

III.1. OBJECTIF

L'objectif de notre travail est de comparer les résultats obtenus par le code fermeture K- ϵ , avec ceux obtenus par le code de fermeture K- ω .

III.2. DOMAIN DE L'ETUDE

III.2.1. Choix du fluide :

Le fluide utilisé : **air**

Les Caractéristiques de l'air :

Température (°C)	Masse volumique (kg/m ³)	Viscosité cinématique (m ² /s)	Viscosité dynamique (kg/m.s)
20	1.2047	1.5111*10 ⁻⁵	1.8205*10 ⁻⁵
25	1.1845	1.5571*10 ⁻⁵	1.8444*10 ⁻⁵

Tableau III.1 : Caractéristiques de l'air a 20 et 25 °C

L'écoulement : **incompressible ; iso thermique ; et stationnaire.**

III.2.2. Choix de conditionneur

Le choix du conditionneur a été misé sur le conditionneur Zanker qui est à très interprétation dans le monde industriel.

Les normes de la géométrie sont tirées de la norme ISO 5167, dont les données géométriques sont présentées dans le tableau suivant :

Indice	Nombres des cercles	L'angle (degré°)	Le diamètre	Distance
A	4	45	0.141D ±0.001 D	0.25 D ±0.002 5D (cercle 1)
B	8	18	0.139D ±0.001 D	0.56 D ±0.005 6D (cercle 2)
C	4	45	0.136 5D ±0.001D	0.75D ±0.0075D (cercle 3)
D	8	11	0.11D ±0.001D	0.85D ±0.008 5D (cercle 4)
E	8	29	0.077D ±0.001D	0.9D ±0.009D (cercle 5)

Tableau III.2 : Dimensions pour le conditionneur Zanker

III.3. CONCEPTION DE LA GEOMETRIE

La conception de la géométrie a été tracer sous solidworks qui est une application de conception mécanique qui tire parti de l'interface utilisateur graphique de Microsoft Windows. Grâce à ce logiciel, les concepteurs peuvent esquisser rapidement une idée, expérimenter avec des fonctions et des côtes et produire des modèles et des mises en plan précis.

Les étapes de conception sous solidworks étaient comme suivies :

- Esquisse

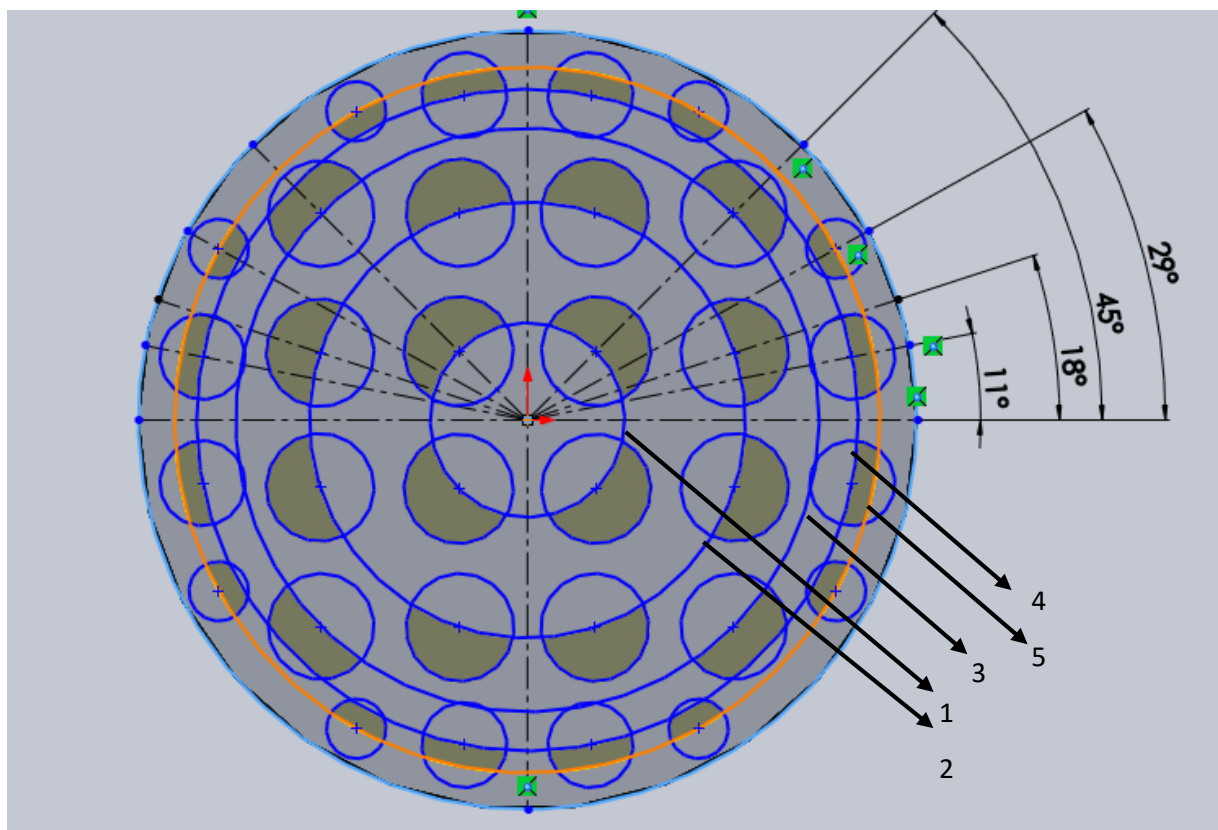


Figure III.1 : Esquisse du conditionneur Zanker

- Fonction

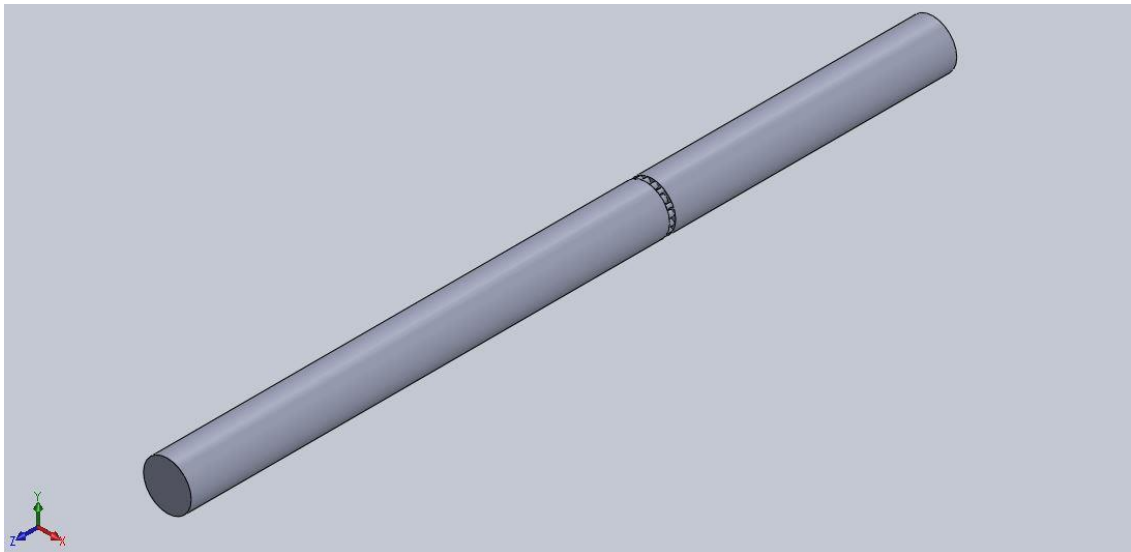


Figure III.2 : Conditionneur assemblé avec le conduit amont et aval

- Sauvgarde de la geometrie sous forme **SLDPRT**

III.4. SIMULATION DE L'ÉCOULEMENT SOUS ANSYS-CFX

CFX est un logiciel général de simulation numérique des écoulements en mécanique des fluides et de transferts thermiques. Il permet de mettre en œuvre une simulation numérique complète, au post-traitement, CFX est particulièrement bien adapté aux machines tournantes, qui forment l'objectif de la présente étude. CFX version 15.0 est divisé en 3 modules à savoir : CFX-pre, CFX-solver et CFX-post

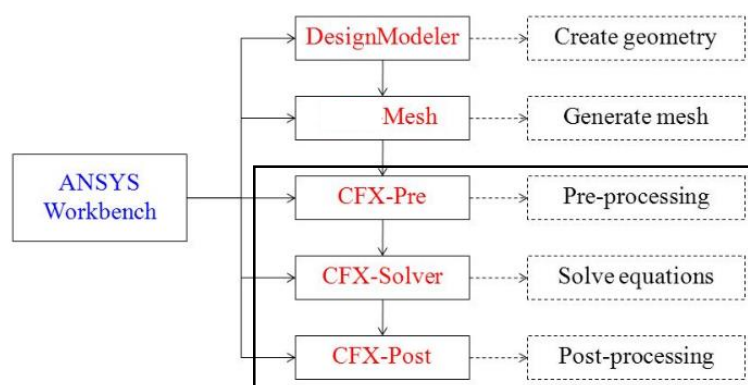


Figure III.3 : Présentation de CFX

III.4.1. Module de maillage

Le module du maillage est un module qui permet de générer un maillage structuré (quadra/hexa), non structuré (tri/tétra), et hybride.

- Importation de la géométrie
- Maillage

Données du maillage :

Le système d'unités	Mm, kg, N, s, °C
La longueur suivant X	50 mm
La longueur suivant Y	50 mm
La longueur suivant Z	800 mm
Le volume	1.5641 ^e +006 mm ³
Nombre des nœuds	891165
Nombres des éléments	624749
Utiliser la fonction de taille avancée	Activé : proximité et courbure
Centre de pertinence	Fin
Transition	Rapide
Centre d'angle de course	Fin
Taille de face min	1.0 mm
Taille de face max	3.0 mm
Taux de croissance	1.1

Tableau III.3 : Caractéristiques du maillage

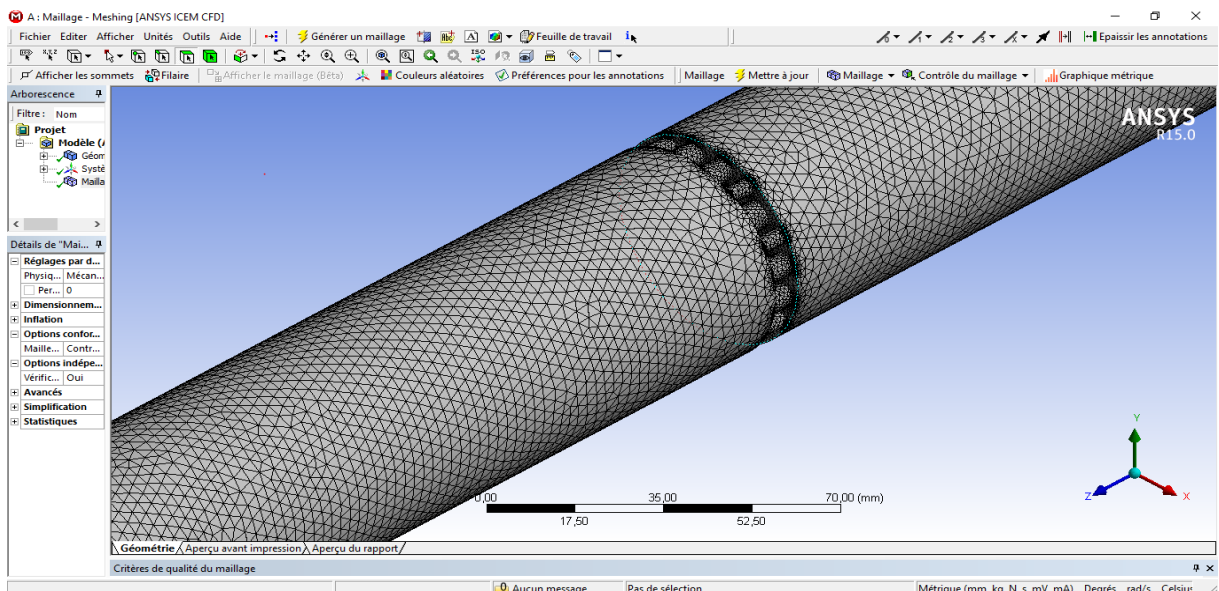


Figure III.4 : Maillage de la géométrie

- Configuration sous CFX

III.4.2. Module CFX-pre

Le module CFX-Pre permet de définir le problème physique comme les caractéristiques des fluides utilisés et la dynamique correspondante. Il permet également de fixer les conditions aux limites et initiales du problème, ainsi que les équations à résoudre, le type de résolution (régime permanent ou transitoire). Les paramètres régissant la convergence du calcul comme le pas de temps, le nombre d'itérations, le critère de convergence ainsi que la nature des fluides en présence sont par ailleurs fixés. Une fois tous les paramètres définis, CFX-Pre génère un fichier « .def » qui contient toutes les informations nécessaires pour mener le calcul.

- Déclaration des conditions aux limites :

Débit imposé = **2.5 kg/s**

On a $Q_v = \rho.V.S$

Avec : $S = \pi r^2$

Donc $\Rightarrow V = \mathbf{10.882 \text{ m/s}}$,

Nombre de Reynolds : $Re = \rho.v.D/\mu = 34\,936$

Régime d'écoulement : $Re \gg 4000$ donc le régime est turbulent

entrée	Vitesse d'entrée	10.882 m/s	Energie cinétique de la turbulence (K) = 1 m ² /s ²	La dissipation de la turbulence (E) = 1 m ² /s ³
sortie	Pression de sortie	1 atm	-	-
Le fluide	air a 25°C	-	-	-

Tableau III.4 : Conditions aux limites

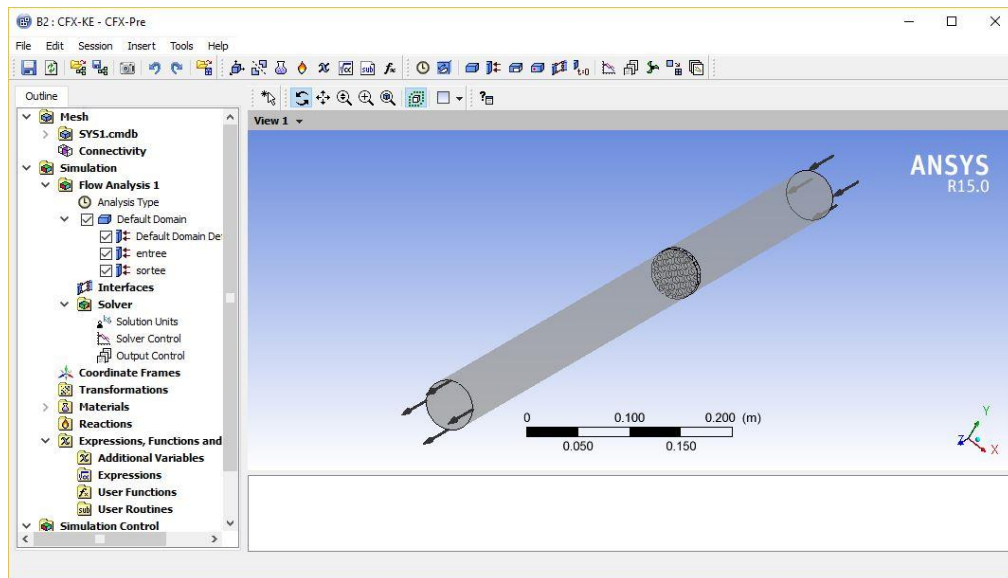


Figure III.5 : Ecoulement après déclaration des conditions aux limites

- Choix du modèle de turbulence :

III.4.3. Module CFX-solve

Le module CFX-Solver est le module qui effectue les calculs. Il est basé sur la méthode des volumes finis et l'intégration des équations de Navier-Stokes dans chaque maille et dispose de modèles additionnels pour prendre en compte des phénomènes physiques comme la turbulence, le rayonnement thermique. Dans le cas d'une résolution en régime permanent, le calcul se poursuit jusqu'à ce que, soit le nombre maximal d'itérations consigné par l'utilisateur soit atteint, soit la solution satisfasse les conditions de convergence. Dans le cas d'une résolution en régime transitoire, le calcul prend fin lorsque la durée de résolution du phénomène étudiée est atteinte.

A la fin du calcul, CFX-Solver génère deux types de fichiers :

- Un fichier « .out » lisible par un éditeur de texte. Ce fichier résume le déroulement du calcul. Il contient les informations du « .def », ainsi que le bilan du système de résolution.

Un fichier « .res » qui contient l'ensemble des résultats. Ce fichier est directement exploitable par CFX-Post.

1^{er} choix

La première simulation a été exécuté par le code de fermeture **K-ε**, qui a convergé après **49 itérations**.

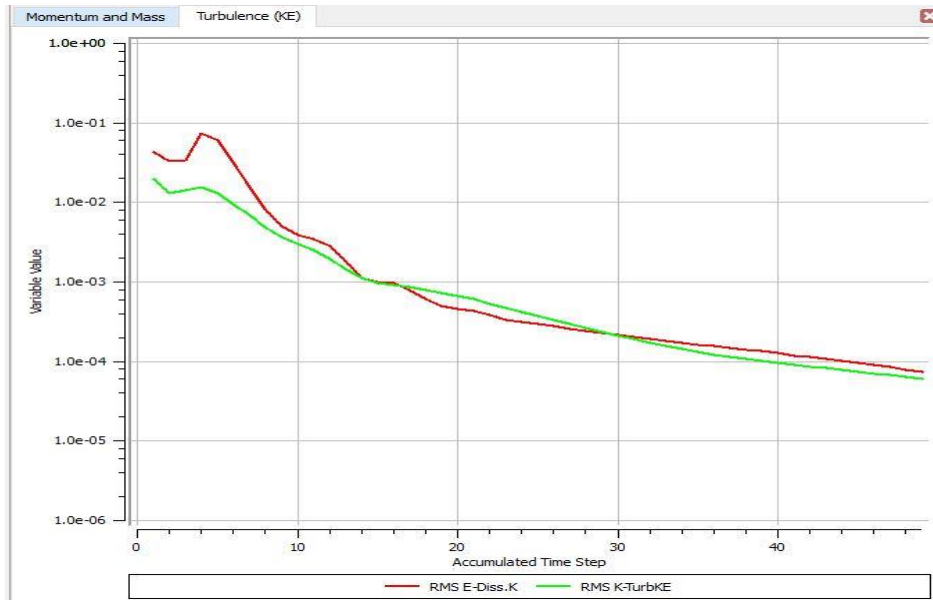


Figure III.6 : Graphe de convergence modèle k-ε

2^{ème} choix

La deuxième simulation a été exécuté par le code de fermeture **K-ω**, qui a convergé après **47 itérations**.

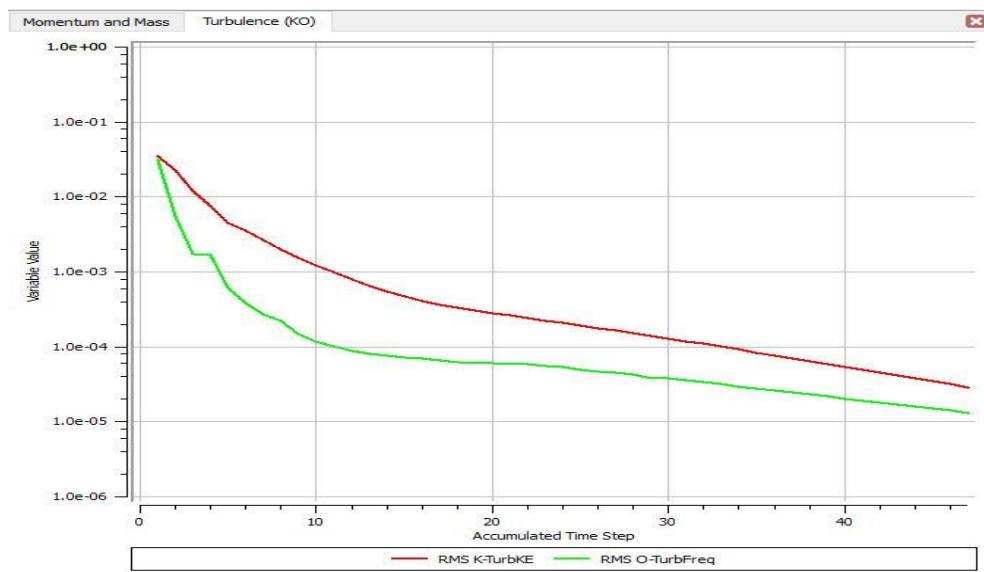


Figure III.7 : Graphe de convergence modèle k-ω