



Mécanique des Fluides

Assignment et Examen

X. Fischer, P. Joyot

x.fischer@estia.fr

DESCRIPTION

Le présent document invite chaque élève ingénieur à réaliser un Assignement composé de 3 parties principales :

- 1- Une analyse hydraulique,
- 2- Un calcul de pertes de charge induite par un écoulement fluide,
- 3- La simulation d'un écoulement fluide.

L'évaluation portera sur un document Bilan déposé sur Moodle impérativement avant le 23 Avril 2020, 18h30

PARTIE 1 - HYDRAULIQUE

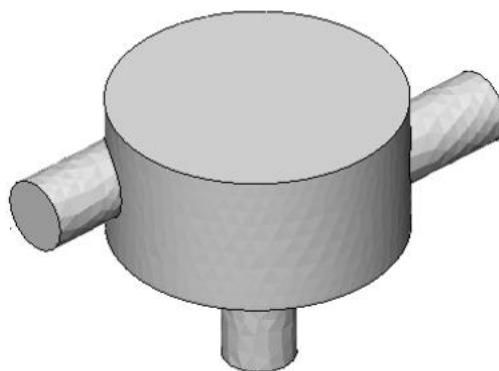
Nous proposons de simuler l'écoulement dans le château d'eau. Pour cela, nous considérons 2 arrivées d'eau dans une cuve disposant d'un siphon : les entrées de fluides sont les conduites horizontales, et la conduite de vidange est la seule conduite verticale.

L'écoulement est **visqueux** et le comportement reste isotherme.

Nous nous proposons de construire différentes simulations ET une démonstration analytique permettant de mettre en évidence :

- les comportements physiques mis en jeu,
- les couplages physiques,
- les incidences sur la conception du produit étudié.

Vous étudierez une jonction en T réservée à la conduite d'un fluide visqueux.



Dans le cadre de l'assignement, nous vous fournissons Géométrie et Maillage.

Afin de récupérer ces éléments, vous préparerez une simulation fluide **avec le module CFX** sous Ansys Workbench et importerez directement sous l'onglet de maillage (et non pas l'onglet de géométrie) de fichier **WaterCuveMesh.gtm** (fichier disponible sous moodle).

Les vitesses d'entrée du flux sont de 150 m/s et 62 m/s.
Le modèle de turbulence **k-epsilon** sera choisi.

Définissez ensuite les conditions aux limites par l'usage de l'outil du menu *Insert > Boundary*.

- pour les entrées, les vitesses normales de fluide sont donc fixées à 150 m/s et 62 m/s
- pour la sortie de fluide *outlet*, la pression sera fixée à 1 atm.

Après avoir défini les conditions aux limites s'appliquant aux entrées et sorties du flux, regardez l'état des conditions aux limites appliquées sur les parois de la conduite. Vous commenterez le modèle d'écoulement mis en œuvre.

Commentez, expliquez et détaillez - selon une démarche structurée - le modèle de simulation que vous aurez importé. Vous procéderez à une analyse portant tant sur le maillage, que sur les matériaux et leur loi de comportement, le type de comportement, modélisés.

Le détail du modèle est accessible dans sa définition par un double clic sur les différents éléments de l'arbre de modélisation que vous éditez lors de l'édition du maillage dans votre base de calcul workbench.

Réalisez une revue des résultats en pression, vitesse, Turbulence Kinetic Energy. Vous regarderez autant les courbes de valeurs (streamline), les répartitions surfaciques (plane) de valeurs que les données vectorielles (vector).

Quel phénomène hydraulique s'impose dans le château d'eau ?

PARTIE 2 – PERTES DE CHARGES

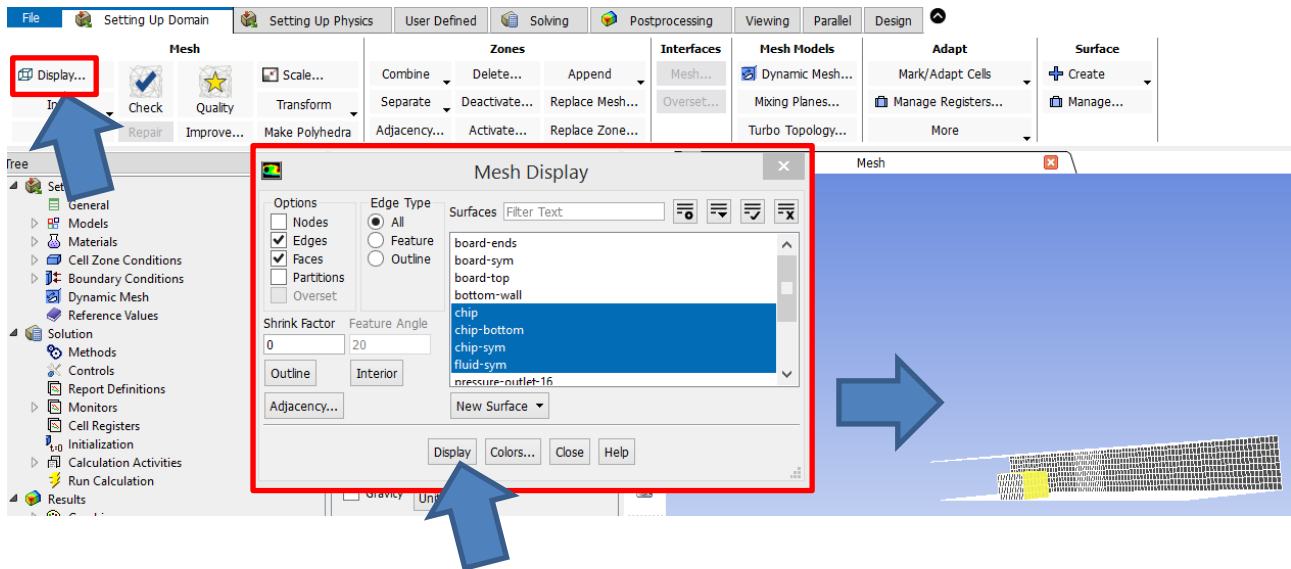
Nous proposons d'étudier les pertes de charges induites par l'écoulement d'un flux d'air dans une conduite dans laquelle est inséré un obstacle parallélépipédique.

Pour se faire, un modèle de simulation est donné. Téléchargez puis décompressez le fichier **chip.gz**. Ouvrez ensuite avec Ansys Fluent, activant l'option des modèles 3D, le fichier **chip.cas** ; pour cela utilisez la commande

File > Read > Case and Data

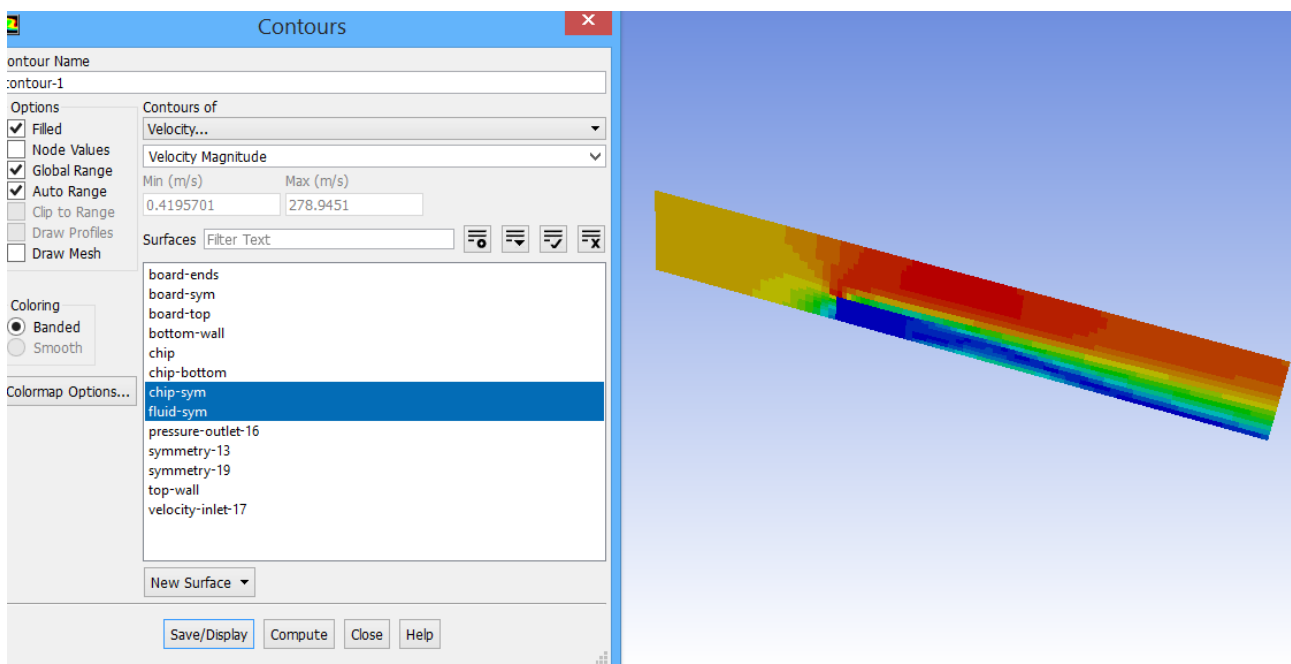
Vous disposez ainsi du modèle complet ainsi que de résultats de simulation.

Il est possible d'afficher - ou pas - les différents éléments géométriques du modèles avec la bibliothèque de maillage et l'opération « display »



Après avoir analysé l'ensemble des conditions aux limites ainsi que les conditions d'écoulement, vous préciserez quelles sont les conditions d'écoulement fluide qui sont proposées à la simulation.

A la lecture des résultats, précisez la nature de l'écoulement (concentrez vos analyses les éléments géométriques chip-sym et fluid-sym).



Modifiez la valeur de la vitesse d'entrée dans la conduite à 400m/s.

Donnez la valeur de la perte de charge le long de la totalité de la conduite grâce aux données de simulation.

Précisez quels sont les efforts s'appliquant, quelles sont leur origine et donnez en leur valeur.

Donnez l'expression exacte des modèles analytiques utilisés généralement en hydraulique pour calculer :

- les pertes de charges,
- les efforts induits par l'écoulement fluide

Un plan incliné est immergé dans un flux.

Vous utiliserez le fichier géométrique **2Dwing.agdb**.

Ce fichier peut être ouvert avec Ansys Workbench. C'est sous Ansys Workbench que vous réaliserez le maillage du domaine fluide. La simulation sera ensuite conduite avec Ansys Fluent.

Le fluide est de l'eau et entre dans le domaine d'étude à une vitesse de 1100km/h.

Détaillez de façon synthétique le modèle de simulation mis en œuvre.

Donnez vos conclusions quant au comportement fluidique. Vous rendrez obligatoirement des saisies d'écran des différentes solutions (pathline, vector et contours) pour appuyer vos commentaires.

Vous porterez un regard particulier sur les efforts récupérés par le plan incliné. Vous comparerez les résultats de simulation obtenus avec ceux pouvant être trouvés grâce aux lois de conservations : faites le détail de la démarche analytique qui pourrait être employée.