

**République Algérienne Démocratique et Populaire**

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Université de Batna 2- Mostefa Ben Boulaïd**

Faculté de Technologie

**Département de Génie Mécanique**

**TP 2**

# *TP Simulation numérique en biomécanique*

2<sup>ème</sup> Année Master en Biomécanique



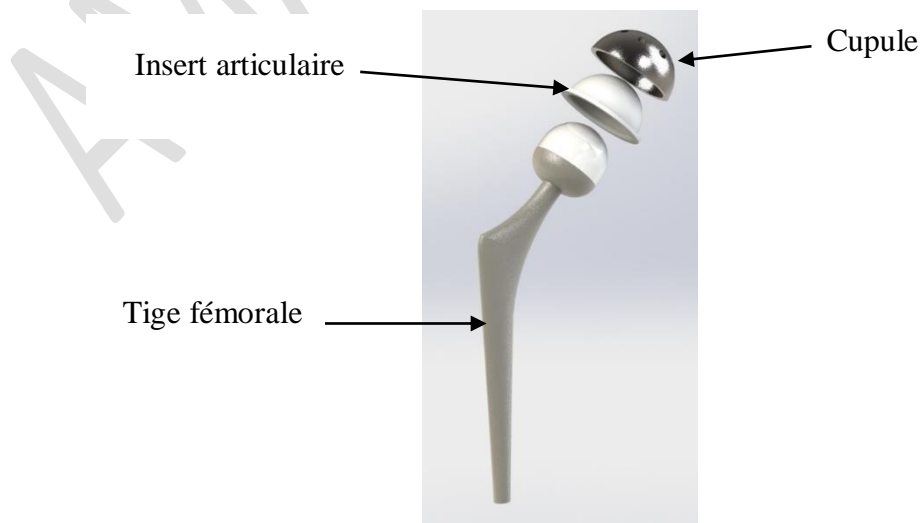
Chargé du module  
Dr AMADJI Moussa

2020/2021

# SolidWorks

## Conception, Assemblage, et Analyse Statique de la Prothèse Totale de la Hanche

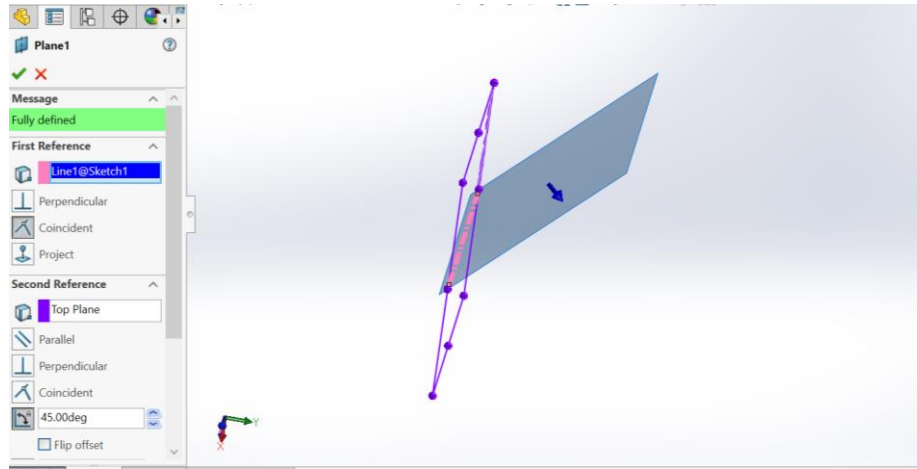
Pendant une arthroplastie totale de la hanche, l'os et le cartilage endommagés sont retirés et remplacés par des composants prothétiques



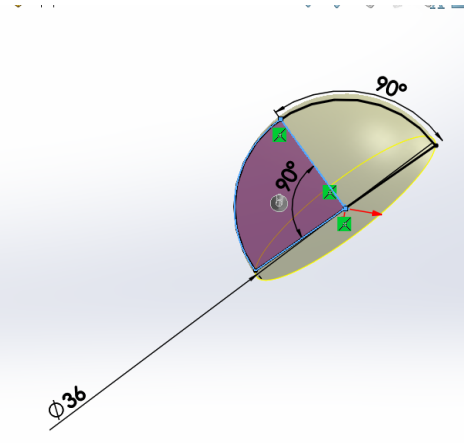
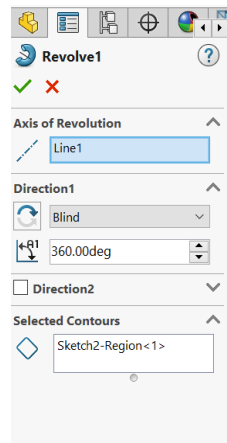
### 1. Conception

## 1. 1 Conception de la tige

Créer un plan incliné de 45° par rapport au plan horizontal

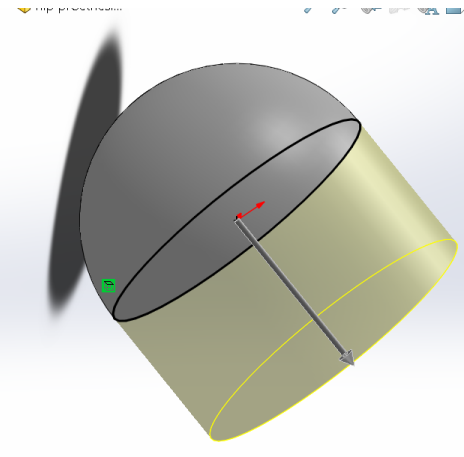
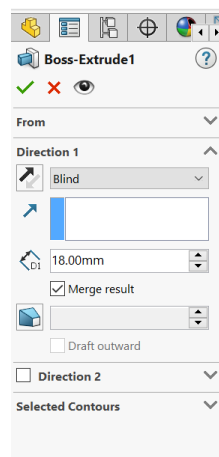


Dessiner un demi-cercle de diamètre 36 mm puis cliquer sur l'icône d'ajouter la matière avec révolution

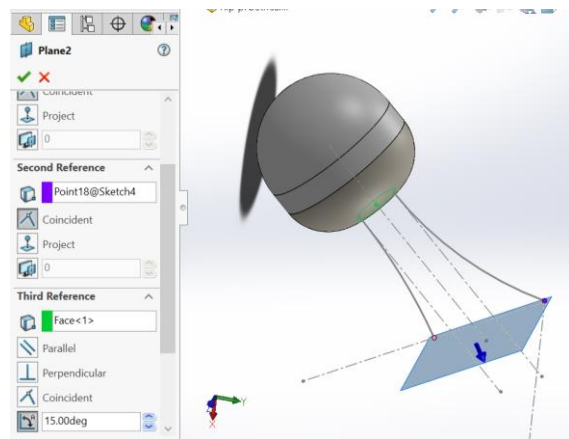


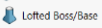
Dessiner un cercle de même diamètre précédent puis cliquer sur l'icône d'ajouter

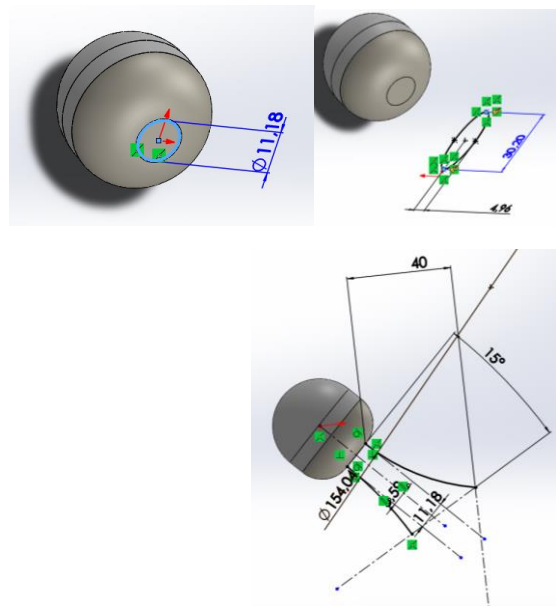
la matière



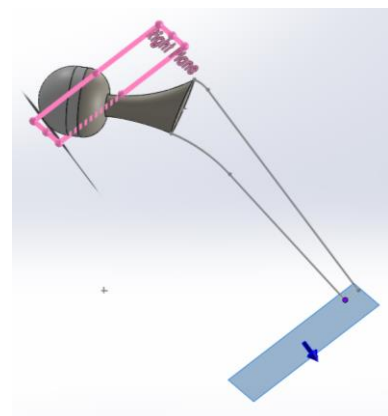
Créer un deuxième plan incliné de 15°  
par rapport au plan de face



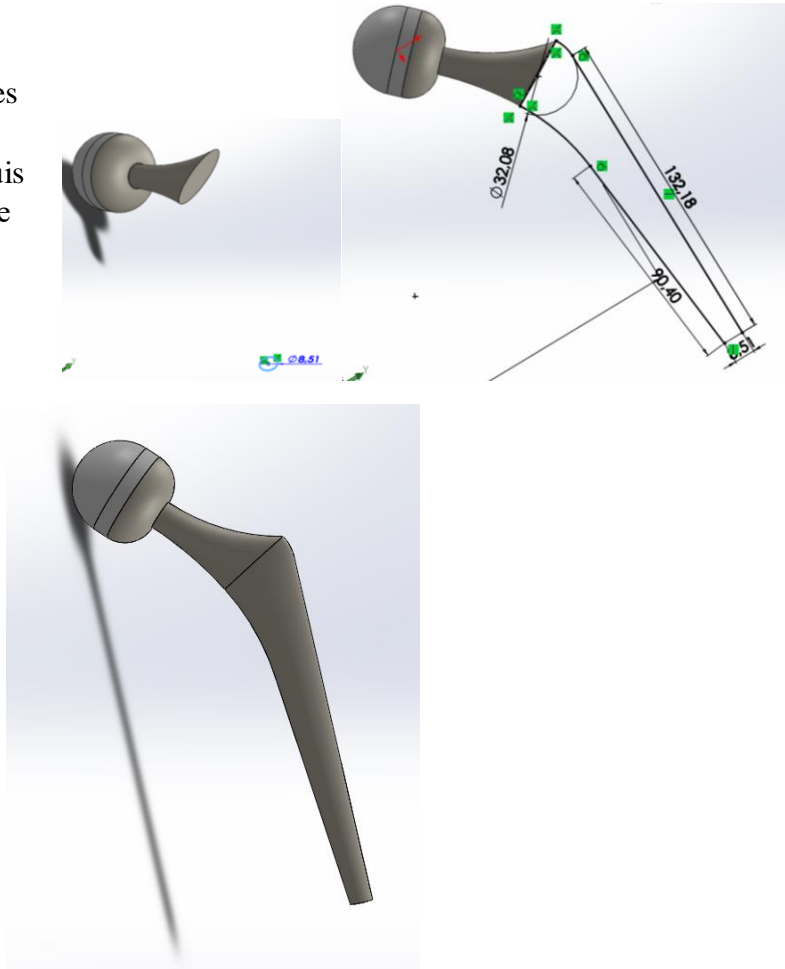
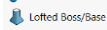
Dessiner les trois esquisses comme  
indiqué sur les figures  
correspondantes puis cliquer sur  
l'icône Lissage 



Créer un troisième plan Loin de plan  
droite de 166 mm

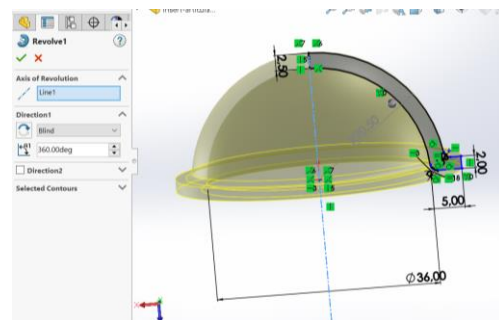


Dessiner les deux esquisses  
comme indiqué sur les  
figures correspondantes puis  
cliquer sur l'icône Lissage



## 1. 2 Conception de l'Insert articulaire

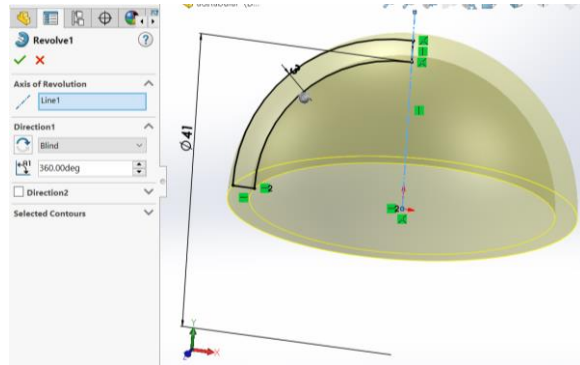
La conception de l'insert articulaire est très facile  
Vous devez dessiner cette esquisse puis cliquer  
sur l'icône d'ajouter la matière  
avec révolution



### 1.3 Conception de Cupule

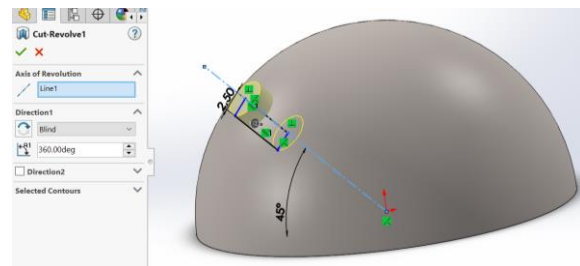
Vous devez dessiner cette esquisse puis cliquer sur l'icône d'ajouter la matière

avec révolution

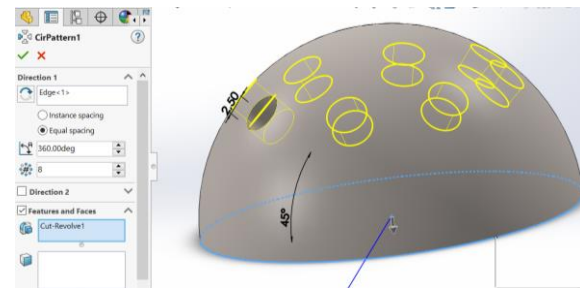
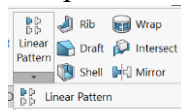


Vous devez dessiner cette esquisse puis cliquer sur l'icône d'enlèvement de la

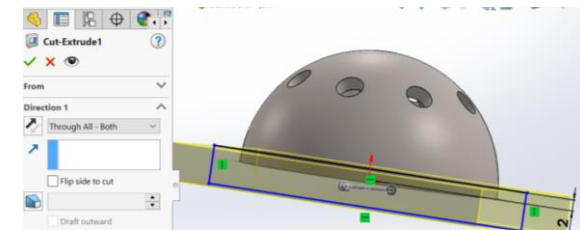
matière avec révolution



Pour éviter la répétition de la fonction enlèvement de la matière avec révolution vous devez créer un axe et puis cliquer sur l'icône de répétition circulaire

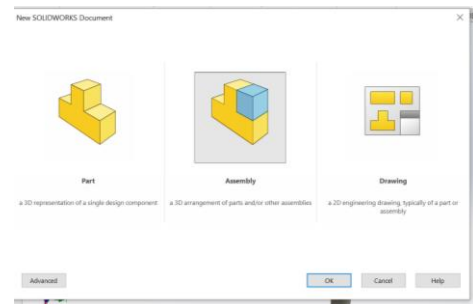


Finalement vous devez enlever la matière de 2 mm

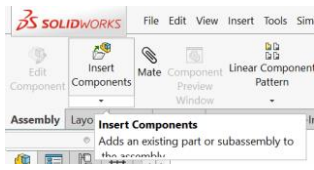


### 2. Assemblage

Ouvrir une nouvelle fenêtre et cliquez sur Assemblage puis OK



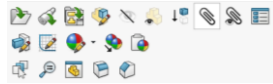
Cliquez sur inséret un composant




et sélectionner la tige,  
puis l'insert articulaire et finalement la cutule

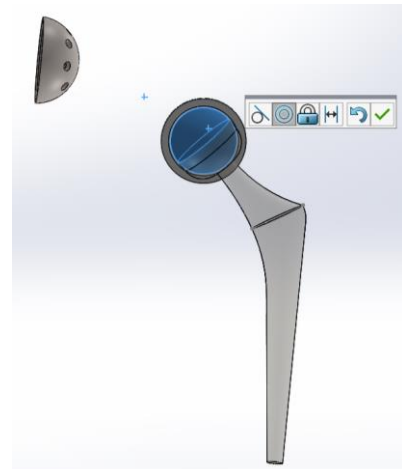


Sélectionnez la surface convexe de la tête fémoral


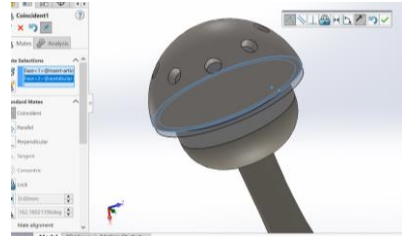


puis cliquez sur contrainte  
et sélectionner la surface concave de l'insert articulaire

Finalement choisissez concentrique  et cliquer sur OK



Les mêmes étape pour l'insert articulaire et la cutule

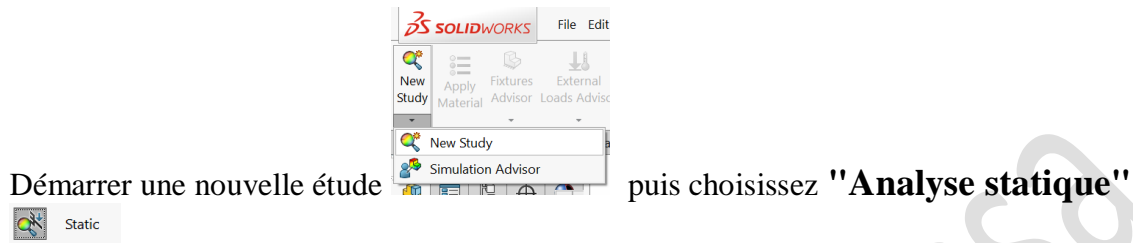
, on ajoutant une troisième contrainte  comme le montre la figure ci-contre 

AMADJI



### 3. Analyse statique (Simulation)

Après l'assemblage de la prothèse totale de la Hanche (PTH), on va passer à l'analyse statique de ce modèle



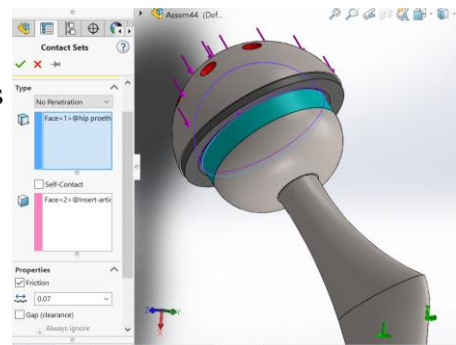
#### Choix du matériau :

Cliquer sur "*Appliquer un matériau*".

- Choisir l'alliage de titane Ti6Al4V pour la tige
- L'Alliage de titane Ti6Al4V pour la cupule
- Le polyéthylène à haut densité pour l'insert articulaire

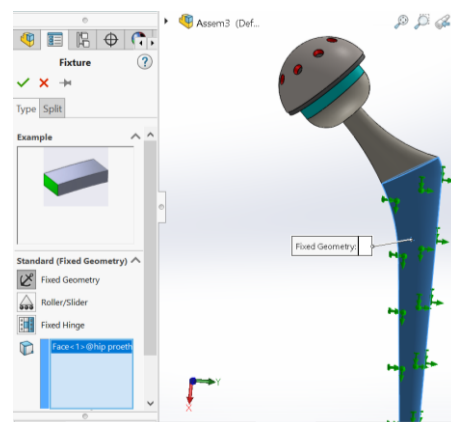
#### Contact :

Créer un contact avec frottement, Vous devez sélectionner les deux surfaces articulaires concave de l'insert et convexe de la tête fémoral, puis Cochez Frottement et marquer le coefficient de Frottement 0.07



#### Fixation :

Revenir dans l'onglet "*Simulation*". Cliquez avec le bouton droit sur **Fixtures** puis "*Géométrie fixe*". Sélectionner la surface suivante :

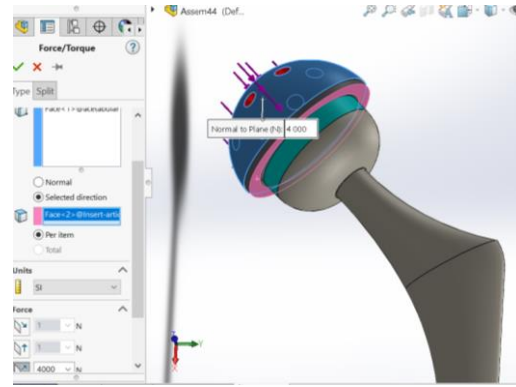




### Actions mécaniques extérieures :

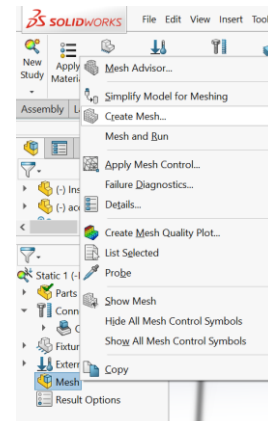
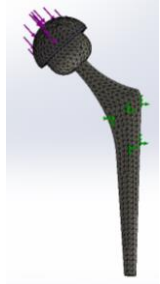
Définissez maintenant la charge en cliquant avec le bouton droit sur le dossier Charges externes

External Loads et en sélectionnant Forcer dans le menu contextuel. Cette action ouvre la fenêtre Force comme indiqué dans la figure ci-contre




### Maillage :

Clic-droit sur Maillage, puis sélectionnez *Créer le maillage*.



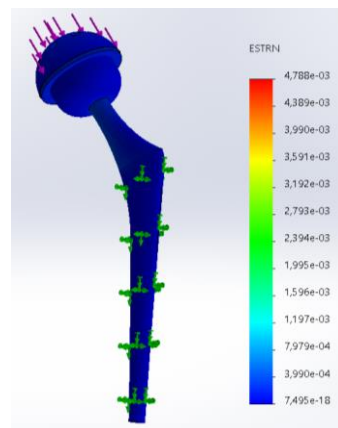
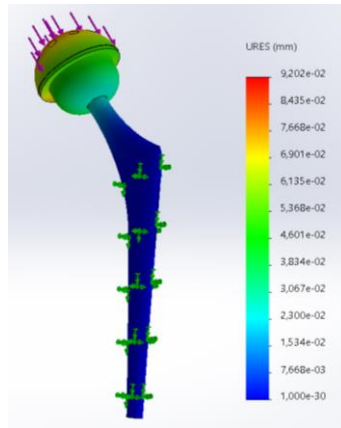
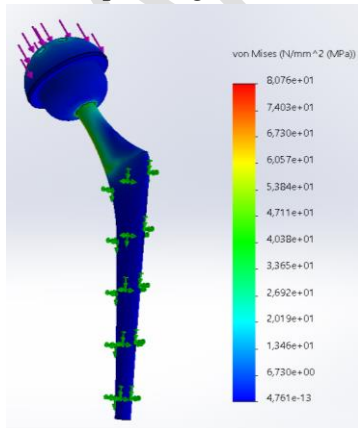
### Calculs :

Cliquer sur "Exécuter"  fin de lancer les calculs.

### Résultats :

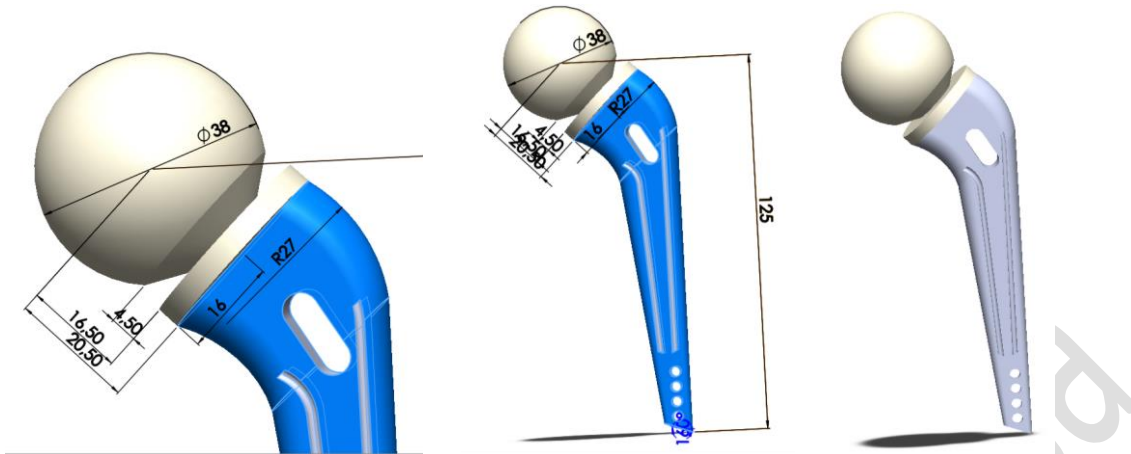
Tous les résultats de la simulation se trouvent en bas à gauche.

Vous pouvez changer l'échelle des valeurs ( $N/m^2 = Pa \rightarrow N/mm^2 = MPa$ ) en double cliquant dessus, puis onglet définition.



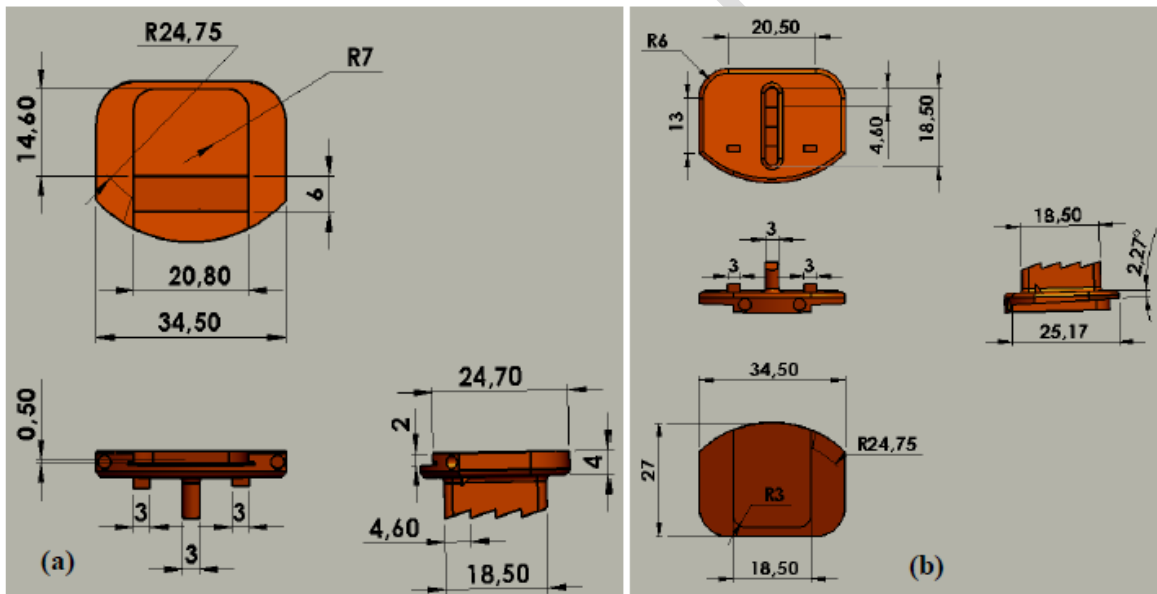
**Exercice 01 :**

Faites une analyse statique de cette tige fémoral en alliage de titane Ti6Al4V

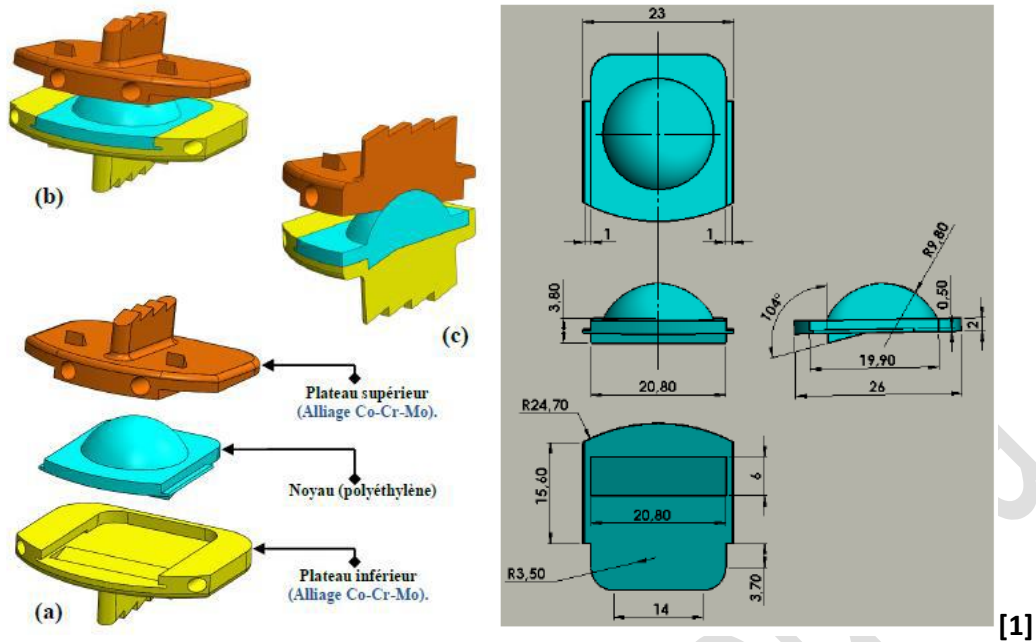


**Exercice 02 :**

Faites une conception, assemblage et analyse statique de la prothèse discale lombaire Prodisc-L illustré ci-dessous



[1]



### Bibliographie

[1] Zahaf Samir. Etude du comportement mécanique des prothèses discales dans le rachis lombaire. Université Des Sciences Et De Technologies d'Oran Mohamed Boudiaf.