

Tutoriel 4: Diffusion de chaleur

Asmaa HADANE

ENS Paris-Saclay

February 22, 2025

$T_{in} = 273K$

273K

573K



- Exemple issu des tutoriaux livrés avec OpenFOAM

- Géométrie et maillage générés avec Ansys

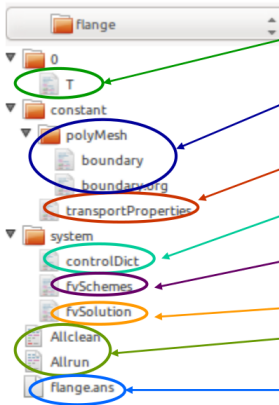
Conversion avec l'utilitaire
ansysToFoam

- Résolution de l'équation de la chaleur

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (D_T \nabla T)$$

Solver : *laplacianFoam*

```
$ run ¶  
$ cp -r $FOAM_TUTORIALS/basic/laplacianFoam/flange Exo1 ¶  
$ cd Exo1 ¶  
$ ls ¶  
$ gedit 0/T ¶
```



Conditions initiales et conditions aux limites pour le champ T

Maillage : faces, points... défini plus loin avec *ansysToFoam*

Valeur du coefficient de diffusion (m^2/s)

Paramètres du calcul (pas de temps, sorties fichiers...)

Schémas de discrétisation des différents opérateurs (div, laplacian, ddt, grad...)

Paramètres et choix des solveurs linéaires

Scripts pour lancer automatiquement le tuto et nettoyer le répertoire

Maillage créé avec Ansys

Définition des conditions initiales et des conditions à la limite

Dimensions du champ T
[kg m s K kgmol A cd]

Température initiale uniforme (T=273K)
à l'intérieur du solide

Condition à aux limites à t=0s

Flux nul

Valeur fixe (T=273K)

Valeur fixe (T=573K)

```

FoamFile
{
    version      2.0;
    format       ascii;
    class        volScalarField;
    object       T;
}
// *****

dimensions      [0 0 0 1 0 0 0];

internalField   uniform 273;

boundaryField
{
    patch1
    {
        type     zeroGradient;
    }
    patch2
    {
        type     fixedValue;
        value     uniform 273;
    }
    patch3
    {
        type     zeroGradient;
    }
    patch4
    {
        type     fixedValue;
        value     uniform 573;
    }
}
// *****

```

\$ gedit constant/transportProperties ¶

```
transportProperties
/*-----*-- C++ --*-----*/
//=====
// \      / F i e l d      | OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox
//  \    / O peration      | Version: 2.0.1
//   \  / A nd             | Web: www.OpenFOAM.com
//    \/ M anipulation     |
//=====
FoamFile
{
    version      2.0;
    format       ascii;
    class        dictionary;
    location     "constant";
    object       transportProperties;
}
// *****

DT [ 0 2 -1 0 0 0 ] 4e-05;

// *****
```

\$ gedit system/controlDict ¶



```
transportProperties controlDict
/*-----* C++ *-----*/
FoamFile
{
    version      2.0;
    format       ascii;
    class        dictionary;
    location     "system";
    object       controlDict;
}
// *****

application      laplacianFoam;
startFrom        latestTime;
startTime        0;
stopAt           endTime;
endTime          3;
deltaT           0.005;
writeControl      runtime;
writeInterval     0.1;
purgeWrite        0;
writeFormat       ascii;
writePrecision    6;
writeCompression off;
timeFormat        general;
timePrecision     6;
runTimeModifiable true;

// *****
```



Conversion du maillage :

\$ ansysToFoam flange.ans -scale 0.001 ¶



Création de fichiers dans le répertoire *polyMesh*



Visualisation du maillage dans paraView

\$ paraFoam ¶



Lancement de la simulation

\$ laplacianFoam ¶



Création d'un répertoire / pas de temps



Visualisation du résultat dans paraView

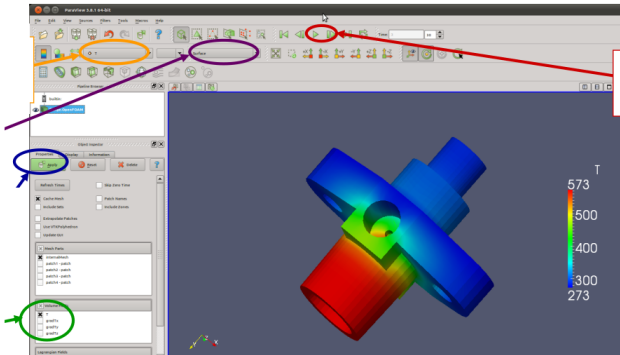
\$ paraFoam ¶

4 - Choix du champ à visualiser

3- Choisir « surface »

2 - « apply »

1 - Choix des champs à visualiser



5 - Pour lire l'ensemble des pas de temps

Exo1bis :
 $DT = 1e^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
 Jusqu'à l'état stationnaire