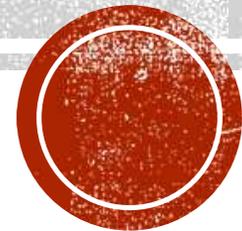


PRÉSENTATION DE LOGICIEL ANSYS- FLUENT

Mécanique des fluides numérique
Computational Fluid Dynamique - CFD



Dr. Messaoud HAMDI

Maître de Conférences B

Département de Génie Mécanique

Université Abderrahmane Mira de Bejaia

DÉFINITION

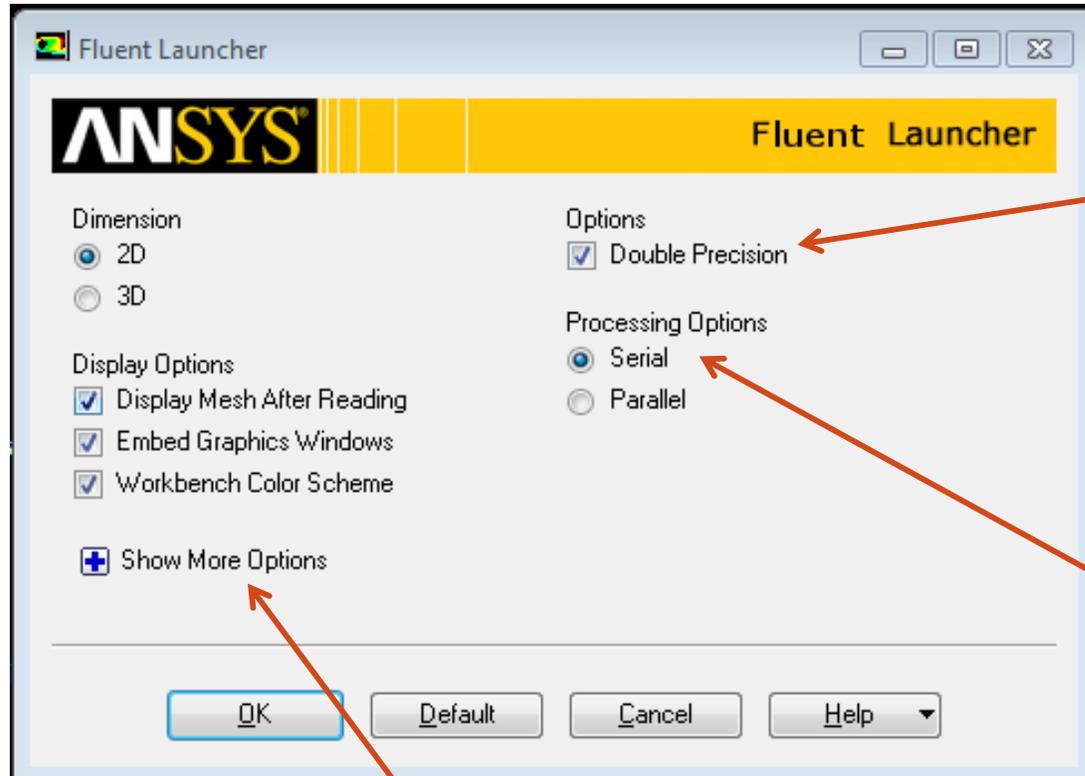
Le logiciel Fluent développé par **ANSYS Inc.**, est un logiciel de simulations numérique pour la **dynamique des fluides et le transfert de chaleur**. Il est basé sur la **méthode des volumes finis**. Fluent permet aux ingénieurs et chercheurs de :

- **Simuler des écoulements de fluides** : Modéliser le mouvement des fluides dans des environnements complexes, incluant des phénomènes tels que la turbulence, les écoulements multiphases, et les transferts de chaleur.
- **Optimiser des Conceptions** : Analyser les performances des conceptions en simulant les effets des fluides sur les structures ou les systèmes, permettant ainsi des ajustements pour améliorer l'efficacité et la performance.
- **Résoudre des Problèmes Complexes** : Traiter des problèmes impliquant des interactions complexes entre fluides, structures, et autres phénomènes physiques, en utilisant des méthodes de calcul avancées.
- Dans ce cours, nous allons utilisé la version **Fluent 15** ou **14**.



LANCEMENT DE FLUENT

Une fois double clic sur Fluent; le lanceur FLUENT apparaîtra, où vous pourrez spécifier la dimension du problème (2D ou 3D), ainsi que d'autres options (par exemple, si vous souhaitez un calcul en simple précision ou en double précision).



Double précision est préférable pour des simulations nécessitant une grande précision ou pour des calculs sensibles où les erreurs numériques doivent être minimisées.

Sous Options de traitement, sélectionnez **Série** pour le solveur série ou sélectionnez **Parallèle** pour exécuter le solveur en parallèle (vous pouvez spécifier le nombre de processus à l'aide du champ Nombre de processus)

Les options d'affichage vous permettent de prendre des décisions liées aux fenêtres graphiques



INTERFACE GRAPHIQUE DE FLUENT

En cliquant sur ouvrir, on aura L'interface utilisateur graphique (GUI) est composée de sept composants principaux : la barre de menus, les barres d'outils, un volet de navigation, des pages de tâches, une console, des boîtes de dialogue et des fenêtres graphiques

barres d'outils

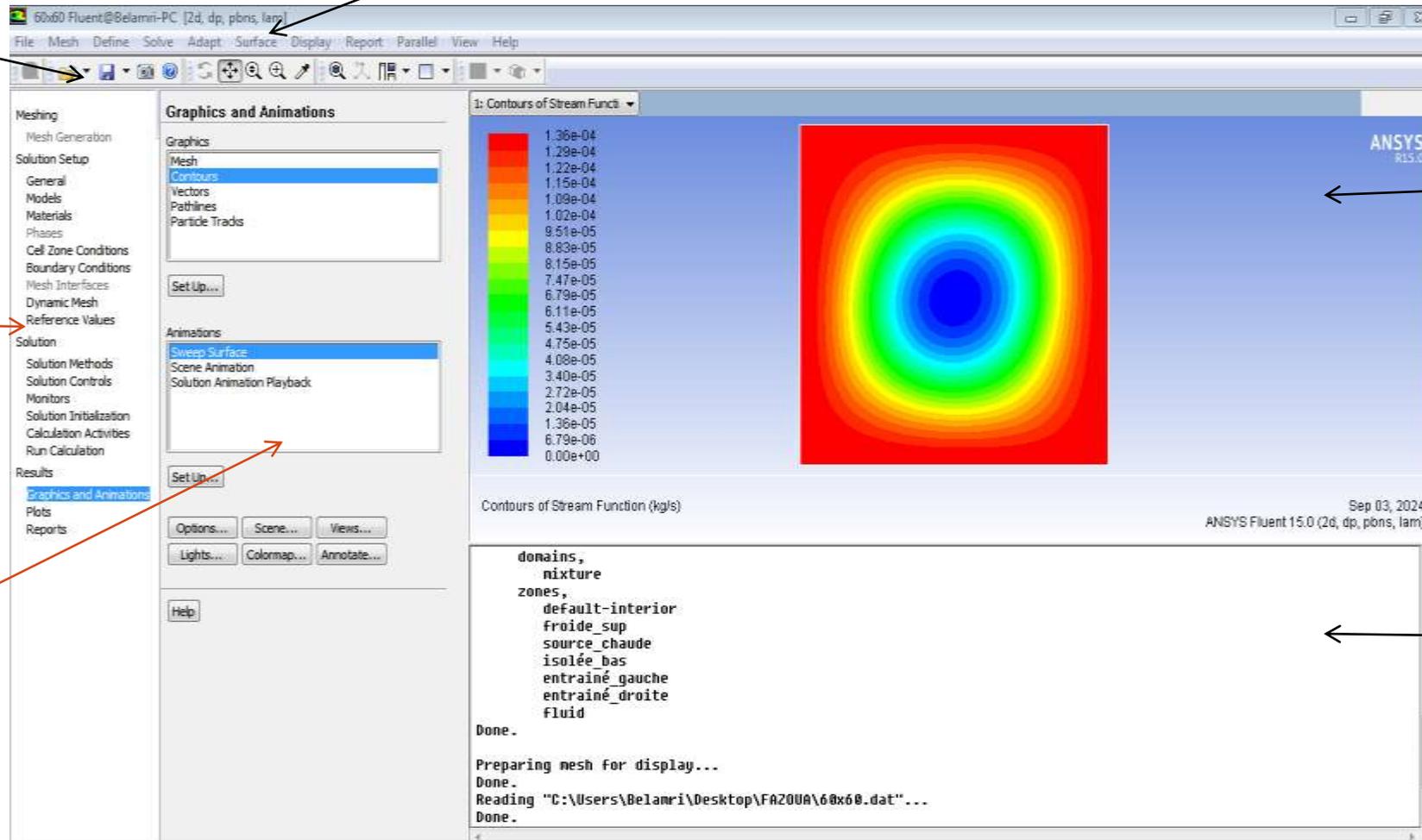
la barre de menu

un volet de navigation

fenêtre graphique

Page de tâche

console



LECTURE ET SAUVEGARDE

Au cours d'une session ANSYS FLUENT, vous devrez peut-être importer et exporter plusieurs types de fichiers. Les fichiers incluent les fichiers de **maillage**, de **case**, de **données**, de **profil**, de **schéma** et de **journal**. Les fichiers écrits incluent les fichiers de cas, de données, de profil, de journal et de transcription. ANSYS FLUENT dispose également de fonctionnalités qui vous permettent d'**enregistrer** des **images** de fenêtres graphiques. Vous pouvez également **exporter** des données pour les utiliser avec divers outils de visualisation et de post-traitement

Mesh files

Les fichiers de maillage sont créés à l'aide des générateurs de maillage (GAMBIT, TGrid...)
File/ read/ Mesh

Case and Data files

Un fichier de cas et un fichier de données contiennent ensemble toutes les informations nécessaires pour relancer une solution

Case files

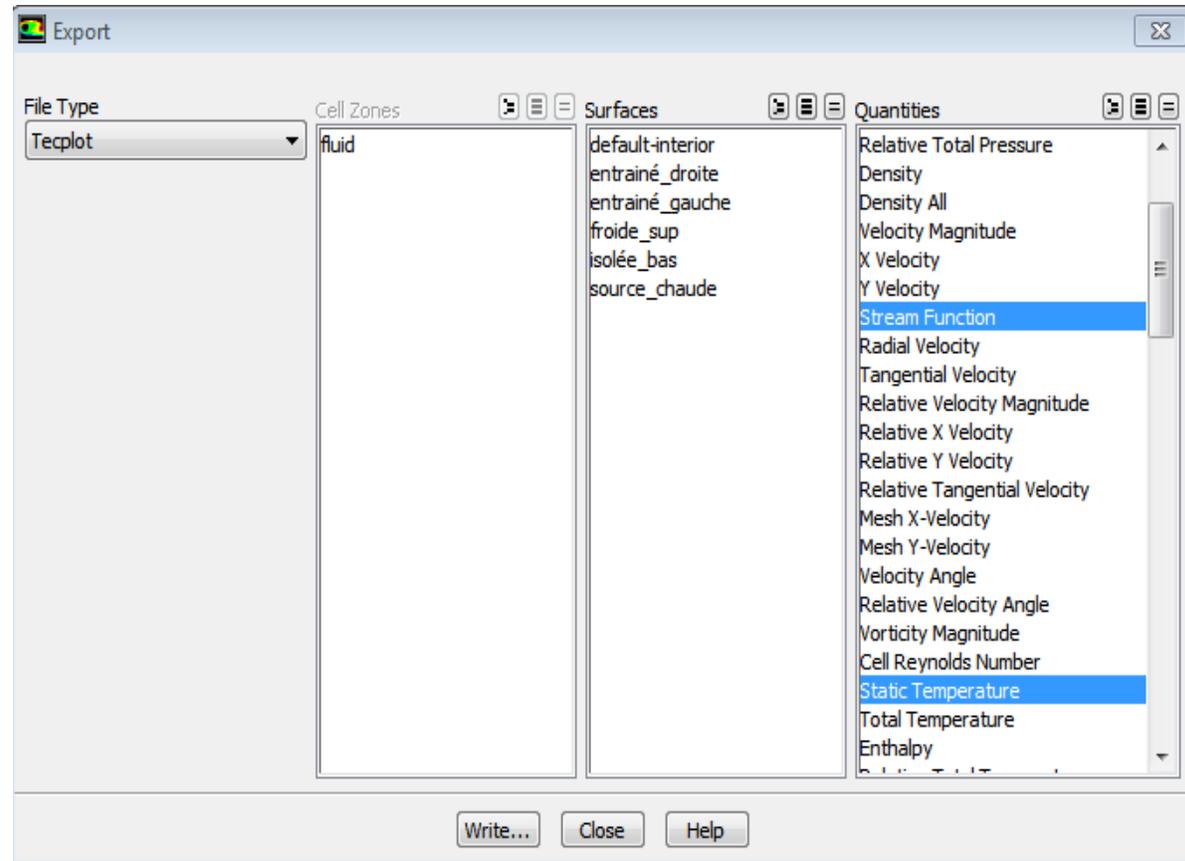
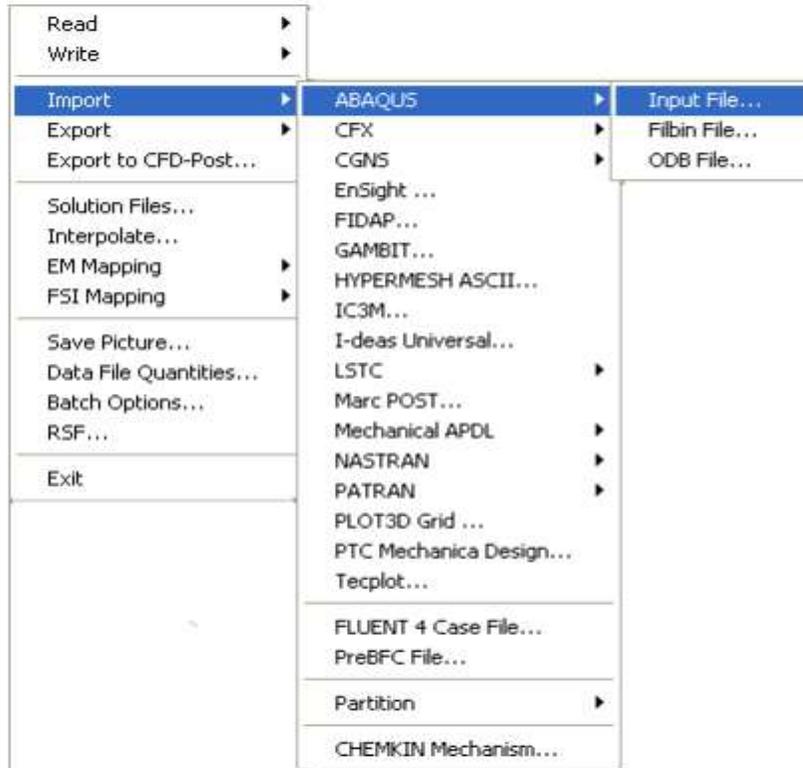
Les fichiers de case contiennent les conditions de maillage, de limite, ainsi que les paramètres de solution d'un problème. Ils contiennent également des informations sur l'interface utilisateur et l'environnement graphique.
File/read/case

Conseil : Sauvegarder toujours après convergence de votre simulation : **Case and Data**.



IMPORTATION ET EXPORTATION DE FICHIERS

ANSYS FLUENT vous permet d'importer ou d'exporter des fichiers dans d'autres logiciels

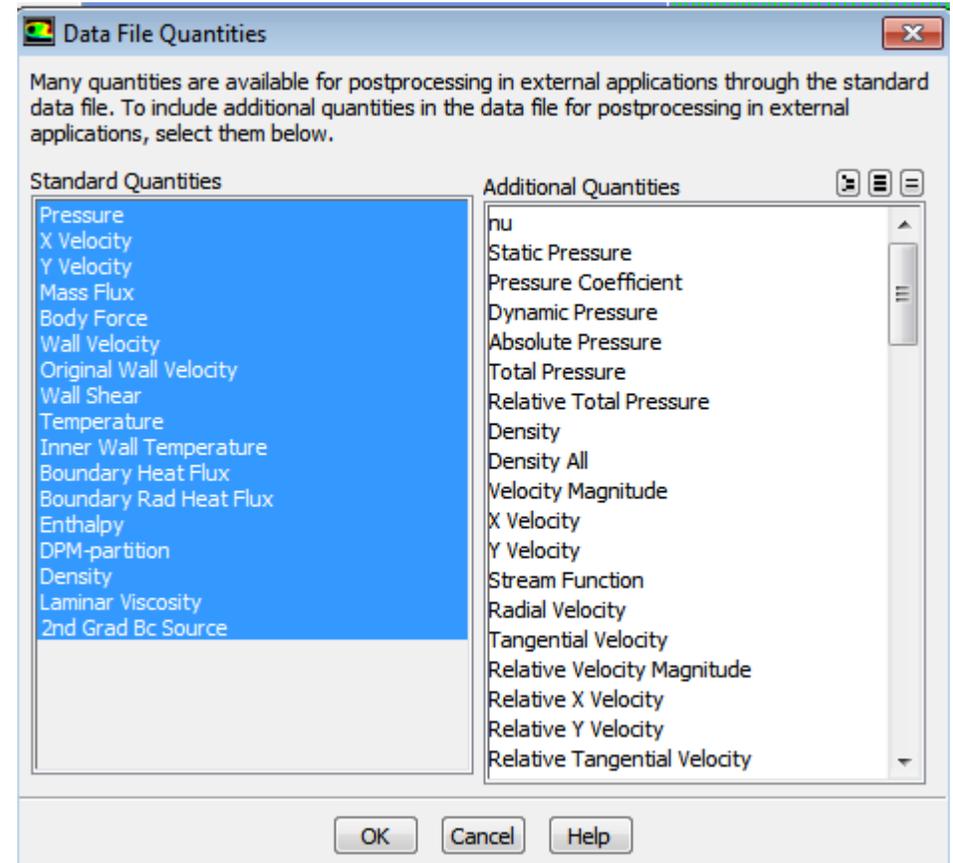
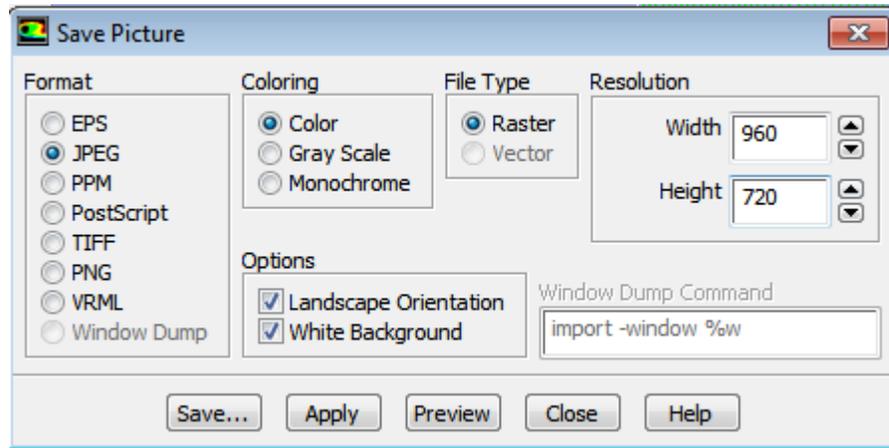


Note : dans notre cas nous allons utiliser le logiciel **Tecplot** (pour la visualisation des lignes de courant et d'isothermes).



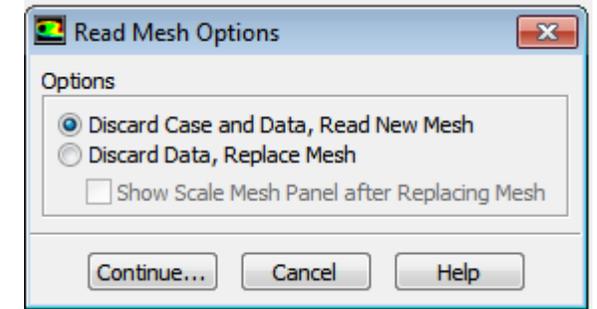
AUTRES

Les affichages graphiques des fenêtres peuvent être enregistrés dans différents formats (Tiff, JPG, PNG...) ou on peut sauvegarder d'autres quantités



ETAPES DE SIMULATION

- 1) **Lecture de maillage** : la première étape consiste à lire le fichier **Mesh**
- 2) **Configuration de la solution**: permettent d'effectuer les tâches de configuration des problèmes les plus courants.



Choisir le **Solveur** :

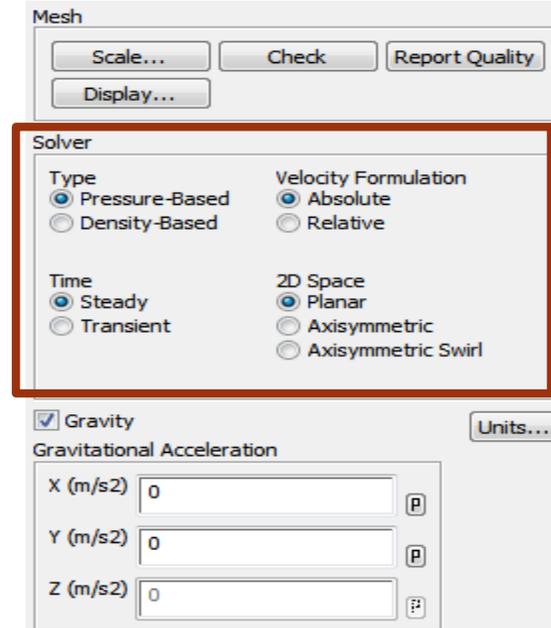
Pressure-Based : active l'algorithme de solution Navier-Stokes basé sur la pression (par défaut). Utilisé pour les écoulements incompressibles et légèrement compressibles.

Density-Based : active l'algorithme de résolution couplée Navier-Stokes basé sur la densité. Conçue à l'origine pour les écoulements compressibles à grande vitesse

Choisir le **temps** :

Stationnaire : spécifie qu'un écoulement stationnaire est en cours de résolution

Instationnaire: permet une solution dépendante du temps.



Choisir l'**espace** :

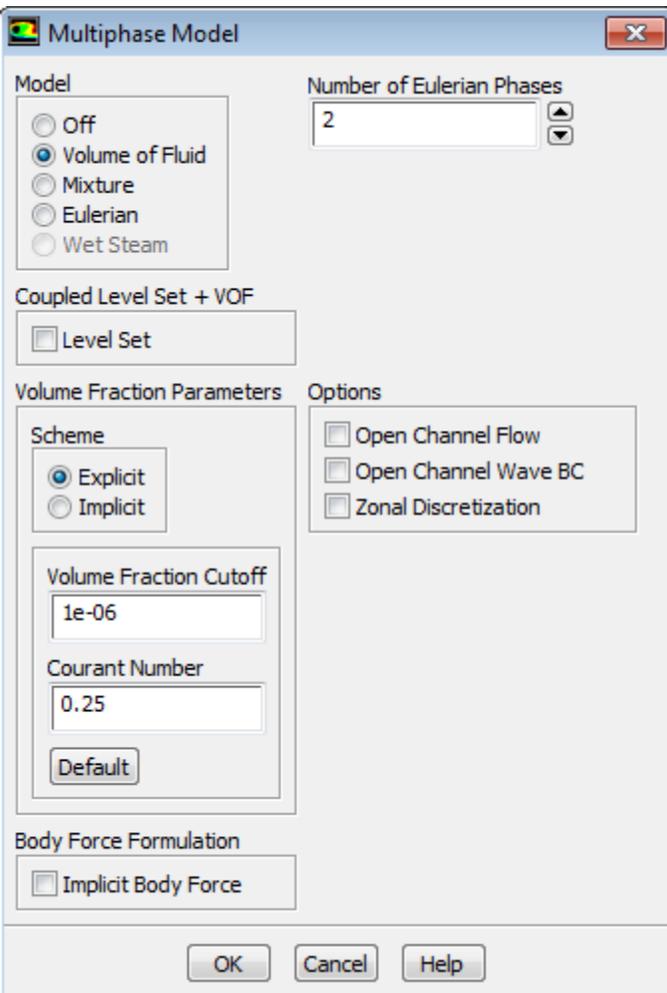
Planaire : indique que le problème est bidimensionnel. (Cette option n'est disponible que lorsque vous démarrez la version 2D du solveur.)

Axisymétrique : indique que le domaine est axisymétrique par rapport à l'axe x. (2D)

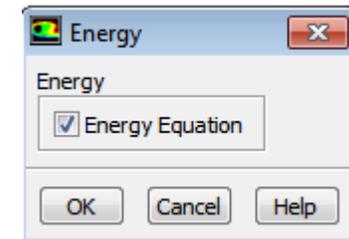
Tourbillon axisymétrique : Vous devez sélectionner cette option si vous résolvez un écoulement tourbillonnant dans une géométrie axisymétrique.

3) Modèles physiques: La page de tâches Modèles vous permet de définir divers paramètres modèles, disponibles dans Ansys Fluent.

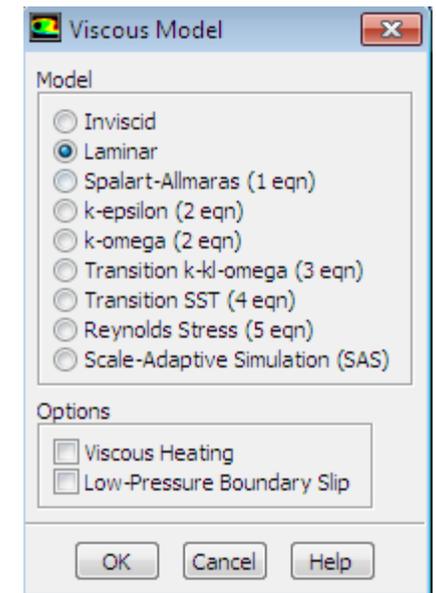
Multiphases : vous permet de sélectionner l'un des quatre modèles multiphases.



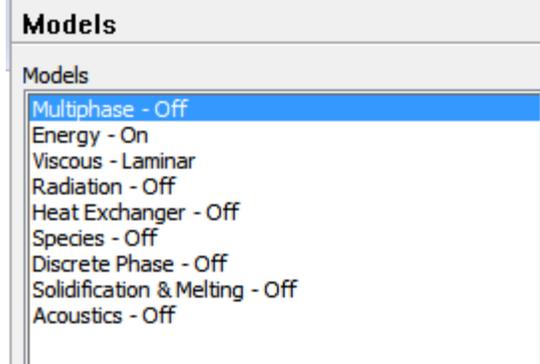
Energy : Énergie vous permet de définir des paramètres liés à l'énergie ou au transfert de chaleur dans votre modèle.



Viscous : vous permet de définir le type d'écoulement, laminaire, non-visqueux, turbulent.

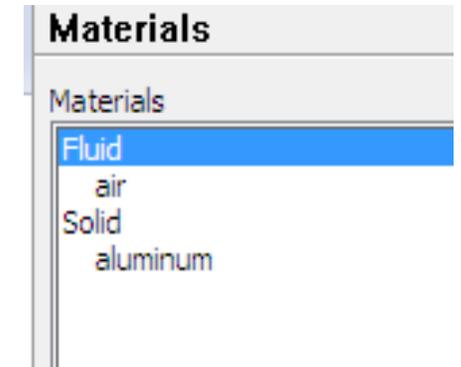


Remarque : C'est dans cette case que on choisit, le type de problème que nous avons.



- 4) **Propriétés des matériaux:** Dans Matériaux, vous permet de définir les propriétés de tout matériau fluide ou solide (ou mélange, le cas échéant) dans votre simulation ANSYS. Fluent. Contient une liste de matériaux fluides ou solides (ou de mélanges, le cas échéant) disponibles.

La boîte de dialogue **Créer/Modifier** des matériaux permet de créer et de modifier des matériaux. Les matériaux peuvent être téléchargés à partir de la base de données globale ou définis localement



On peut choisir, ou définir les différentes propriétés des matériaux dans cette fenêtre, la densité, Cp, Viscosité....

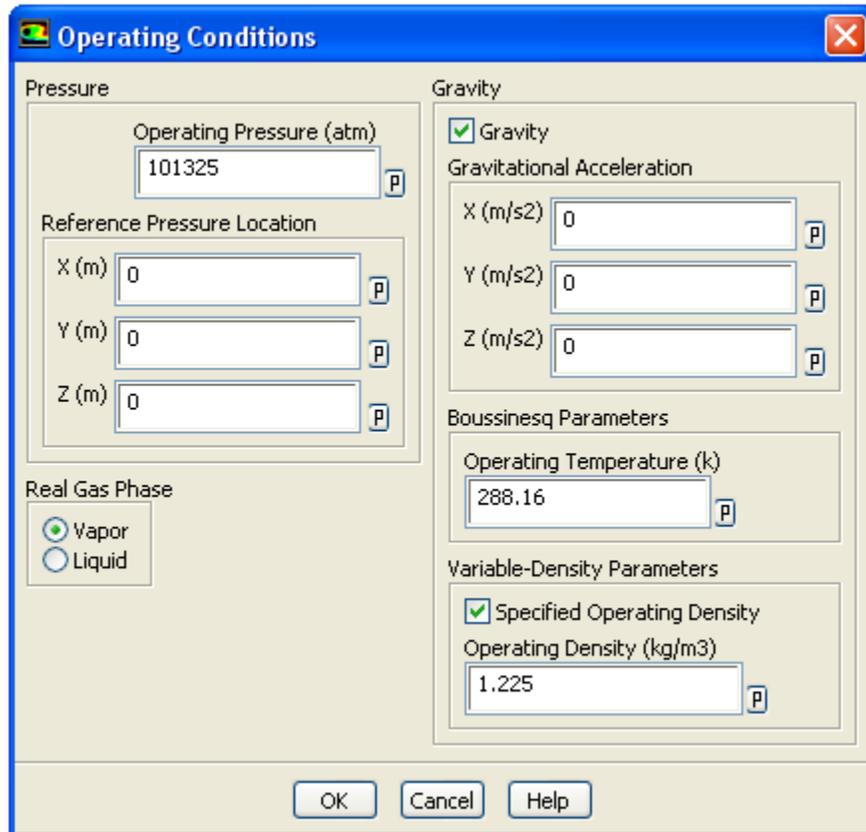
Remarque : certaines propriétés diffèrent de modèle choisit à un autre.



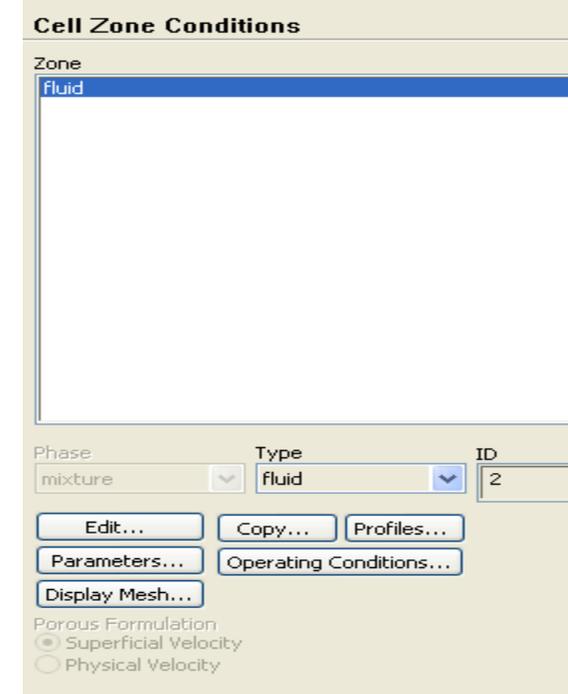
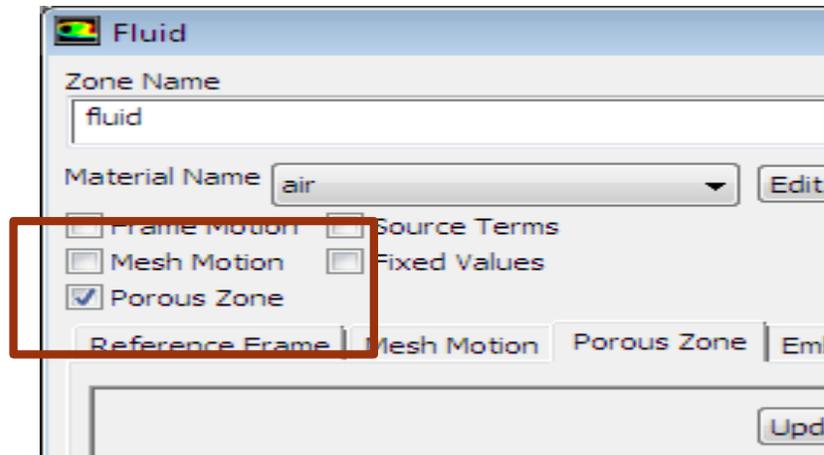
5) **Conditions zones**: dans l'onglet Conditions des zones de cellules : vous permet de définir le type d'une zone de cellules et d'afficher d'autres boîtes de dialogue pour définir les paramètres de condition de zone de cellules pour chaque zone.

C'est ici qu'on choisit les **conditions de fonctionnement** de votre modèle.

Exemple : la gravité (pour notre cas, **convection naturelle**)



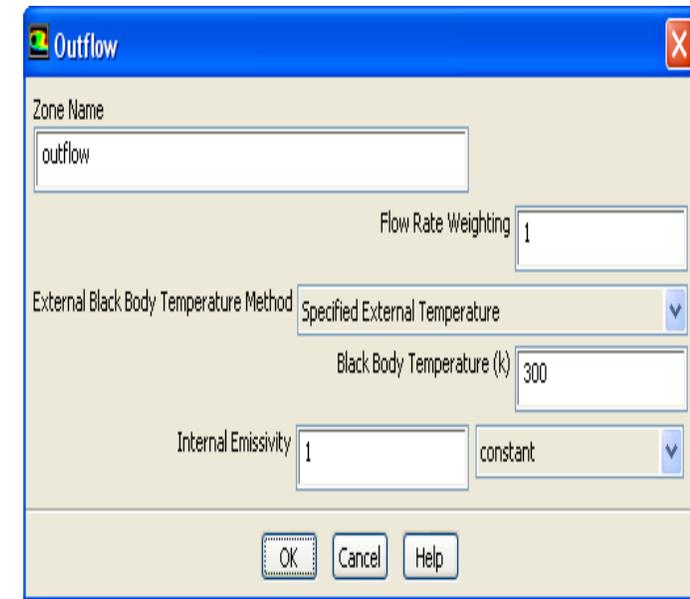
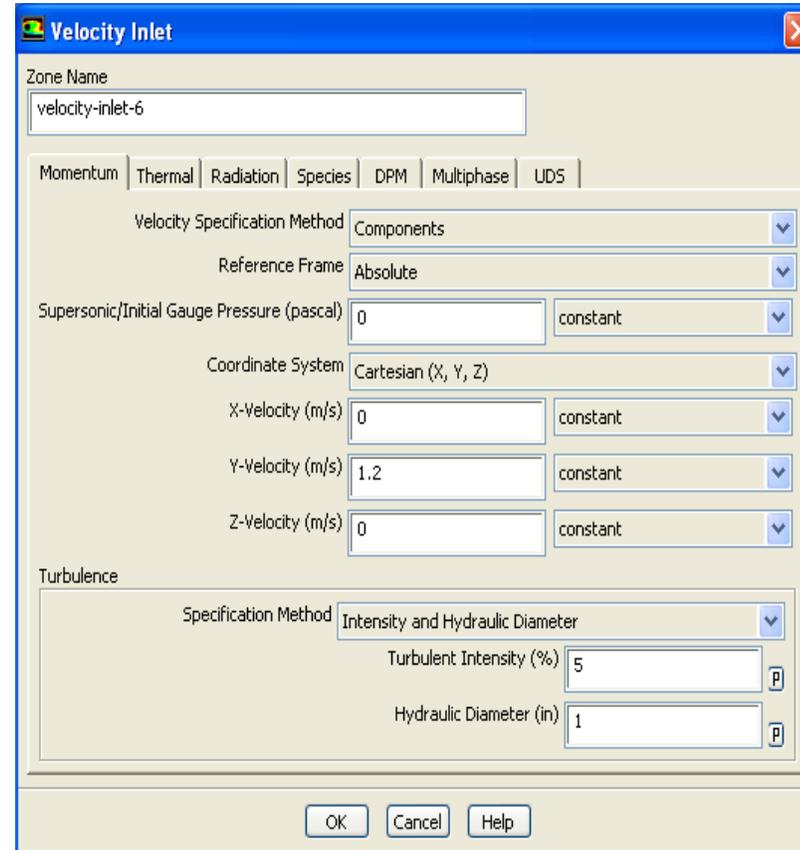
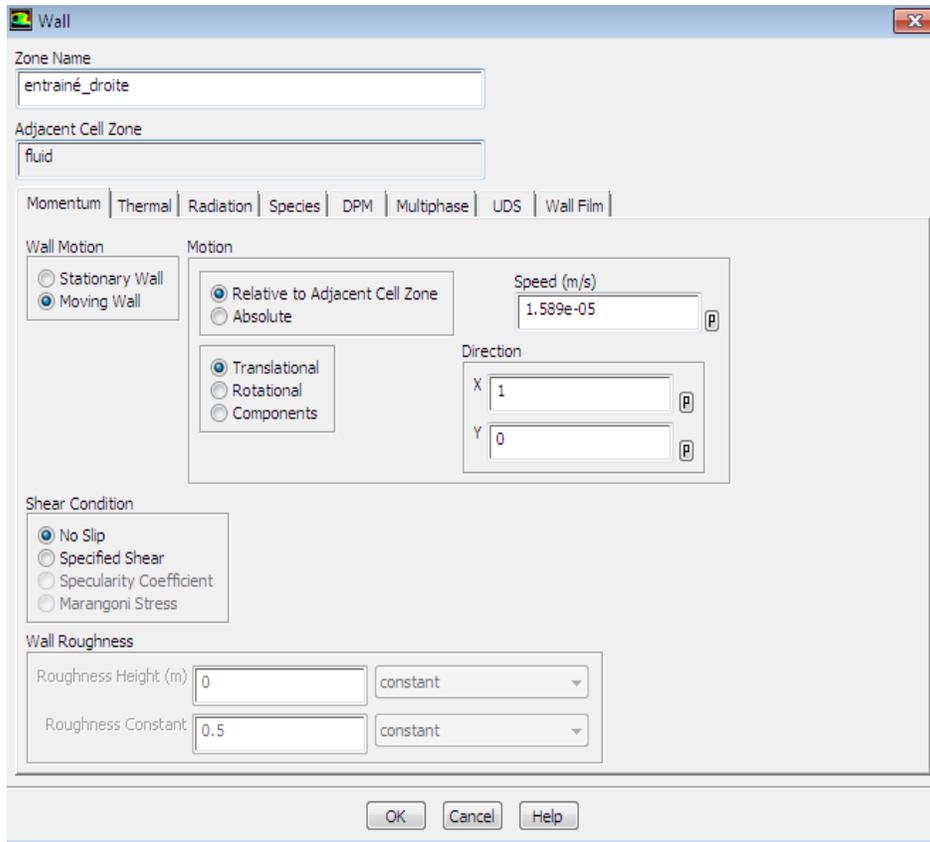
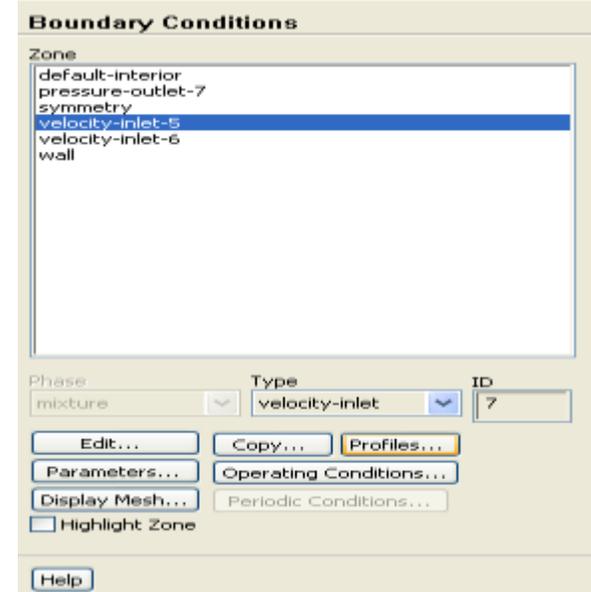
Exemple : si vous étudié un milieu poreux, c'est dans cette étape que vous devez cochez la case porous zone



6) **Conditions aux limites**: cette onglet vous permet de définir le type d'une limite et d'afficher d'autres boîtes de dialogue pour définir les paramètres de condition aux limites pour chaque paroi.

Chaque type de conditions, a ses propres paramètres

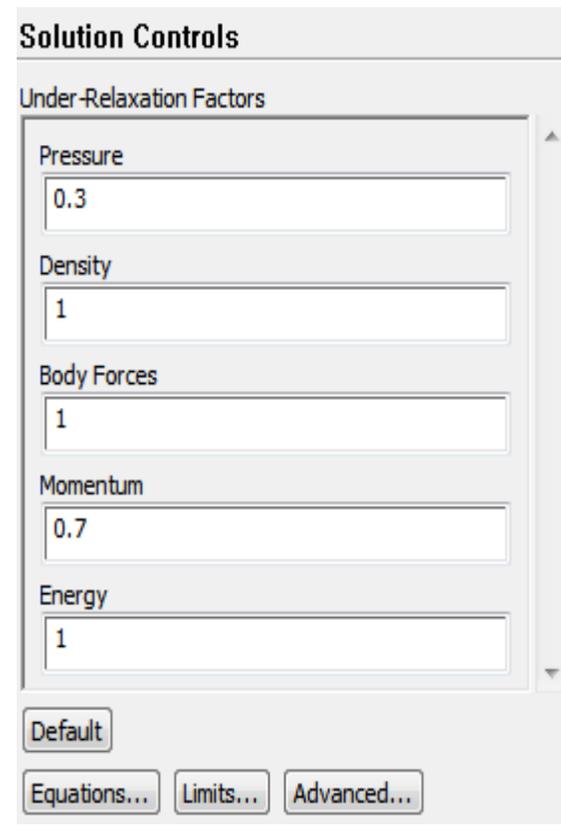
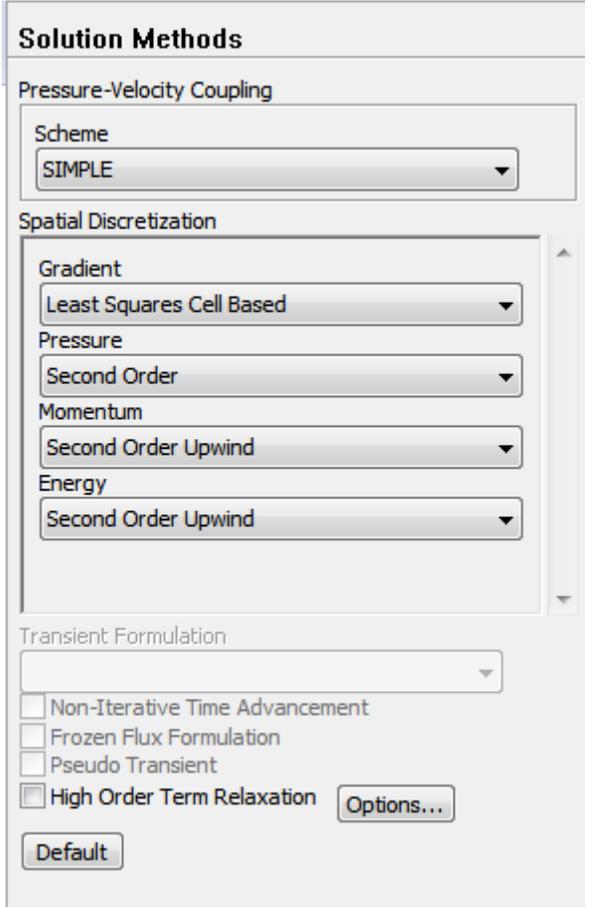
Remarque importante : on peut modifier le type de condition aux limites ici, malgré que nous les avons déjà définit sur GAMBIT.



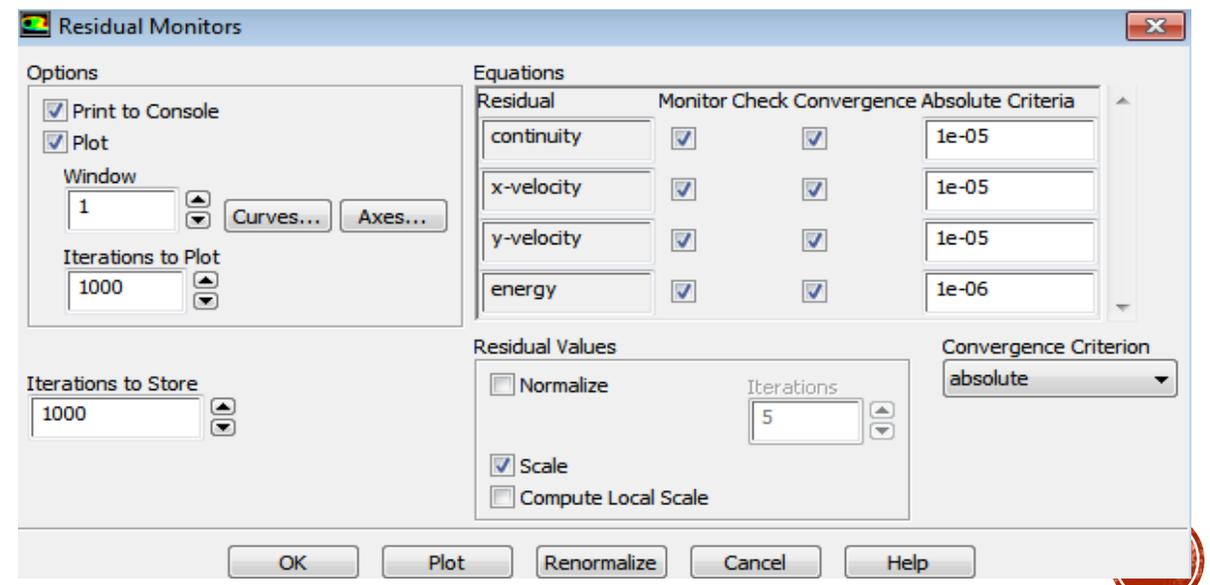
7) **Solution**: cette onglet de Solution vous présente les principales tâches impliquées dans la résolution de votre simulation CFD à l'aide d'ANSYS Fluent.

- Solution
- Solution Methods
- Solution Controls
- Monitors
- Solution Initialization
- Calculation Activities
- Run Calculation

La page **Méthodes de résolution** vous permet de spécifier divers paramètres associés à la méthode de résolution à utiliser dans le calcul.



La page de tâches **Monitors** vous permet de configurer des outils de surveillance dynamique de la convergence de votre solution en vérifiant les résidus, les statistiques, les valeurs de force, les intégrales de surface et les intégrales de volume.

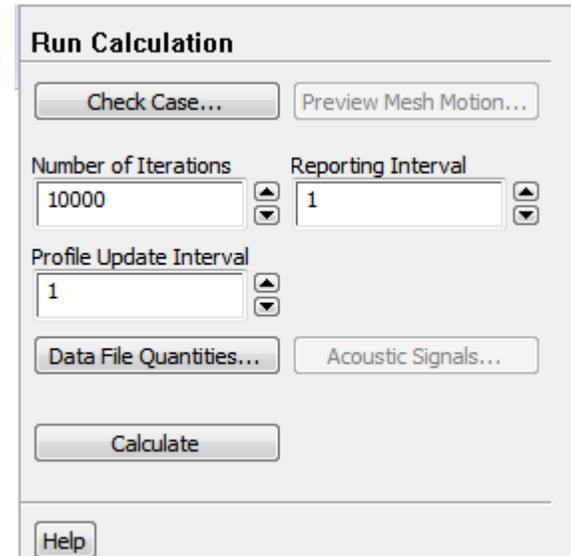


8) **Initialisation**: Initialisation de la solution vous permet de définir des valeurs pour les variables de écoulement et d'initialiser le champ de d'écoulement sur ces valeurs.

Exécuter le calcul vous permet de démarrer les itérations du solveur

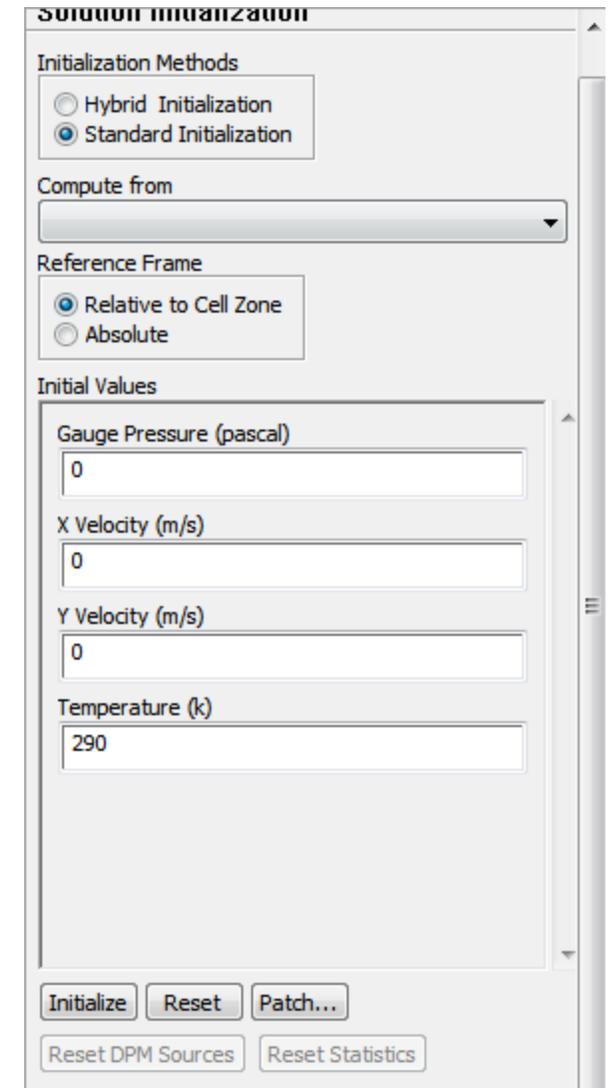
(pour les calculs d'écoulement **stationnaire**) définit le nombre d'itérations à effectuer. (Pour les calculs **instationnaire** utilisant la formulation instable explicite, cela spécifiera le nombre d'étapes de temps, puisque chaque itération sera une étape de temps.)

Ceci est la dernière étape de calcul. Une fois la solution converge , il faut sauvegarder la solution : **Case and Data**



The 'Run Calculation' dialog box contains the following elements:

- Buttons: 'Check Case...', 'Preview Mesh Motion...', 'Data File Quantities...', 'Acoustic Signals...', and 'Calculate'.
- Number of Iterations: Input field with value '10000' and up/down arrows.
- Reporting Interval: Input field with value '1' and up/down arrows.
- Profile Update Interval: Input field with value '1' and up/down arrows.
- Help button at the bottom left.



The 'Solution Initialization' dialog box contains the following elements:

- Initialization Methods: Radio buttons for 'Hybrid Initialization' and 'Standard Initialization' (selected).
- Compute from: A dropdown menu.
- Reference Frame: Radio buttons for 'Relative to Cell Zone' (selected) and 'Absolute'.
- Initial Values section with input fields for:
 - Gauge Pressure (pascal): 0
 - X Velocity (m/s): 0
 - Y Velocity (m/s): 0
 - Temperature (k): 290
- Buttons at the bottom: 'Initialize', 'Reset', 'Patch...', 'Reset DPM Sources', and 'Reset Statistics'.



9) **Résultats ou post-processing**: l'onglet **Résultats** vous présente les principales tâches impliquées dans la configuration et l'affichage des résultats de votre simulation CFD à l'aide d'ANSYS Fluent.

Dans ce menu, on peut faire soit :

❖ **visualisez les résultats de votre simulation CFD** en vous permettant de configurer des tracés de contours, de vecteurs, de lignes de trajectoire, de pistes de particules, de descriptions de scènes et d'animations.

❖ **Plot** : vous permet de créer des graphiques (XY, histogrammes, profils, etc.) de vos résultats de calcul.

❖ **Rapports** vous permet de configurer des rapports pour votre simulation CFD. Des rapports peuvent être compilés pour les flux, les forces, les surfaces projetées, les intégrales de surface et de volume, entre autres.

