

Ils ont étudié l'effet du nombre de Rayleigh sur le comportement dynamique et thermique du fluide dans la cuve. Pour cela, ils considèrent des valeurs du nombre de Rayleigh allant de 10. Jusqu'à $4.E+9$ ($10 \leq Ra \leq 4.E+9$). La cuve, de rapport de forme égal à l'unité ($H/R=1$), est remplie initialement d'eau froide qui se trouve à une température uniforme ($Pr = 3.01$). Il faut noter aussi que les résultats ont été obtenus en utilisant un maillage non uniforme de 41×41 nœuds.

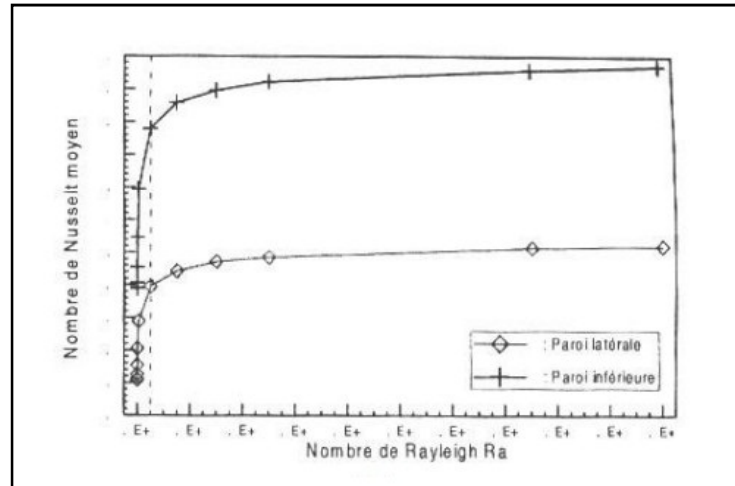


FIGURE II.2: Evolution du nombre de Nusselt moyen en fonction du nombre de Rayleigh.

Ils concluent que l'augmentation de nombre de Rayleigh conduit à l'augmentation de nombre de Nusselt moyen. (Voir la figure II.2). [6]

B.OuldSaid et **N.Retiel** (2007) ont fait pour objectif la modélisation du comportement de l'écoulement naturel convectif d'un fluide visqueux incompressible dans une cavité confinée en forme de pyramide horizontale chauffée par le bas et refroidie par les parois inclinées supérieures. Les équations de conservation de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie sont résolues par le logiciel "Fluent" basé sur la méthode des volumes finis. La cavité est exprimée dans la figure suivante :

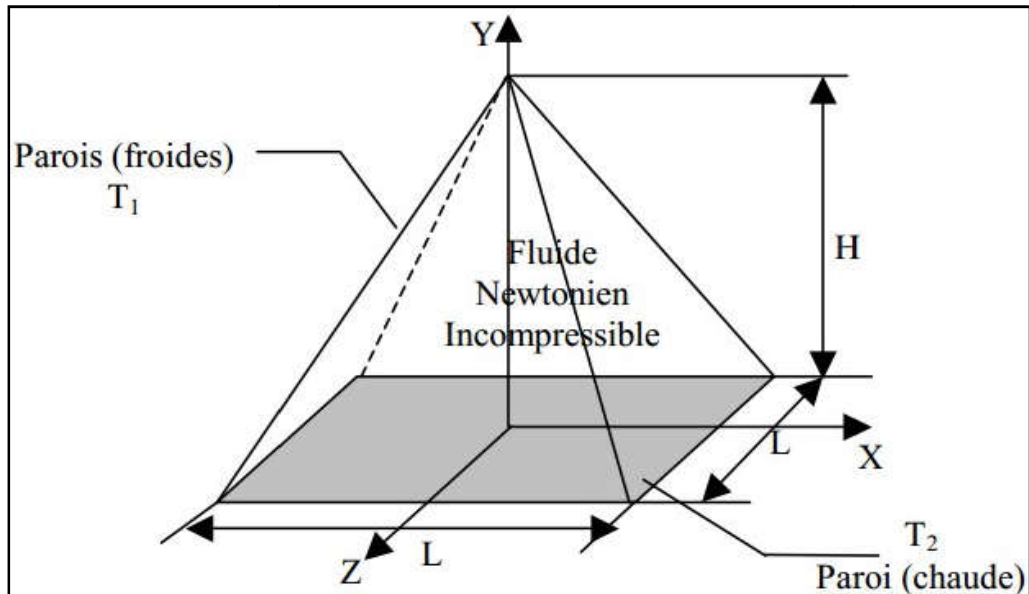


FIGURE II.3 : une cavité confinée en forme de pyramide.

Des résultats sont obtenus pour plusieurs valeurs du nombre de Rayleigh variant entre 10^3 et 10^6 pour différentes valeurs du rapport de forme de la pyramide un nombre de Prandtl=0,7. Ces résultats sont représentés sous forme de champ de température dans la cavité. Le transfert de chaleur à travers les parois est déterminé en analysant la variation du nombre de Nusselt en fonction du nombre de Rayleigh. Donc à cette étape en va voire la majorité des résultats qu'ils ont obtenus :

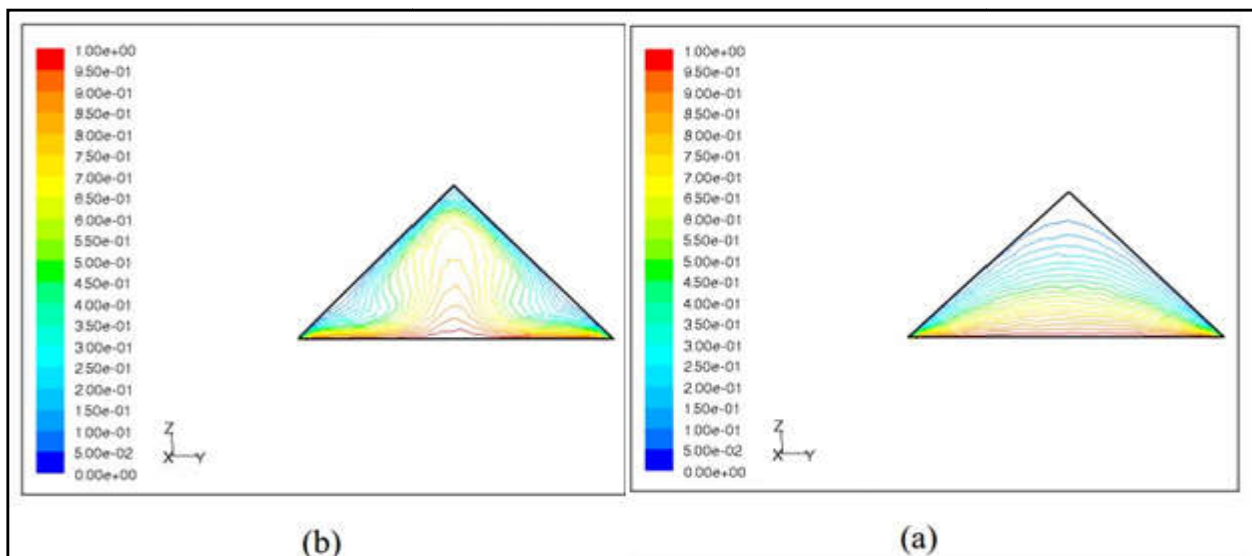


FIGURE II.4 : lignes isothermes (Rapport H/L=0,5) pour (a) $Ra = 10^3$, (b) $Ra = 10^6$ respectivement.

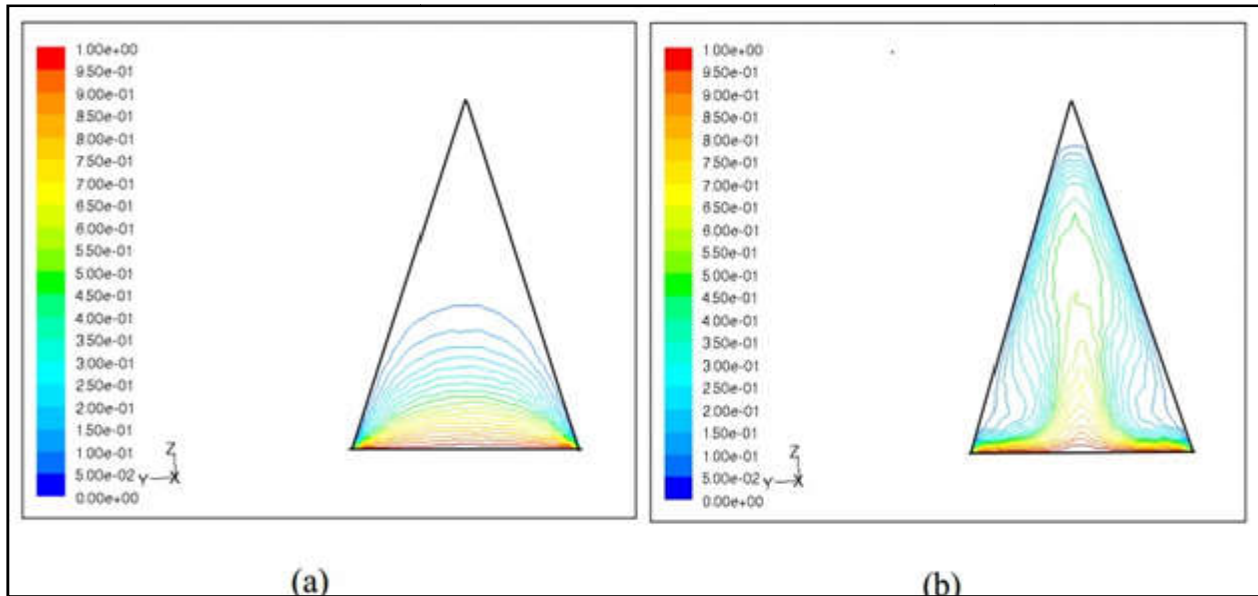


FIGURE II.5: lignes isothermes (Rapport H/L=1,5) pour (a)Ra = 103, (b) Ra=106 respectivement.

Ils ont montrés que lorsque le nombre de Rayleigh est faible ($Ra=10^3$) la température au milieu de la cavité chute linéairement sur le 1/3 de la hauteur au niveau de la base de la cavité, ensuite continue sa diminution d'une façon asymptotique de tel façon à avoir toute la zone supérieure de la cavité (1/3 de la hauteur supérieure) isotherme. Par contre lorsque le nombre Rayleigh devient plus important ($Ra=10^6$), la cavité présente une zone où le gradient de température est faible ($0 < y < 0,6$) et une zone où le gradient de température est intense ($0,7 < y < 1$). Cela, s'explique par un écoulement convectif ascendant d'un flux chaud ce qui permet de maintenir le cœur de la pyramide proche de la température de la paroi chaude, par contre cet écoulement qui ne peut atteindre le sommet de la pyramide reste dominé par un régime conductif (la FIGURE II.6)

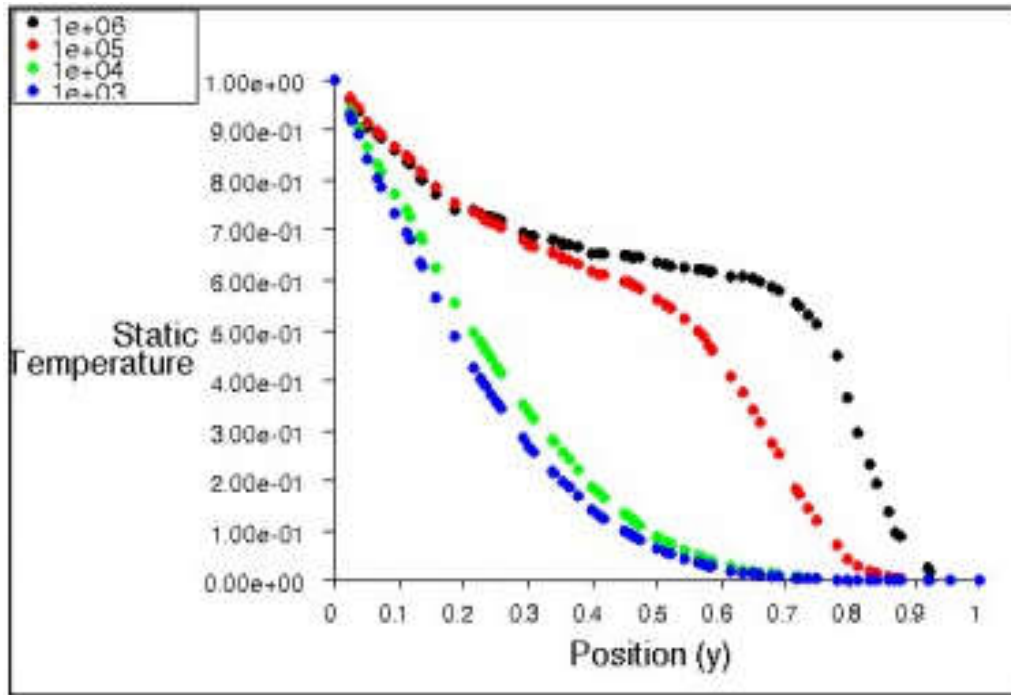


FIGURE II.6 : Profils des températures établi le long de l’axe vertical de la cavité (L/H=1).

Ils ont aussi remarque que la convection naturelle est évidemment très sensible à la variation du rapport de forme. En effet, d’après les résultats obtenus, plus le rapport de forme augmente plus nombre de Nusselt moyen le long de la paroi chaude diminue dans le cas la cavité chauffée par le bas (FigureII.7).[7]

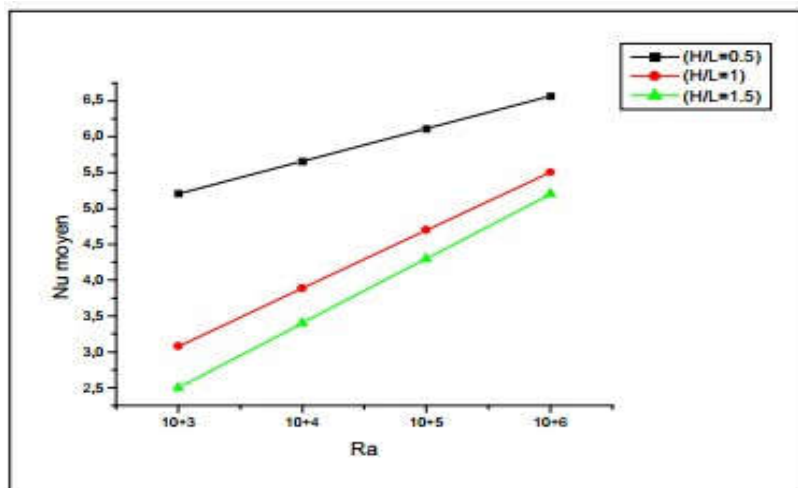


FIGURE II.7 : Evolution du nombre de Nusselt le long de la paroi chaude en fonction de nombre de Rayleigh.

B.TAHRI et al (2010) ont étudiés la convection naturelle laminaire bidimensionnelle en régime permanent dans une enceinte formée par trois cylindres est présentée dans la figure II.8.

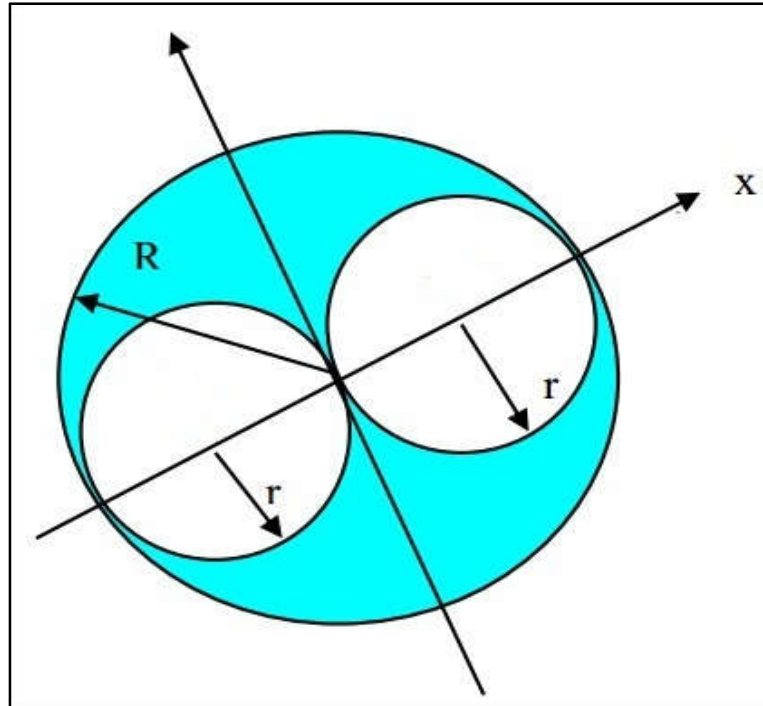


FIGURE II.8 : Enceinte formée par trois cylindres.

Ils ont étudié les transferts qui s'effectuent par convection naturelle dans l'enceinte et ils ont met en évidence l'influence de l'inclinaison de l'enceinte caractérisée par l'angle (α), sur la structure de l'écoulement du fluide et sur les variations de la température et des nombres de Nusselt locaux.

Ils ont montré que le comportement des structures d'écoulement et du champ de température dans une cavité demi-cylindrique lorsqu'elle est inclinée en présence d'un flux de chaleur vertical, ils ont aussi voir que l'inclinaison de la cavité même de faible valeur déstabilise facilement et complètement la structure de l'écoulement et le champ de température.

Ils concluent que l'augmentation de l'angle d'inclinaison conduit à l'augmentation du nombre de Nusselt (voire la Figure II.9).[8]

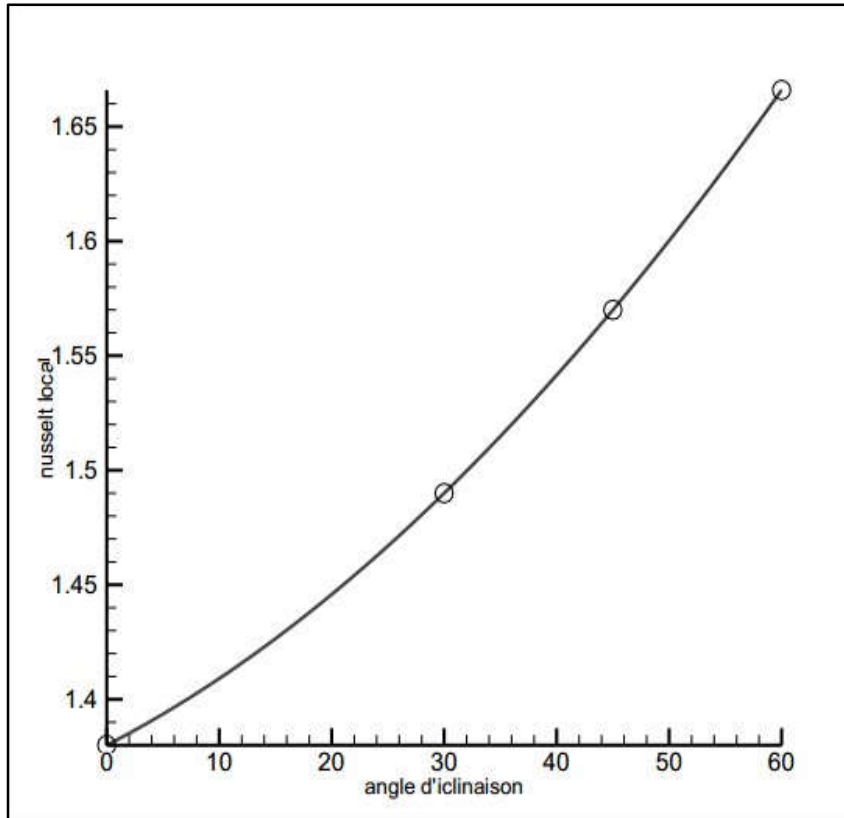


FIGURE II .9 : Variation du nombre de Nusselt en fonction de l’inclinaison de la cavité.

DJATOUT et al(2010) ont présenté l’étude de la circulation d’air par convection naturelle en régime laminaire. Cette circulation est causée par des variations de la température qui provoquent une variation de la masse volumique du fluide créant ainsi des mouvements de la convection naturelle dans une cavité carrée avec des parois horizontales adiabatiques et des parois verticales soumises à des températures constantes respectivement, la géométrie est présentée dans la figure ci-dessus

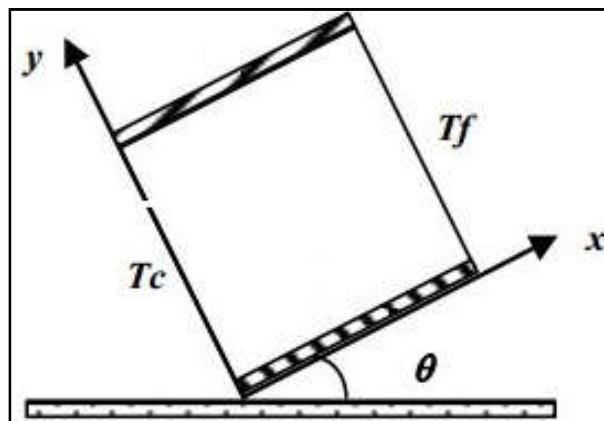


FIGURE.II.10 : La géométrie d’une cavité carrée.

Voilà quelque résultat :

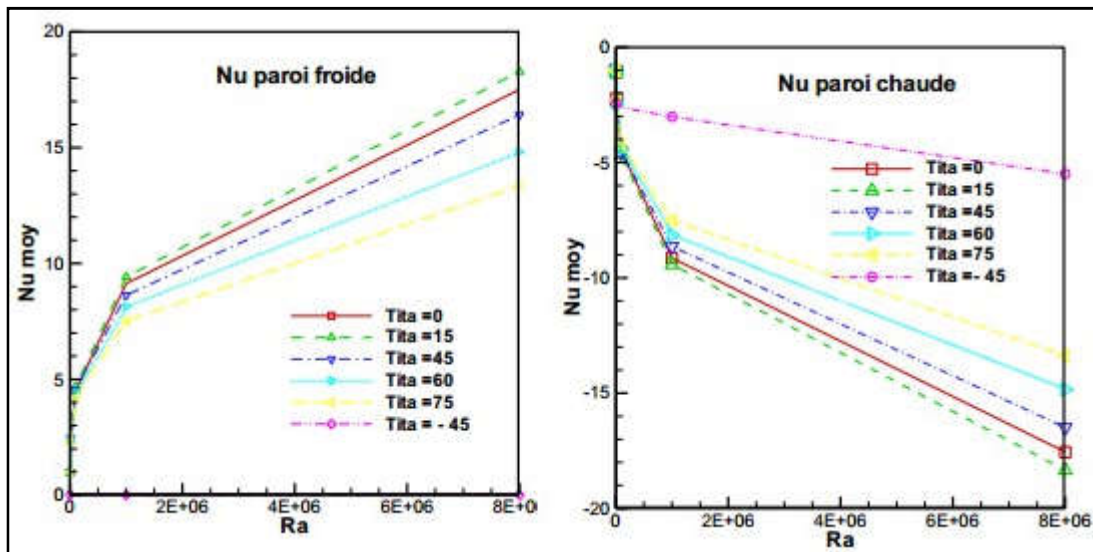


FIGURE.II. 11: Courbes exprime l’influence de l’angle inclinaison sur le nombre moyen du Nusselt à la fonction de nombre de Rayleigh a les deux parois.



$Ra = 10^4, \theta = -30^\circ$ $Ra = 10^6, \theta = 60^\circ$

FIGURE.II.12 :Contour des lignes de courant.

Ils ont constaté que l’échange de chaleur dans la cavité augmente avec l’augmentation de Ra.[9]

TRABELSIA(2011) aEtudie l’échange thermique dans une cavité rectangulaire avec deux côtés partiellement actifs, elle a utilisé le code FLUENT en utilise le modèle laminaire, La géométrie choisie pour cet auteur est montrée sur la figure. II.13.

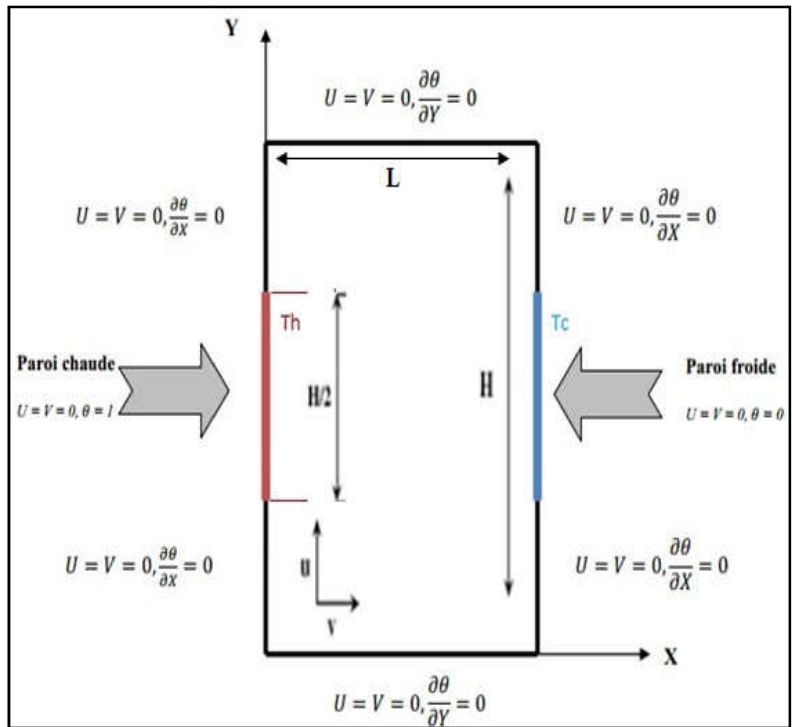


FIGURE II.13 : La géométrie d'une enceinte rectangulaire.

Les conditions aux limites associées au problème sont:

$t > 0$: $u = v = 0$, $x = 0$, sur la partie chaude, $T = Th$, $x = L$, sur la partie froide, $T = Tc$.

Conditions d'adiabaticité :

$$y = 0 \text{ et } H : \frac{\partial \theta}{\partial y} = 0, \quad x = 0 \text{ et } L : \frac{\partial \theta}{\partial x} = 0.$$

Voilà des quelque résultats obtenue par cette étude :

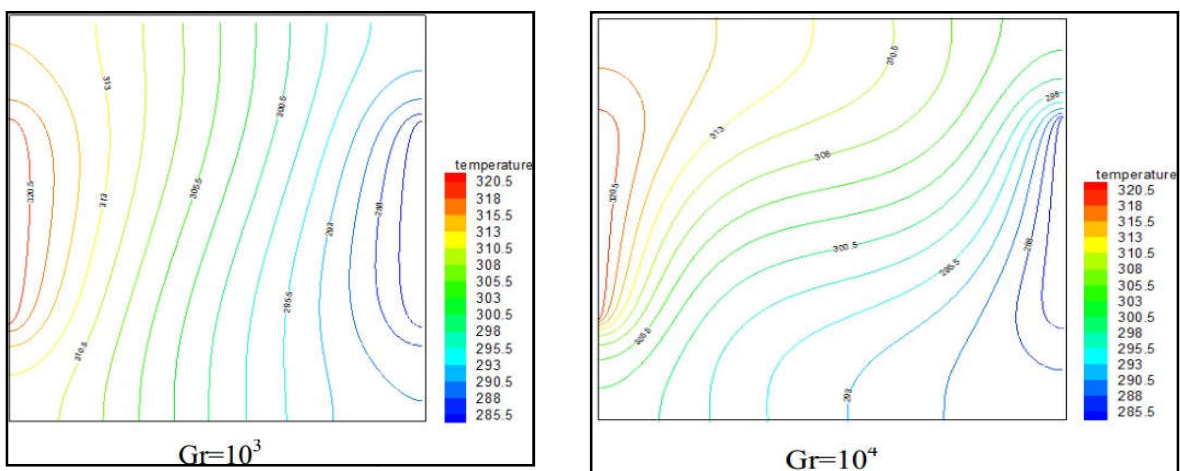


FIGURE II.14 : Les lignes des isothermes pour différents nombre de Gr et Ar=1.

Ar : Rapport d'aspect, $Ar = H/L$

D'après la figure.II.15 qui montre qu'il y a le phénomène de convection à proximité des endroits actifs, notamment pour un nombre de Grashof élevé, de l'ordre de 10^5 . Elle remarque qu'à chaque fois qu'on augmente le rapport d'aspect, les isothermes se rapprochent les unes par rapport aux autres et se condensent près des situations actives, où les gradients de température sont élevés, alors qu'ils sont négligeables pour le reste des murs de la cavité. Cela traduit l'existence des couches limites thermiquement fortes près de ces zones.[1]

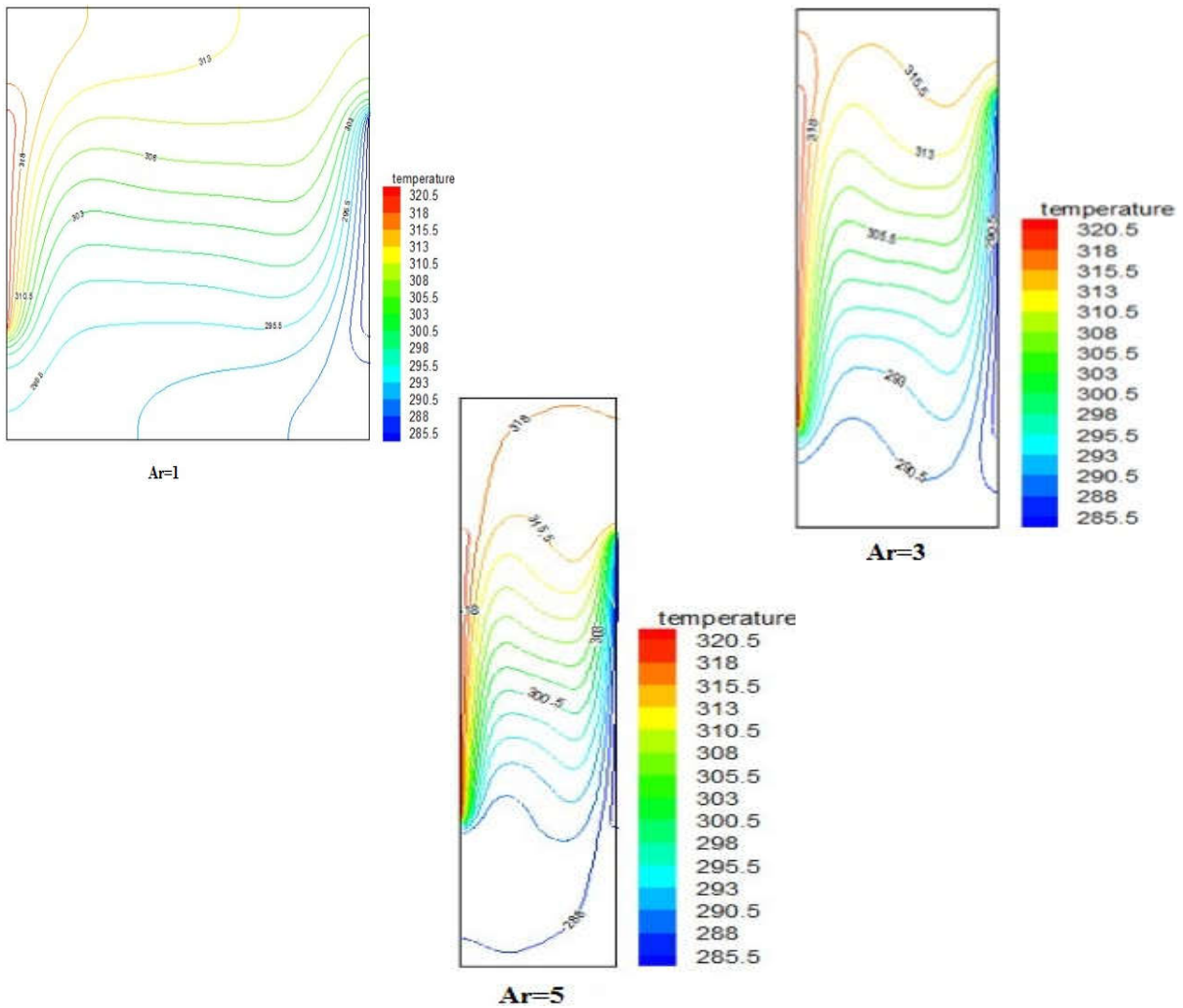


FIGURE II.15 : les lignes des isothermes pour différents rapport d'aspect Ar et Gr fixée à 10^5 .

II.3. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons présenté une synthèse bibliographique sur la convection dans les cavités, ainsi que les résultats qui ont été obtenus par la suite.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter tous les informations sur le code fluent et les étapes pour la réalisation de la simulation.