer the membrane and the inter connector in the (OXY) plan was shown. The fuel cell is limited by two major problems: the draining of the membranes and water clogging of the channels of distribution of gases. Therefore the effect of the boundary conditions, and the density and of the density of current on the concentration of water through the membrane was presented.

## Résumé

L'objectif de ce mémoire est la modélisation numérique, bidimensionnelle, transitoire de transfert de masse, de chaleur dans la GDL et la couche catalyseur, la membrane et l'inter connecteur de la pile PEMFC. Un programme basé sur la méthode des volumes finis a été réalisé dans le but de simuler le système d'équation en question. L'effet de perméabilité, surtension sur la distribution des différents paramètres du modèle à travers la couche de diffusion de gaz GDL, la couche de catalyseur la membrane et l'inter connecteur dans le plan (OXY) a été montrés. La pile à combustible est limitée par deux problèmes majeurs : l'assèchement des membranes et l'engorgement en eau des canaux de distribution des gaz. De ce fait l'effet des conditions aux limites, de la masse volumique et de la densité de courant sur la concentration de l'eau dan la membrane a été présenté.

### ملخص :

الهدف من هذا العمل هو دراسة منوال ثنائي الأبعاد بدلالة الزمن الذي يحتوي على معادلات انحفاظ الكتلة و الطاقة و الشحنة لجزء القطب المهبطي والمصعدي و الغشاء النفوذ للبروتونات لخلية وقودية والغشاء الرابط بين خلايا الوقود, و قد قمنا بانجاز برنامج عددي يعتمد على طريقة الحجم المتناهية لحل جملة المعادلات, و لقد أظهرت النتائج المتحصل عليها تأثير لكل من سماحية الوسط و ضياع فرق الكمون على توزيع مختلف متغيرات المنوال المدروس في المستوى م س ع.

و لقد أظهرت النتائج أن خليج الوقود محدودة بمشكلتين رئيسيتين: جفاف الغشاء النفوذ للبروتونات وانسداد قنوات توزيع الغاز بللماء. ومنه فاننا قمنا بتقديم صورة واضحة لتأثير شروط حدود النضام و الكتلة الحجمية و كثافة التيار على تركيز الماء في الغشاء النفوذ للبروتونات.