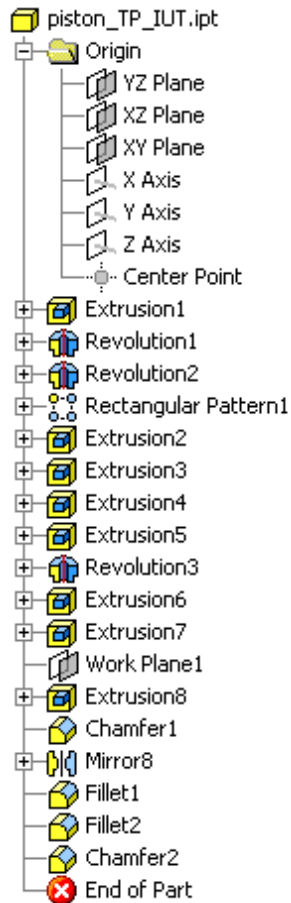


TP C.A.O. N° 1



Prise en main d'INVENTOR

Analyse Morphologique

1 Objectifs

A. Introduction

Ce TP est une introduction à la Conception Assistée par Ordinateur en trois dimensions (**CAO 3D**). Nous utiliserons dans le cadre de ces TP le produit INVENTOR qui est développé par Autodesk. Nous commencerons par découvrir l'environnement d'INVENTOR, ainsi que sa structure.

Nous présenterons les différentes fonctions de dessin 3D pour introduire la démarche de construction de modèle 3D basée sur l'analyse morphologique.

Enfin nous vous proposons de réaliser le modèle 3D d'un piston à partir de son dessin de définition.

B. Modalités

Les documents réponses fournies avec le TP devront être remis au professeur à la fin de la séance. Ils devront être impérativement présentés :

- le nom de l'étudiant
- le groupe de TP
- la date.

Les modèles numériques réalisés à l'aide d'INVENTOR devront être sauvegardés sur le compte de l'étudiant :

Sous la forme suivante :


*« Nom du fichier »_« nom de famille ».**

2 Découverte de l'environnement INVENTOR

Nous souhaitons lancer le logiciel INVENTOR, cliquer sur l'icône :
Une fois le logiciel lancé fermer la fenêtre intitulée : *Ouvrir*



A. Le menu d'aide

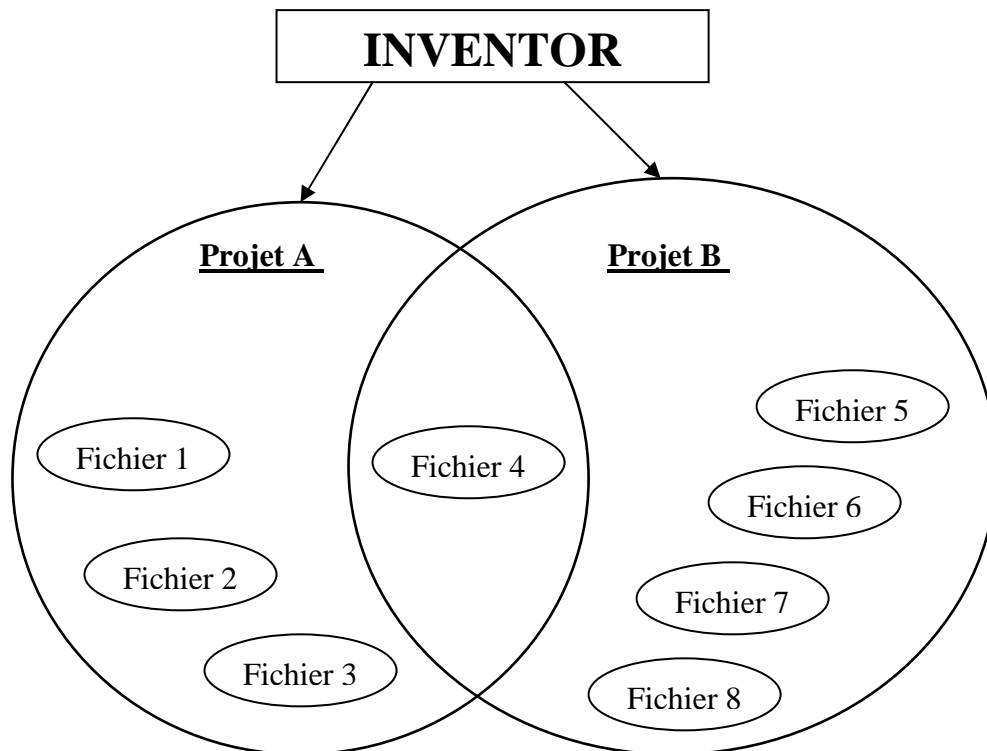
Pour accéder au menu d'aide, il faut cliquer sur l'icône :  ou sur la touche **F1**.

A partir du menu d'aide vous pouvez accéder aux informations concernant chaque fonction du logiciel à partir de l'index ou entrant un mot clef.

Nous vous invitons au cours des séances de TP à utiliser l'aide si vous avez des doutes sur l'utilisation d'une des fonctions du logiciel INVENTOR.

B. Structure du logiciel INVENTOR

Le logiciel INVENTOR présente l'avantage d'avoir une architecture de fichiers qui est organisée en projet.



- **Projet**

Définition :

Un projet pour INVENTOR correspond à un ensemble de fichiers propres à un projet industriel donné.

Un projet industriel = un projet sous INVENTOR

Pour ouvrir un projet existant, il faut accéder au **Menu ouvrir** en cliquant sur l'icône : *ouvrir* dans la barre principale d'onglets.

Cliquez sur l'onglet **Projet** :



et **double-cliquer** sur le projet *Tutorial_files*

Vous êtes maintenant dans le projet *Tutorial_files* et vous pouvez accéder à tous les fichiers contenus dans ce projet et même créer de nouveaux fichiers au sein du projet.

- **Ouvrir un fichier**

Cliquez sur l'onglet **Ouvrir** du **Menu ouvrir** :

**Question 1 :**

En navigant dans les différents fichiers, déterminez à quels types de fichiers correspondent les extensions :

- *.iam
- *.idw
- *.ipt

- **Créer un fichier**

Pour créer un fichier, il faut cliquer sur l'onglet **Nouveau** du **Menu ouvrir** :



Ensuite, il faut choisir l'unité de mesure des distances :

- Défaut (mm)
- English (in)
- Métrique (mm)

Et enfin le type de fichier (iam, idw, ipt) associé à une norme.

Créer un fichier *.ipt standard.

Question 2

Repérez sur le document réponse les éléments suivants :

- La barre de menu
- La barre des fonctions standard
- La barre d'outil de dessin
- L'arbre de conception

Pour l'instant votre fichier s'appelle « *Part 1* ». Pour **renommer** votre fichier en *TP1_IUT.ipt* il faut l'enregistrer. **Fermer** votre fichier *TP1_IUT.ipt* et retourner dans le *Menu ouvrir* et cliquer sur l'onglet *ouvrir* et effacer votre fichier.

C. Barre des fonctions standard**Question 3**

Ouvrir le fichier *Piston_IUT.ipt* dans le projet *Tutorial_files*. Testez et donnez la description des différents éléments de la barre des fonctions standard de INVENTOR.

3 Analyse volumique d'un piston de moteur

Nous vous proposons d'étudier la démarche utiliser pour créer le modèle 3D le piston de moteur à explosion du fichier *Piston_IUT.ipt*.

Nous utiliserons une approche volumique pour décrire le réel, c'est-à-dire qu'une pièce sera définie par l'association de volumes élémentaires effectuée à partir d'opérations booléennes. Il faut noter que le logiciel possède des fonctions pour réaliser les opération « d'habillage » (chanfreins, congés, raccords, dépouilles, ...).

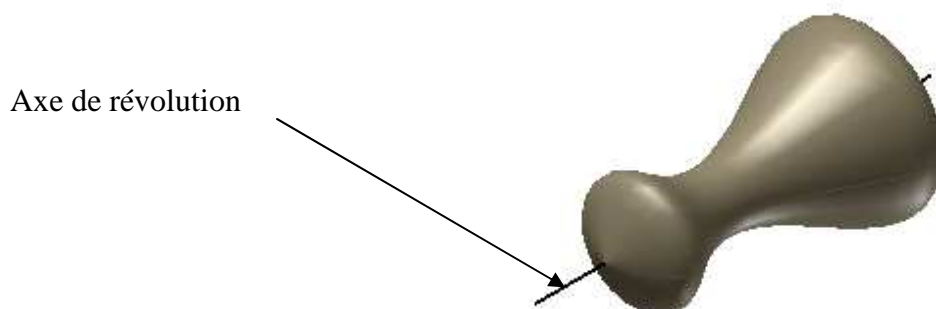
A. Volumes élémentaires

Il existe deux types de volumes élémentaires :

- volumes de révolutions (sphère, cône, tore, cylindre, ...)
- volumes cylindriques (polyèdre, cylindres, ...)

Définition d'un volume de révolution :

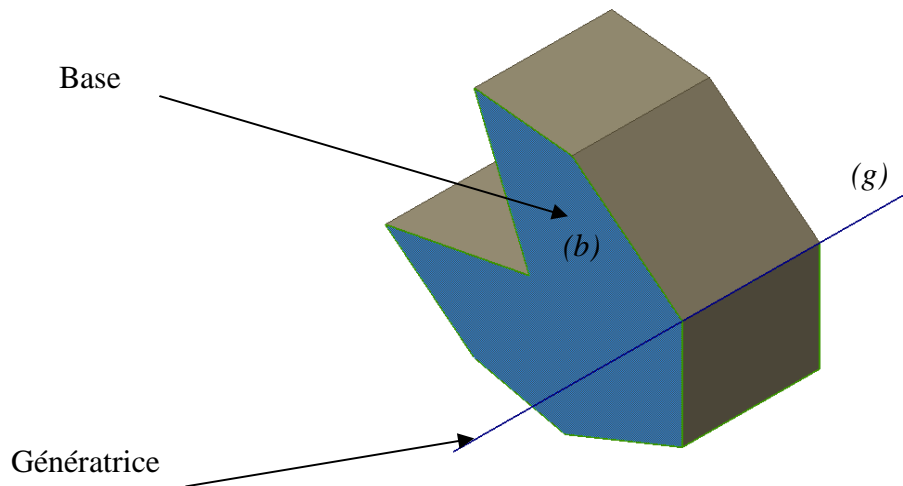
Un volume de révolution est un volume possédant un ou plusieurs axes de révolution.



Les volumes de révolutions sont générés sur INVENTOR par une surface plane que nous faisons tourner autour d'un axe.

Définition d'un volume cylindrique:

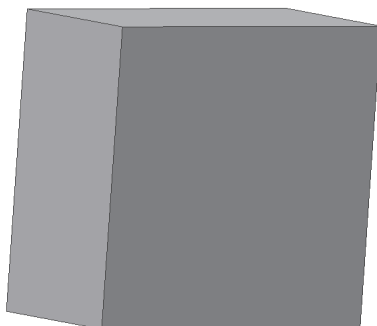
Un volume cylindrique est défini par une droite (d), appelée génératrice, passant par un point variable décrivant une surface plane fermée (s), appelée base.



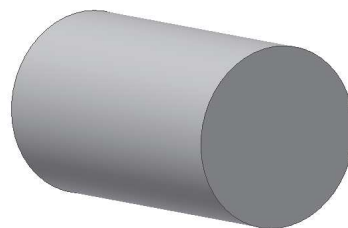
Un volume cylindrique est engendré sous INVENTOR par l'extrusion d'une surface plane.

B. Opérations booléennes

Soit les solides A et B



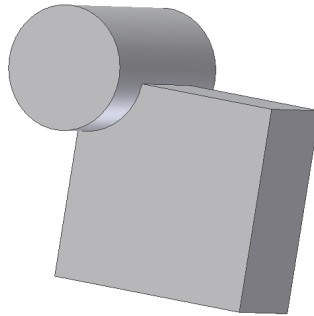
Solide A



Solide B

- **Addition booléenne**

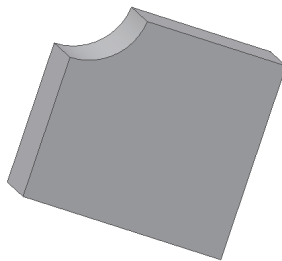
Le volume C obtenue par l'addition booléenne des volumes A et A est formé de l'ensemble des points **contenus** dans le volumes A **ou** dans le volume B.



$$C=A+B$$

- **Soustraction booléenne**

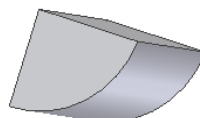
Le volume C obtenue par la soustraction booléenne des volumes A et B est formé de l'ensemble des points **contenus** dans le volume A **sans appartenir** au volume B.



$$C=A-B$$

- **Intersection booléenne**

Le volume C obtenue par l'intersection booléenne des volumes A et B est formé de l'ensemble des points **contenus** dans le volume A **et** au le volume B.



$$C = A.B$$

C. Description des fonctions de dessin 3D

Les fonctions de dessin 3D se classe en quatre types (**Annexe 1**):

- Fonctions de création de volume
- Fonctions de duplication et de symétrie
- Fonctions d’habillage.
- Fonctions de création d’éléments de construction.

D. Analyse morphologique du piston

Question 4

A l’aide de l’arbre de conception et du modèle 3D déterminez :

- **Les axes de rotations**
- **Les plans de symétries**
- **Les volumes élémentaires**
- **Le mode d’obtention des volumes élémentaires (extrusion, rotation, duplication, symétrie, ...)**
- **Eléments d’habillage**

Donner les différentes opérations à effectuer sur les volumes élémentaires pour réaliser le piston.

4 Création d’un modèle 3D d’un piston

Nous vous proposons de réaliser une maquette numérique d’un piston issue d’un mini système bielle manivelle à main.

Question 5

A partir du dessin de définition du piston fournie sur le document réponse déterminez :

- **Les axes de rotations**
- **Les plans de symétries**
- **Les volumes élémentaires**
- **Le mode d’obtention des volumes élémentaires (extrusion, rotation, duplication, symétrie, ...)**
- **Eléments d’habillage**

Donner les différentes opérations à effectuer sur les volumes élémentaires pour réaliser le piston.

Pour réaliser cette maquette, il vous faut **ouvrir** le fichier contenant les esquisses *esquisses.ipt* dans le projet *Tutorial_files*.

Question 6

Réalisez la maquette numérique du piston et enregistrer le fichier sous le nom :

Esquisses_ « nom de famille ».ipt