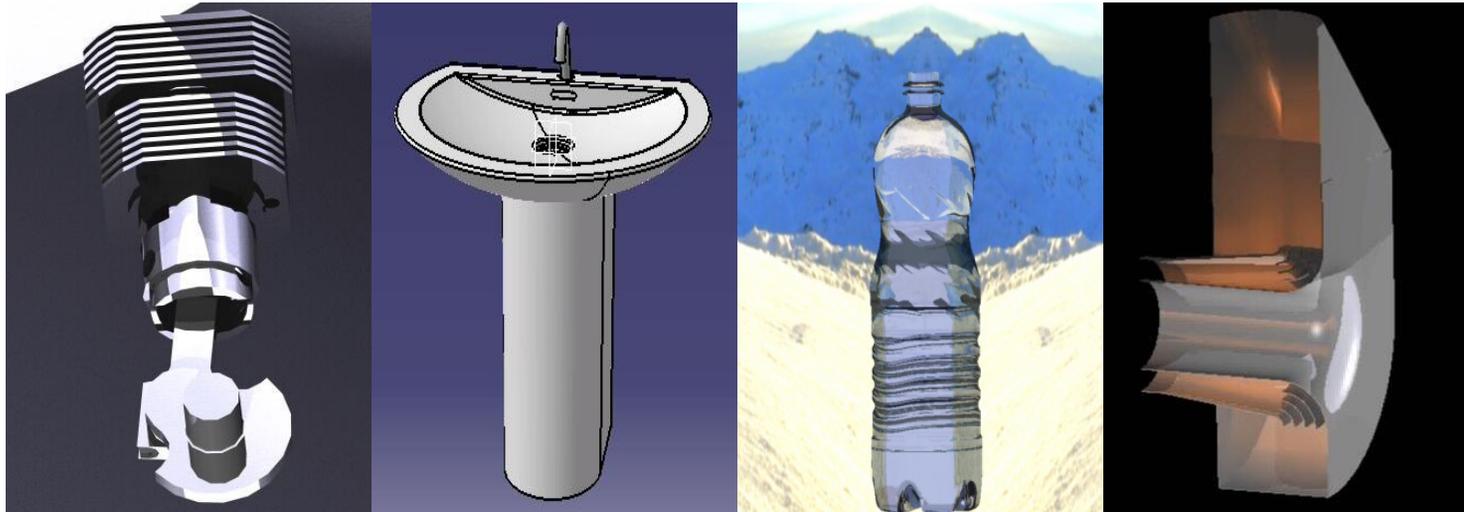


Tutorial CATIA V5



Tuteur de projet : J.J. LOCQUET

Sommaire

Introduction :	Page 3
Surface Guidée :	Page 4
Échappement de Turbine :	Page 24
Roue de Compresseur :	Page 39
Bouteille d'eau :	Page 57
Paramétrage de pièces :	Page 100
Assemblage de pièces :	Page 118
Références :	Page 131

Introduction

L'objectif de ce projet d'étude était de réaliser un tutorial sur le logiciel de CAO CATIA V5 R8 développé par DASSAULT SYSTEMES.

Ce projet fait suite au tutorial réalisé par Frédéric BLANC et Guillaume FOUQUET durant l'année 2001-2002. Il se base sur le fait que l'utilisateur aura déjà une connaissance certaine des fonctions de base de CATIA.

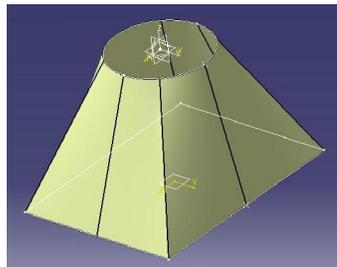
Ainsi, nous avons cherché à étudier des fonctions plus complexes du logiciel, en nous appuyant sur des exemples concrets, qui normalement devraient être facilement accessibles aux utilisateurs ayant déjà quelques notions sur CATIA V5.

Surface Guidée

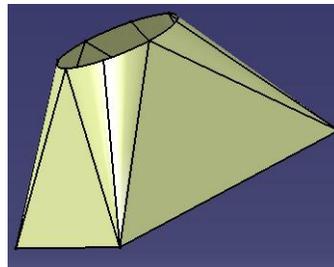
Tutorial CATIA V5

L'objectif de cette première application consiste à créer une surface guidée dont la section de départ est un rectangle et la section d'arrivée un cercle. Nous allons appliquer deux méthodes :

- l'une consiste à utiliser directement l'option « *surface guidée* » dans le module surfacique de CATIA. Cette méthode est plutôt efficace mais génère une surface compliquée et donc coûteuse à réaliser d'un point de vue industriel :

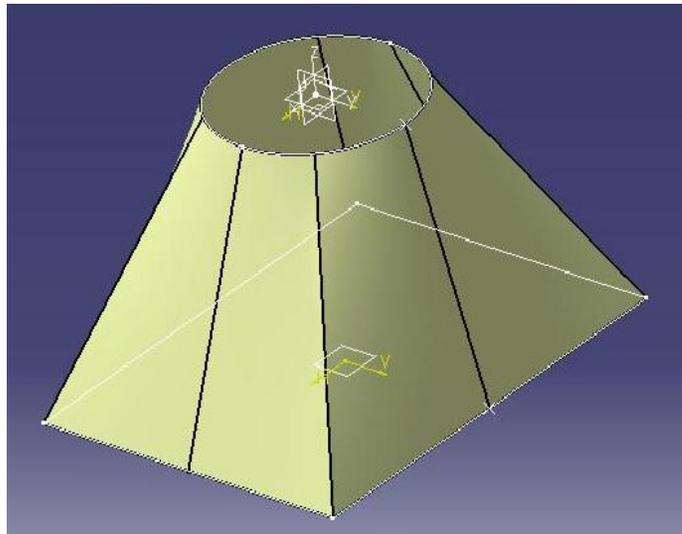


- l'autre se rapproche plus de la réalité industrielle en exploitant le principe des surfaces développables :



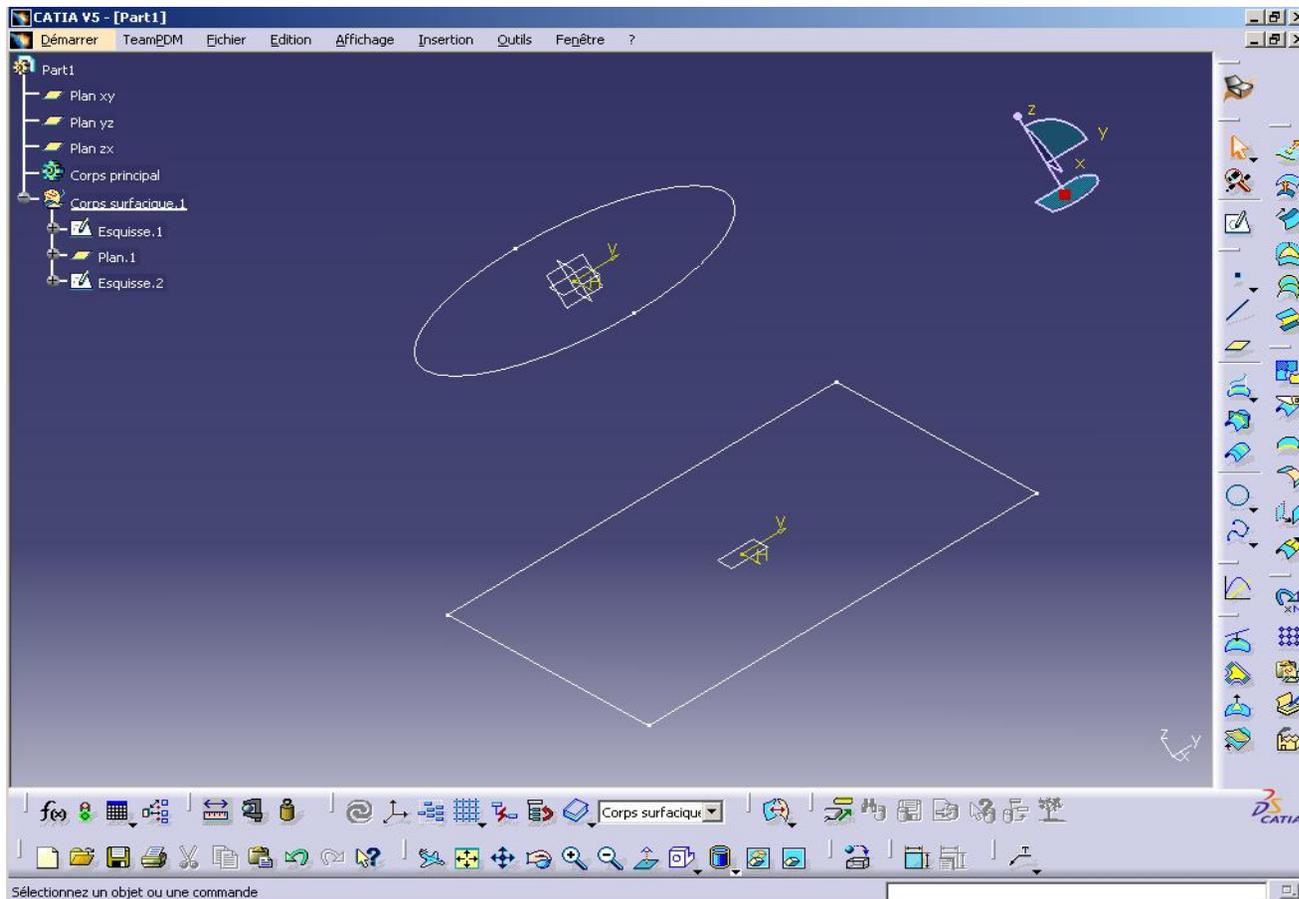
Première méthode :

Comme nous l'avons dit précédemment, elle consiste à utiliser l'option « *surface guidée* ». Cette option crée par défaut plusieurs points appelés « *points de fermeture* » qui sont à l'origine de la surface obtenue. Pour éviter que cette surface soit aberrante, il est important de définir de nouveaux points qui les remplaceront.



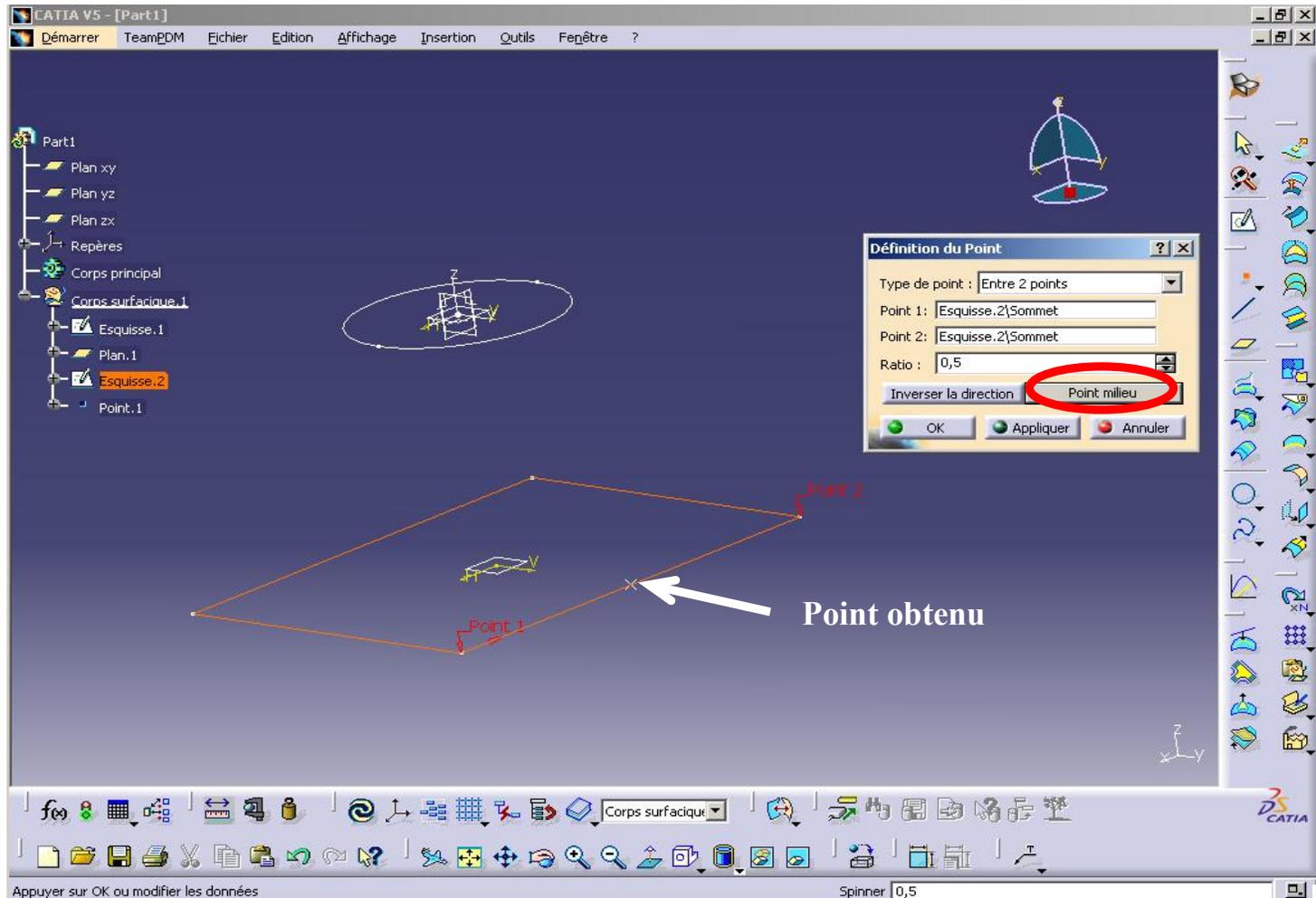
Tutorial CATIA V5

- Dessiner un cercle dans le plan XY
- Créer un plan par décalage
- Construire un rectangle dans ce nouveau plan.



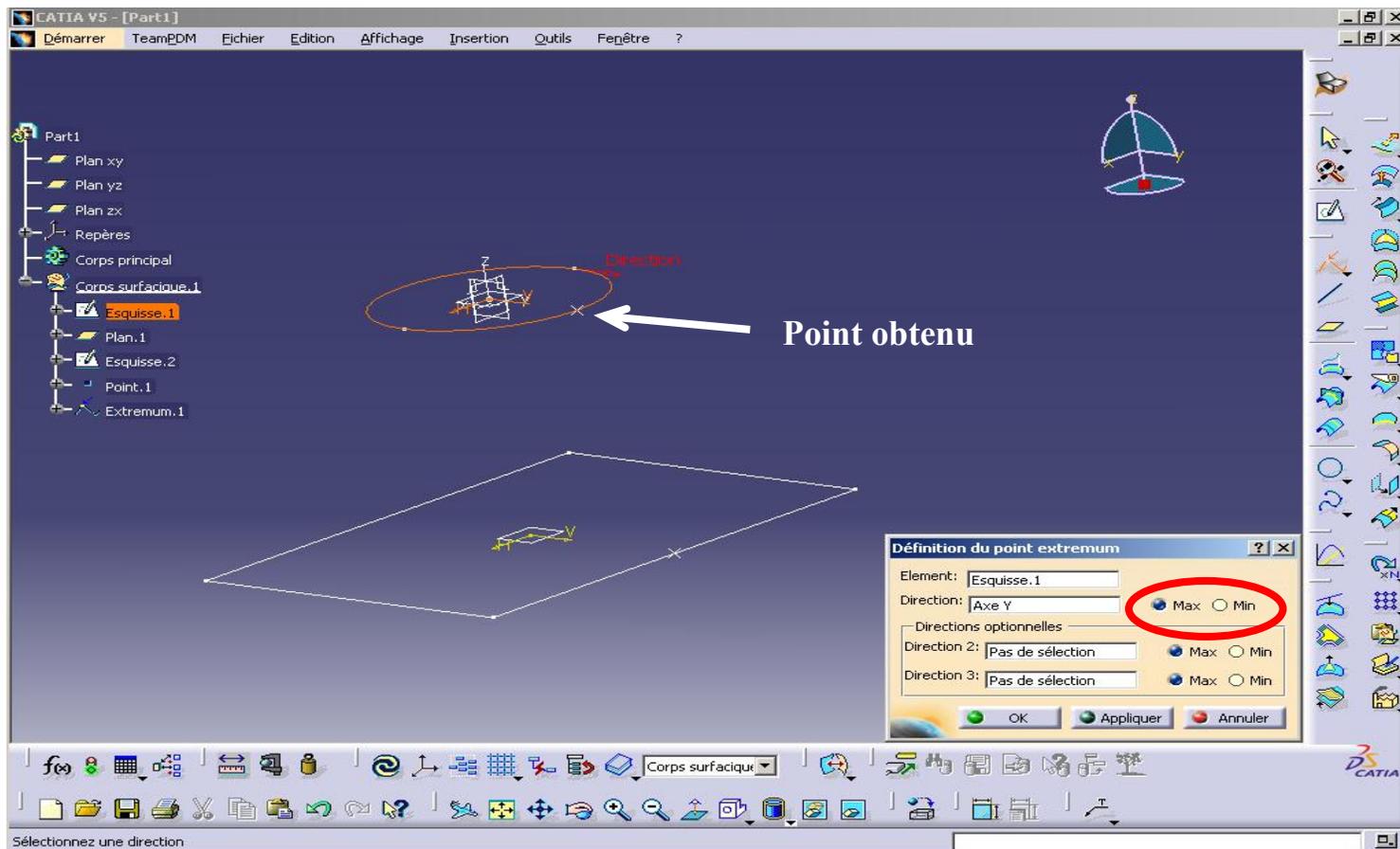
Tutorial CATIA V5

- Créer un point au milieu d'un des cotés du rectangle (il servira de point de fermeture)



Tutorial CATIA V5

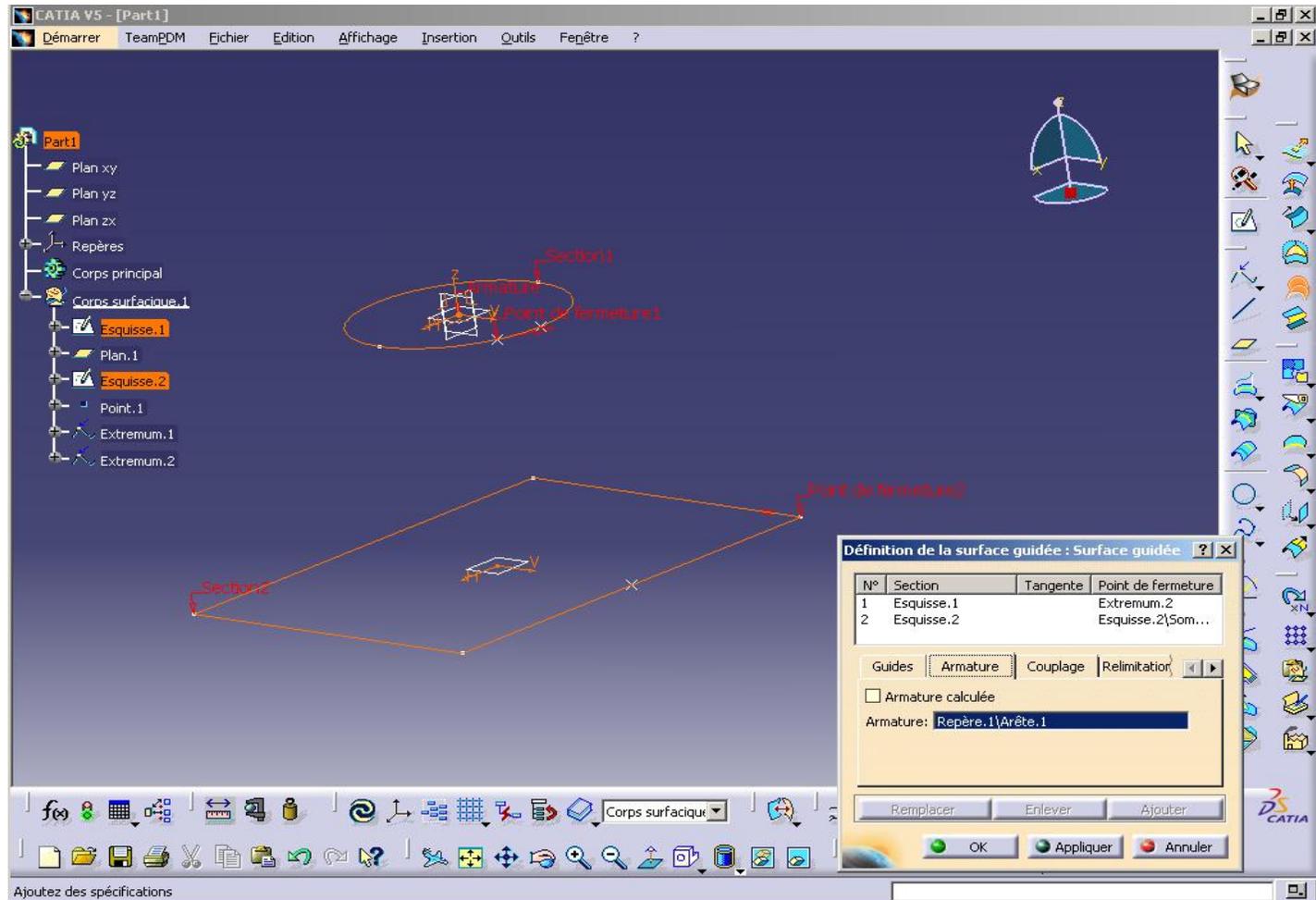
- Utiliser la fonction « *Extremum* » pour obtenir un nouveau point sur le cercle (il servira de point de fermeture)
- S'assurer que les deux points (du cercle et du rectangle) sont du même côté de la figure (option min ou max)



Tutorial CATIA V5

- Définir une surface guidée ayant pour sections de passage le cercle et le rectangle et pour armature*, l'axe normal aux deux plans (ici Z)...

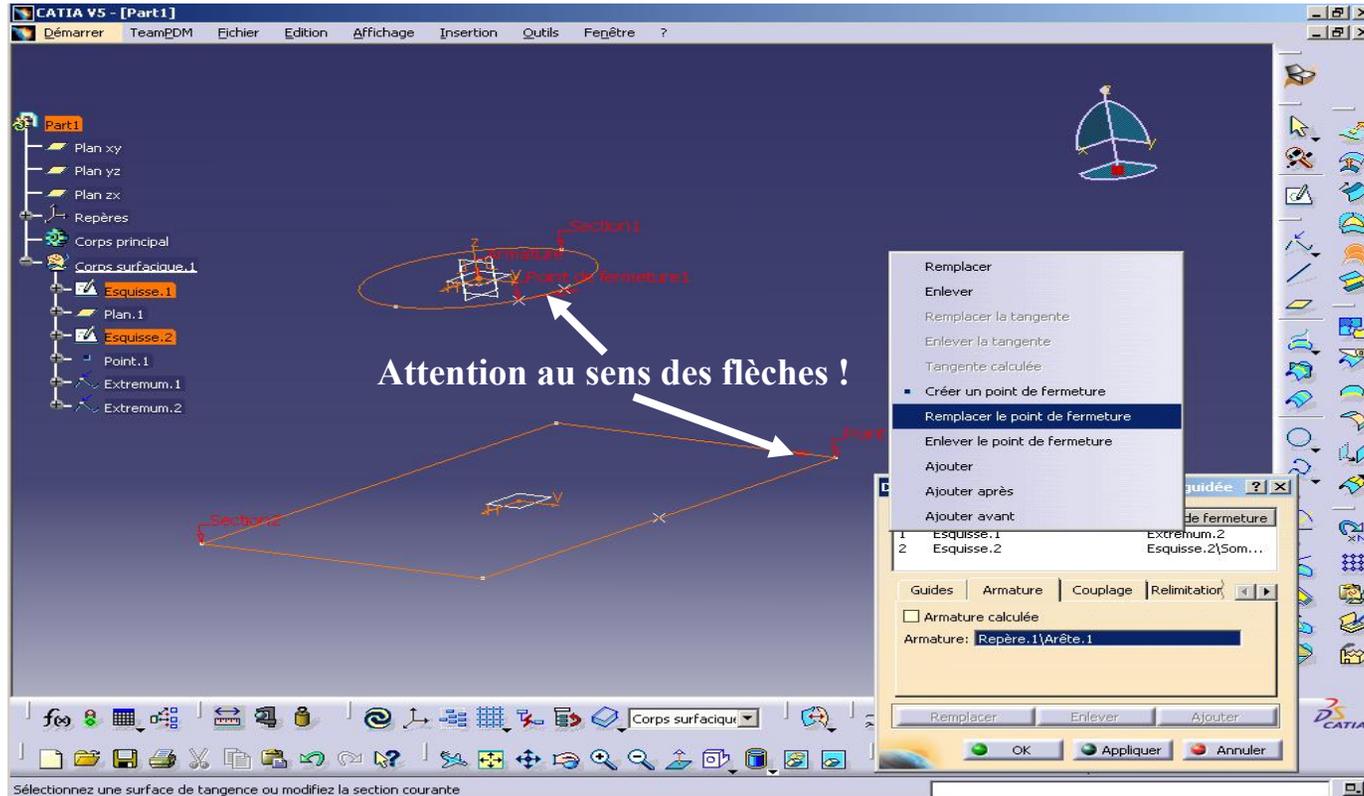
* une armature est une courbe normale à toutes les sections de passage de la surface guidée



Tutorial CATIA V5

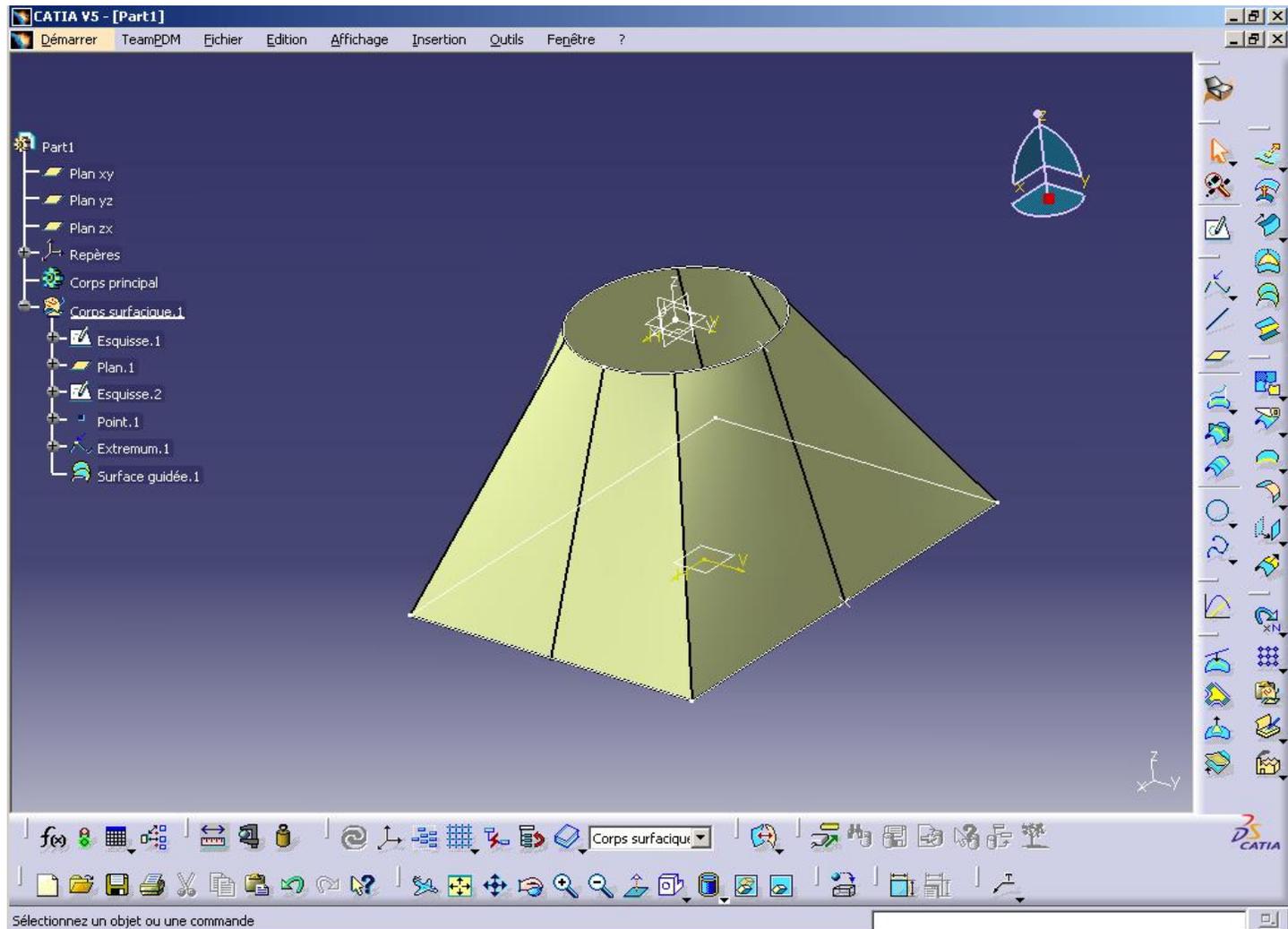
Le logiciel impose par défaut des points de fermeture qui risquent de générer une surface aberrante, il est donc nécessaire de les modifier en les remplaçant par les points que nous avons créés précédemment :

- Clic droit sur le point de fermeture situé dans la fenêtre de dialogue
- Sélectionner « *Remplacer le point de fermeture* »
- Cliquer sur le nouveau point



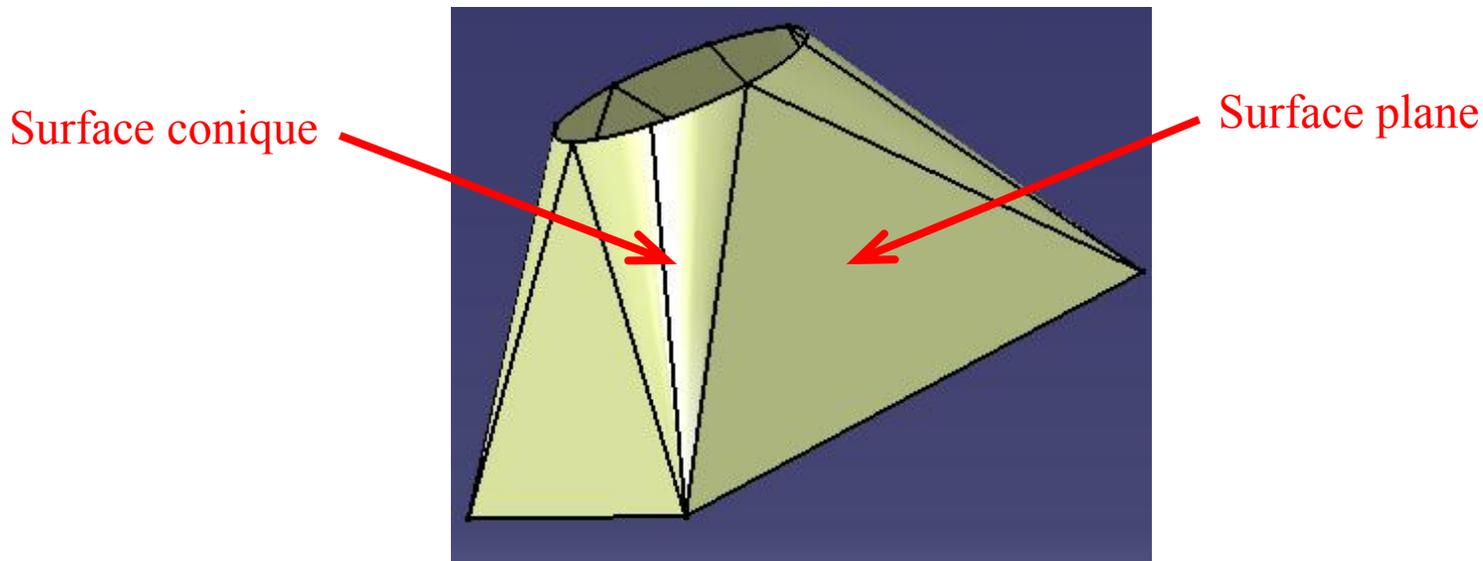
Tutorial CATIA V5

Voici la figure que vous devez obtenir :



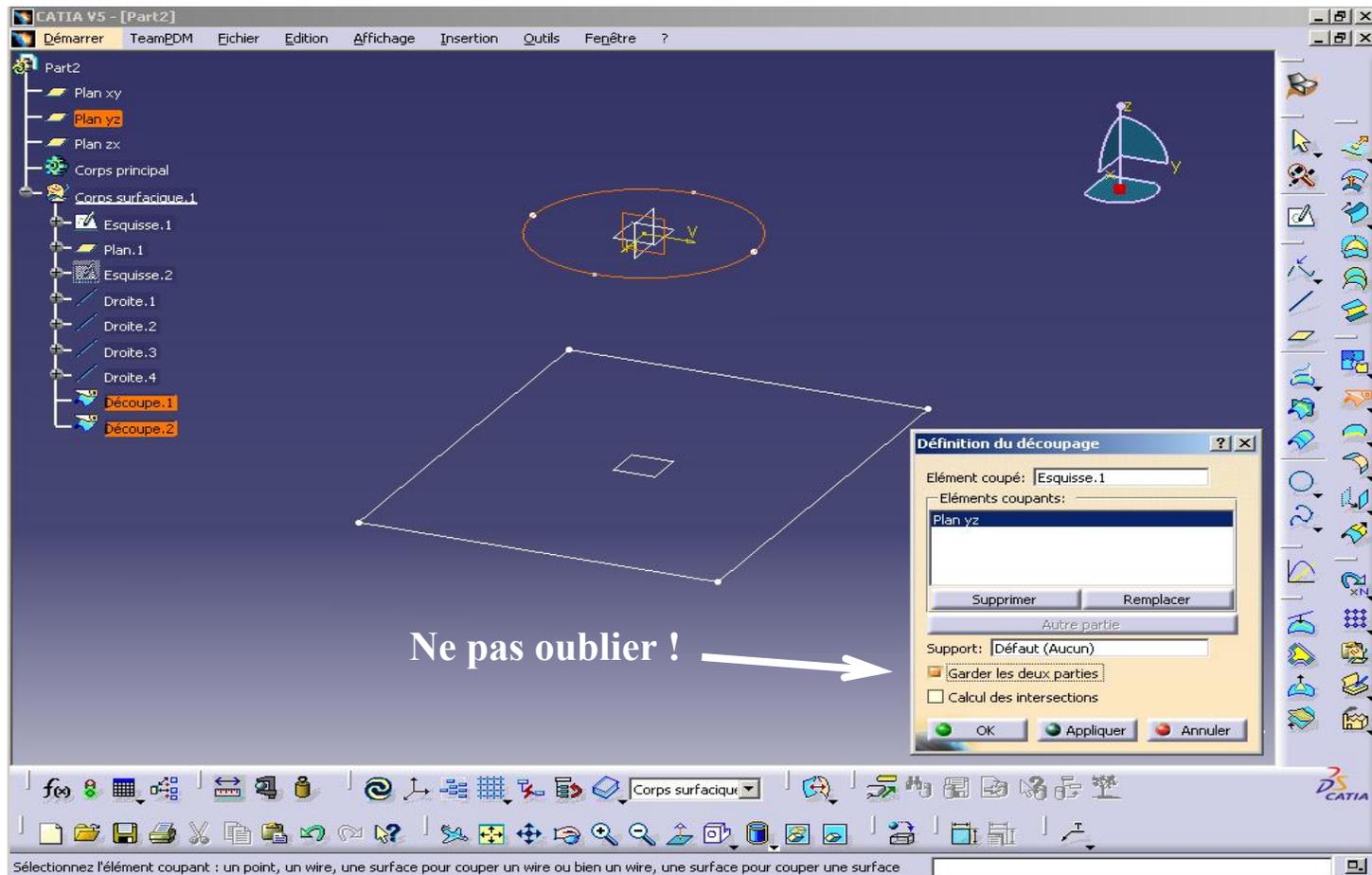
Deuxième méthode :

Elle consiste à utiliser le principe des surfaces développables. Elle est plus réaliste d'un point de vue industriel puisqu'il sera possible de la dessiner sur un plan (une tôle par exemple) et d'obtenir la pièce par pliage.



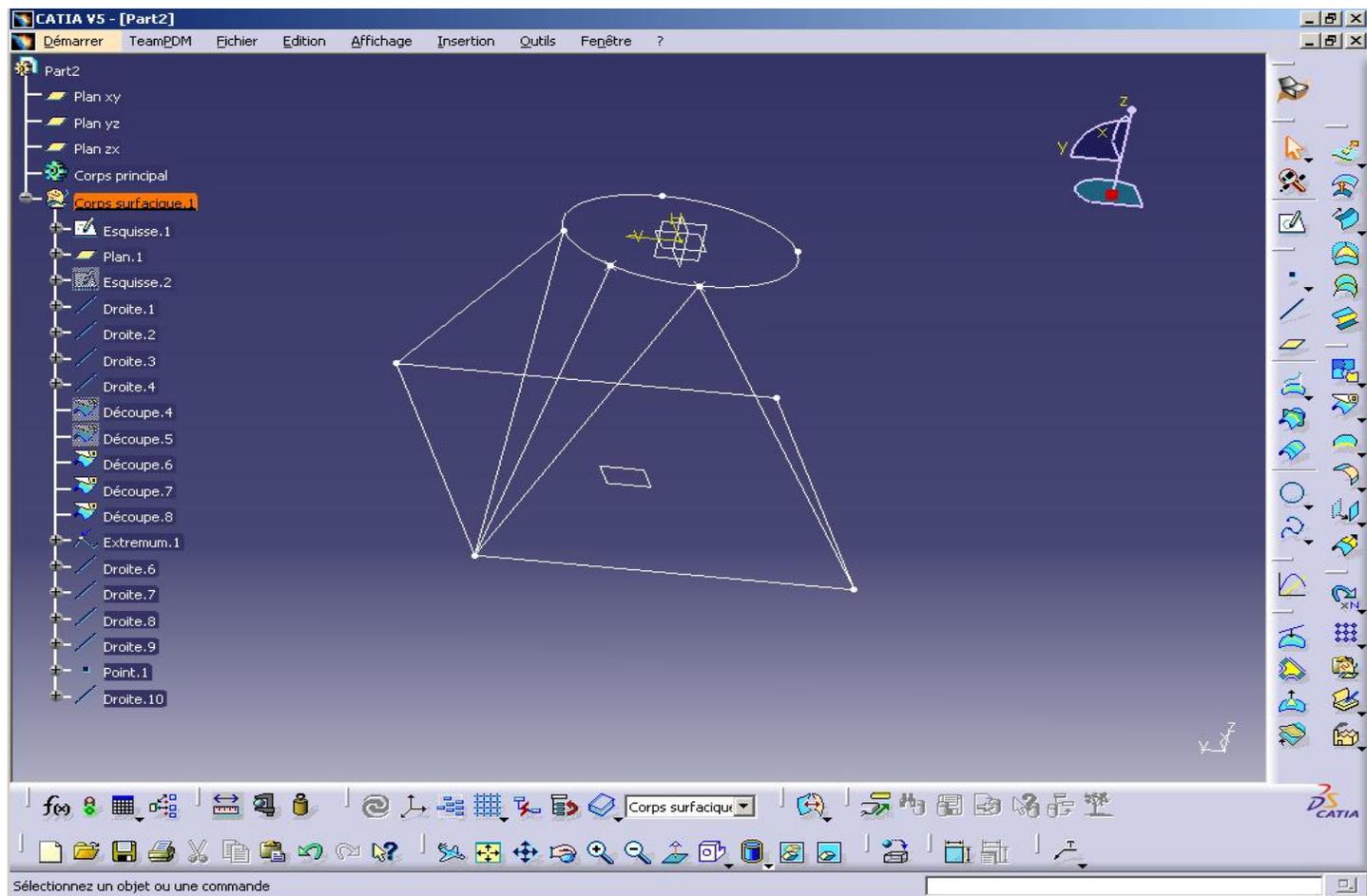
Tutorial CATIA V5

- Reprendre le dessin de base (un cercle et un rectangle dans deux plans parallèles)
- Découper le cercle en 4 parties égales à l'aide de l'option « *découpage* » (ici les plans YZ et XZ sont utilisés comme éléments coupants)



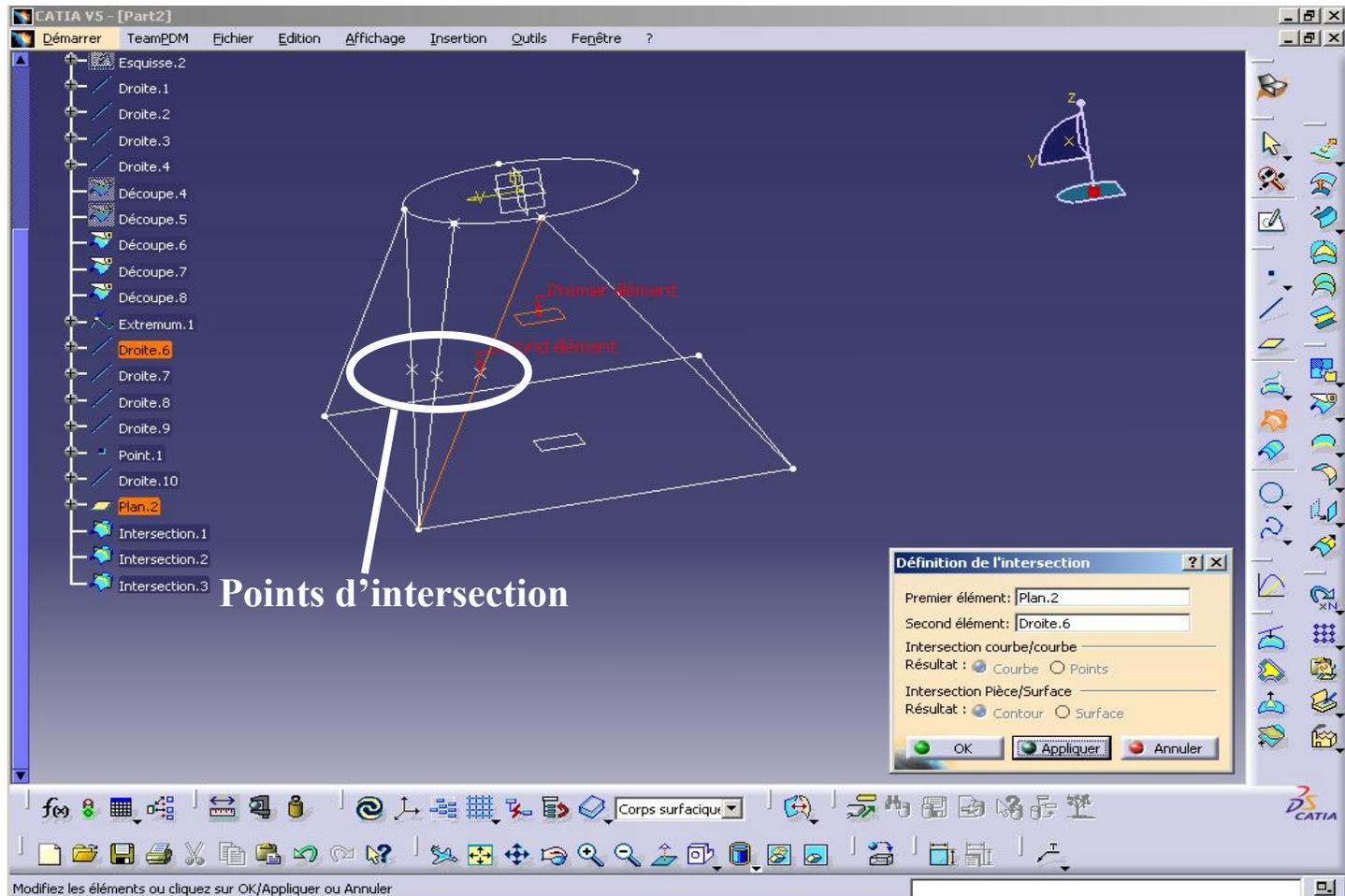
Tutorial CATIA V5

- Créer un point milieu sur un des quarts de cercle
- Relier les points par des droites comme représentées sur le dessin suivant :



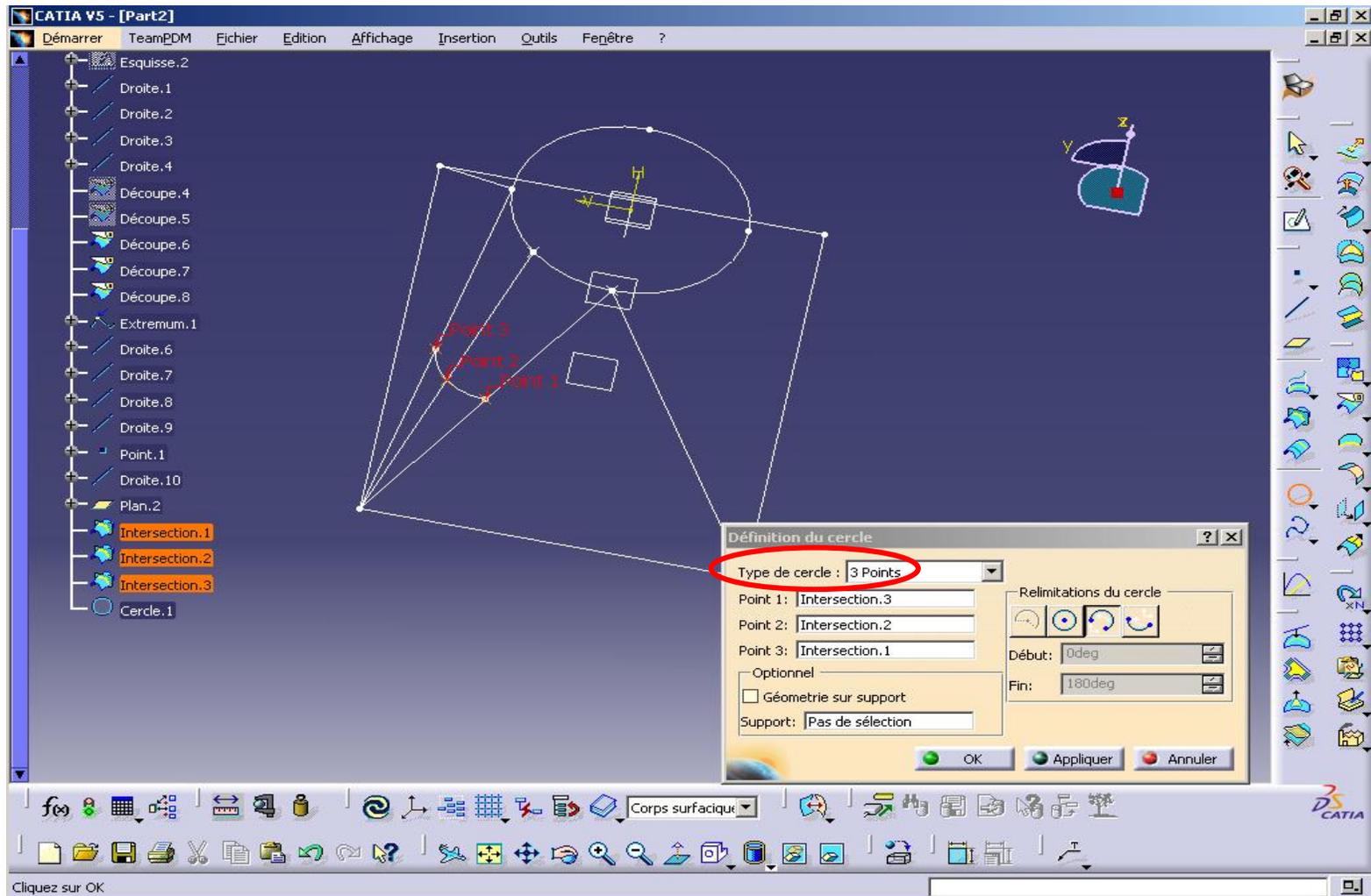
Tutorial CATIA V5

- Créer un plan à égale distance des plans du cercle et du rectangle
- Utiliser l'option « *intersection* » pour obtenir trois points qui serviront à définir une section de passage de la surface conique



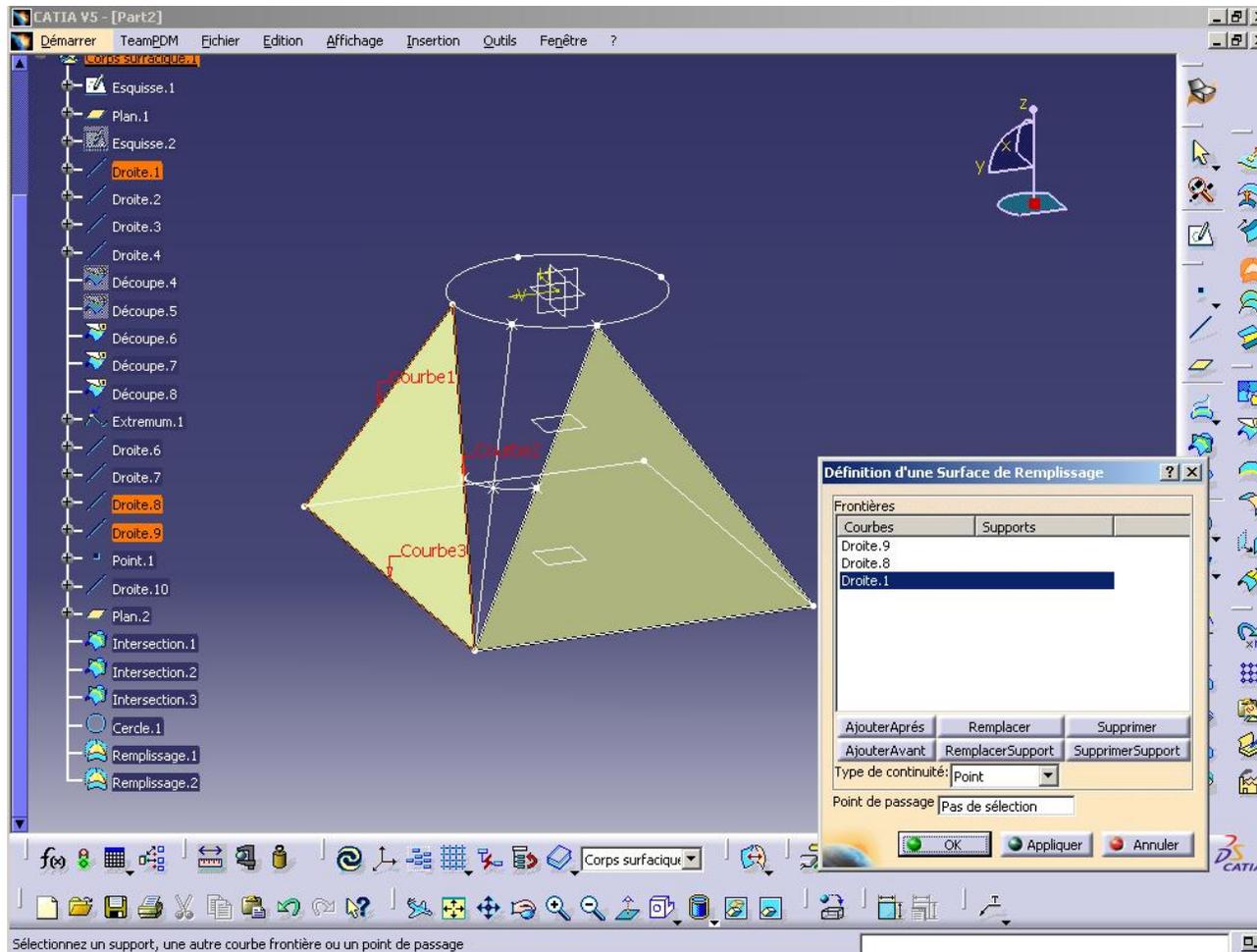
Tutorial CATIA V5

- Définir un arc de cercle entre les trois points obtenus précédemment



Tutorial CATIA V5

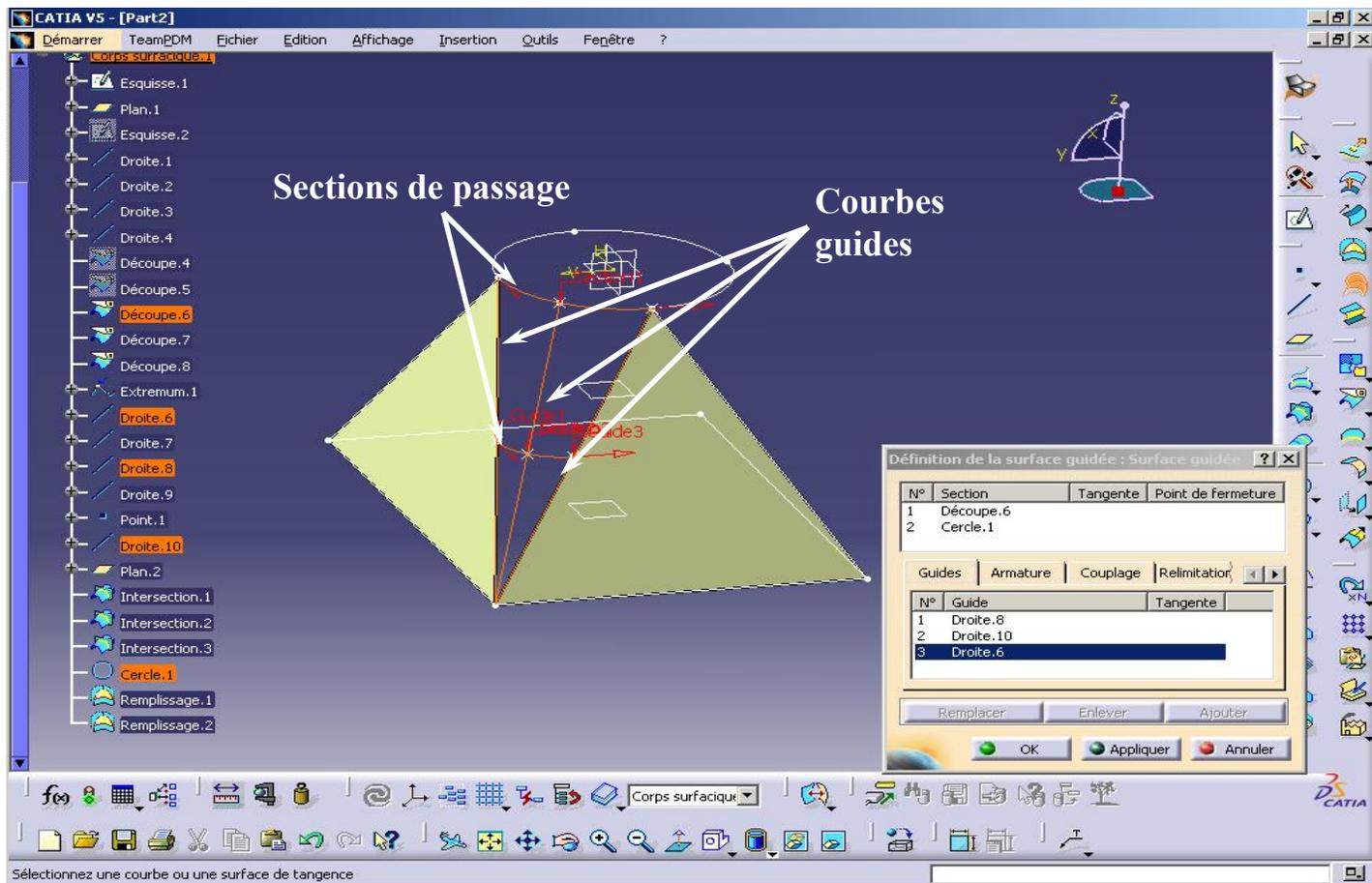
- Créer les deux surfaces planes en définissant les courbes frontières comme ci-dessous à l'aide de l'option « *surface de remplissage* »



Tutorial CATIA V5

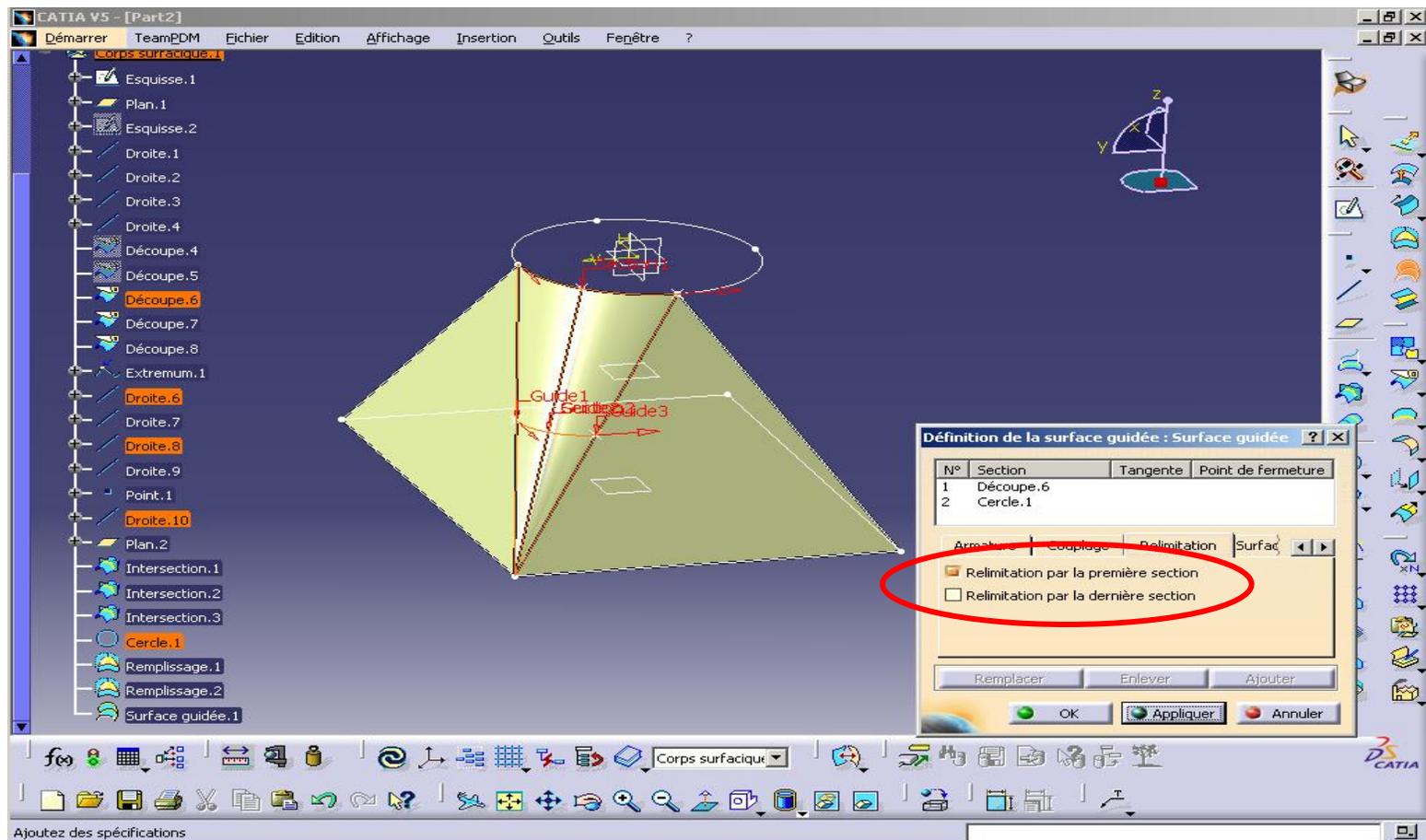
Créer la surface conique par une surface guidée :

- Sections de passage : les 2 arcs de cercle indiqués ci-dessous
- Courbes guides : les 3 droites indiquées ci-dessous.



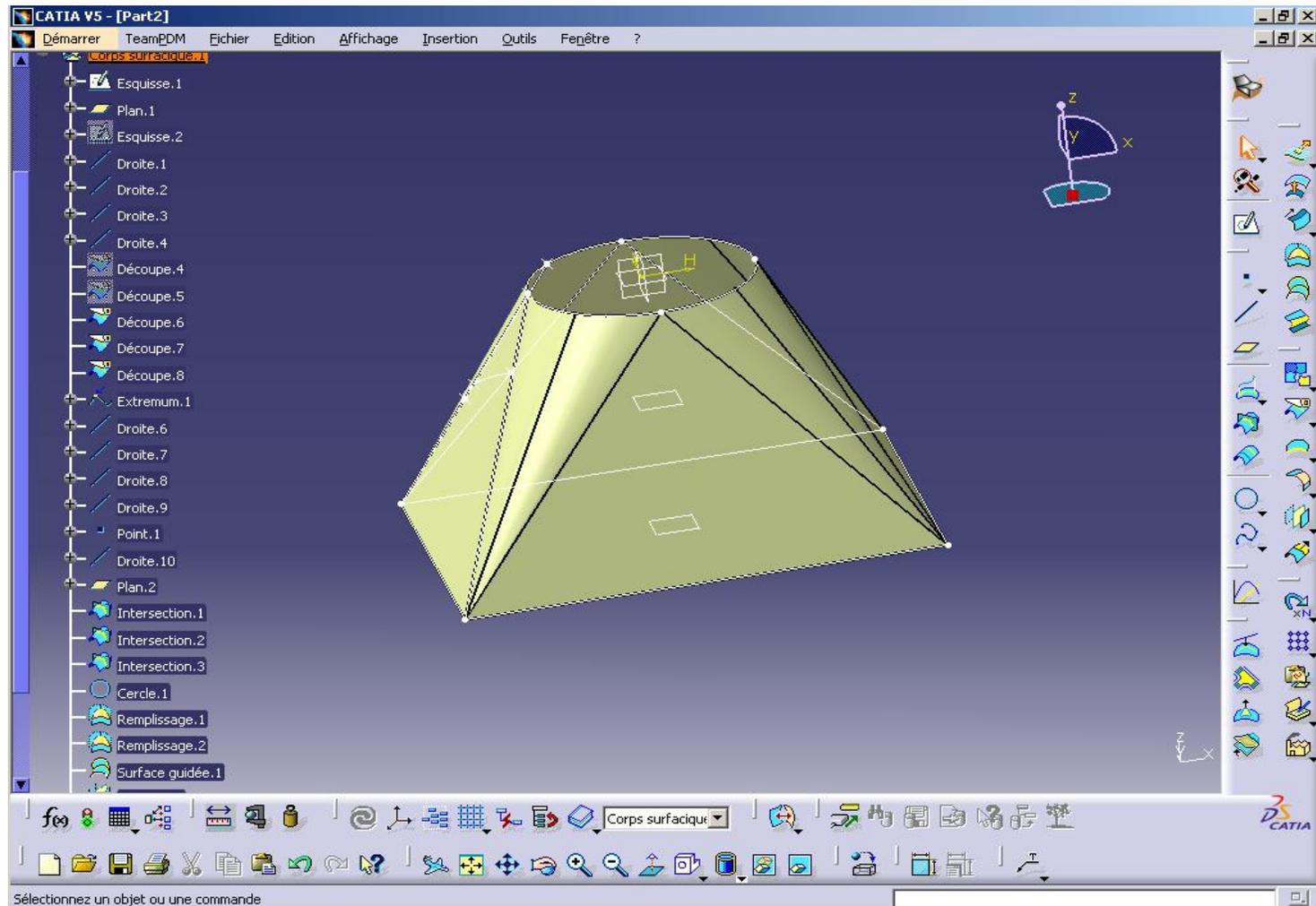
Tutorial CATIA V5

- Prolonger la surface guidée en supprimant la « *relimitation par la dernière section* » dans le menu « *relimitation* » de l'option « *surface guidée* »



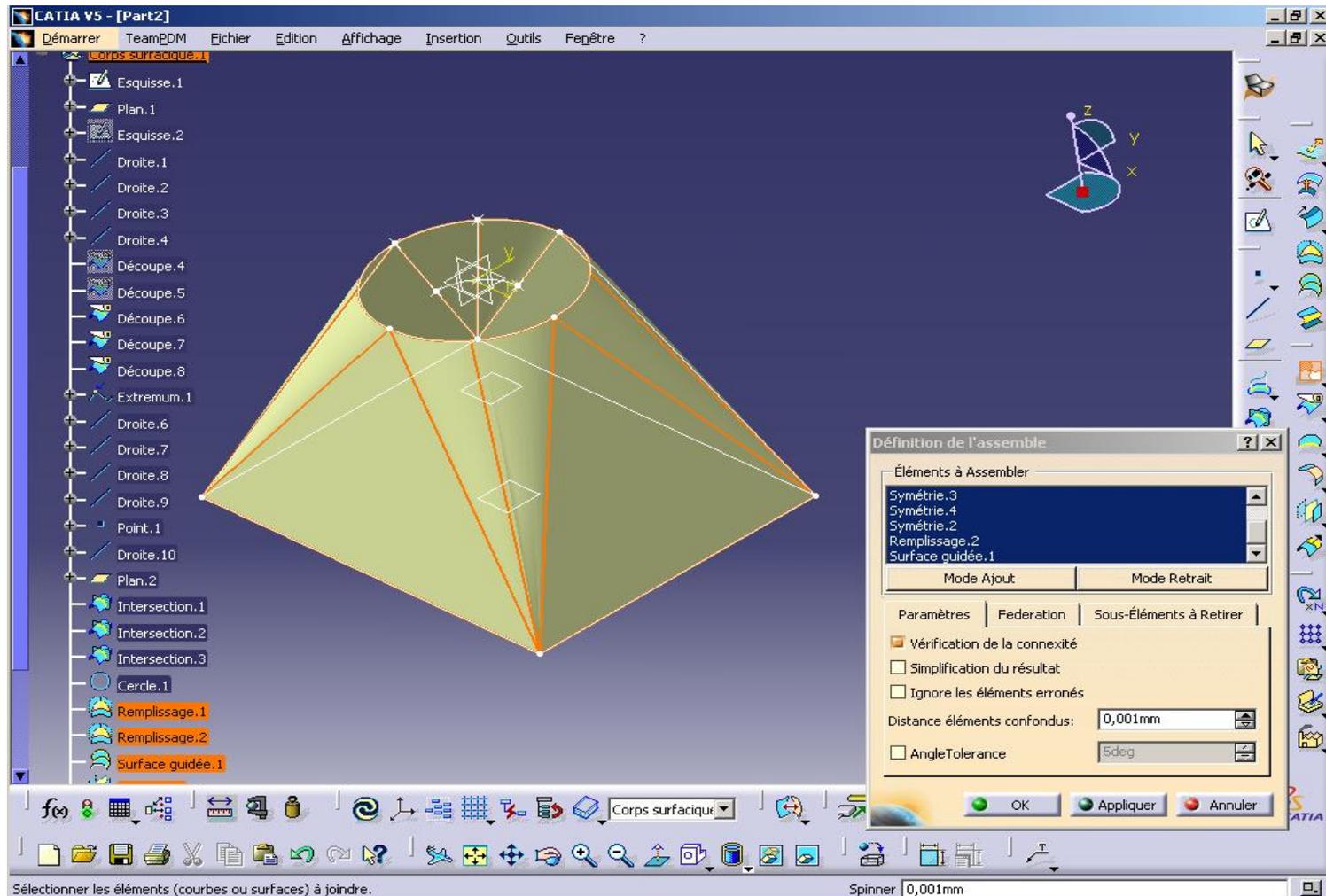
Tutorial CATIA V5

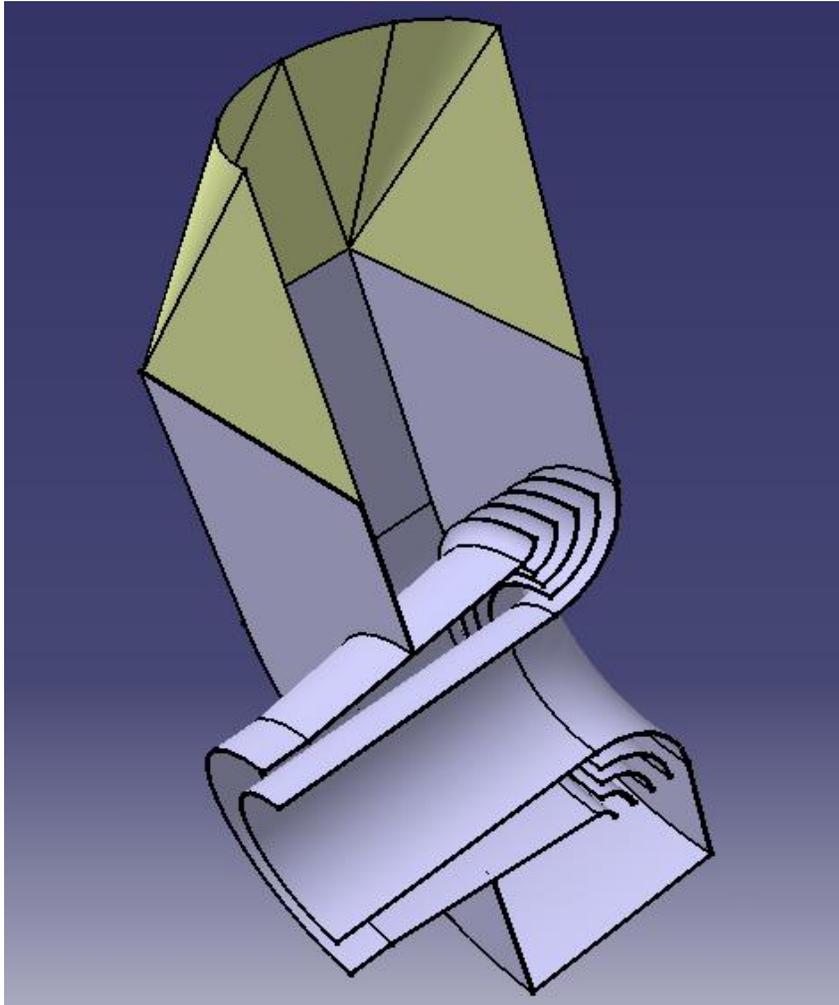
- Compléter la pièce par symétrie par rapport aux différents plans d'origine



Tutorial CATIA V5

- Finir la pièce en joignant les différentes symétries grâce à l'option « *Joindre* »



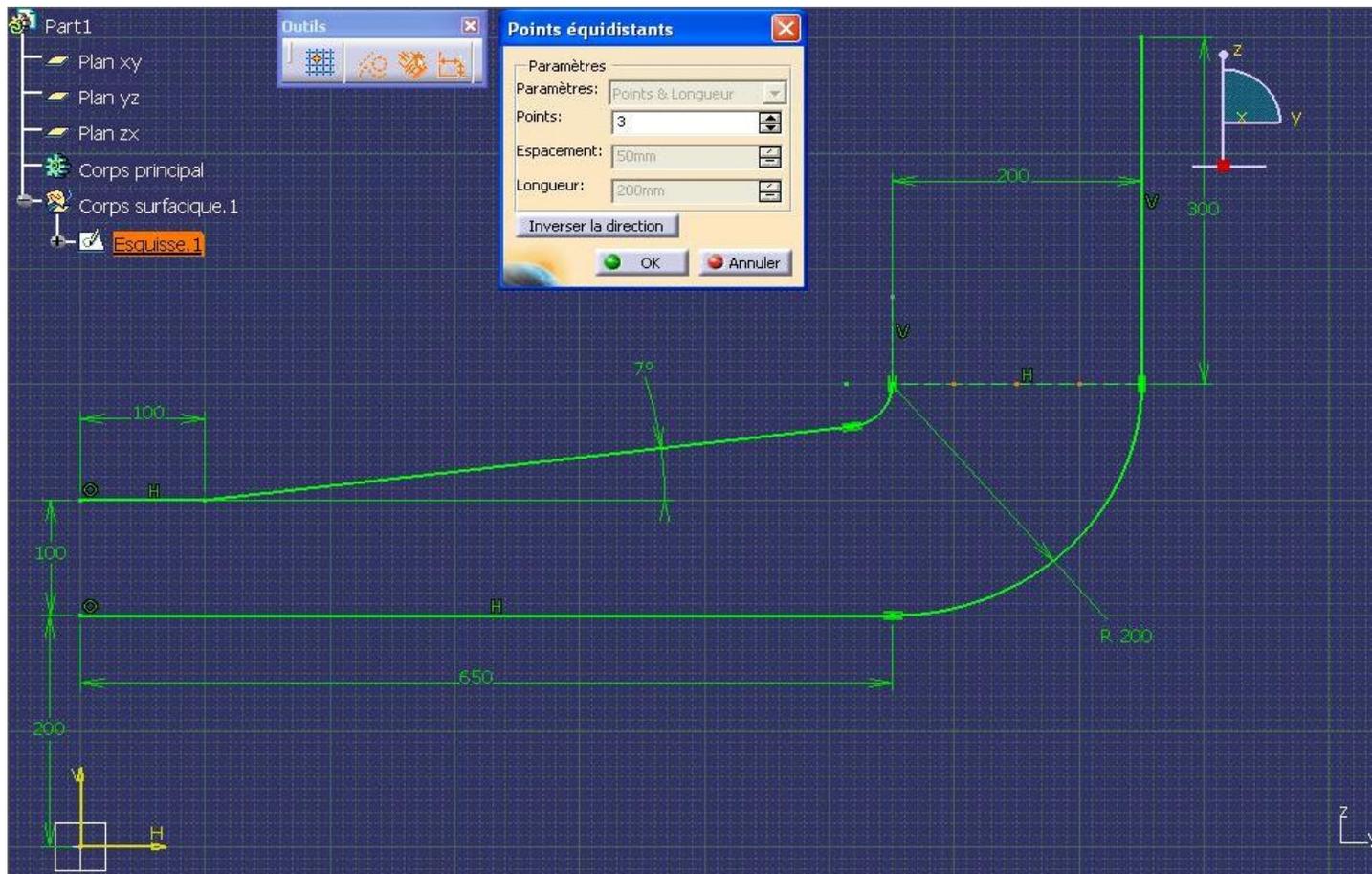


- Voici une application directe de la seconde méthode. Il s'agit de la coupe d'un échappement de turbine dont la cheminée à la base est de section rectangulaire. Elle se termine par une section circulaire à la partie supérieure. Cette exemple est entièrement décrit dans la partie suivante.

Échappement de Turbine

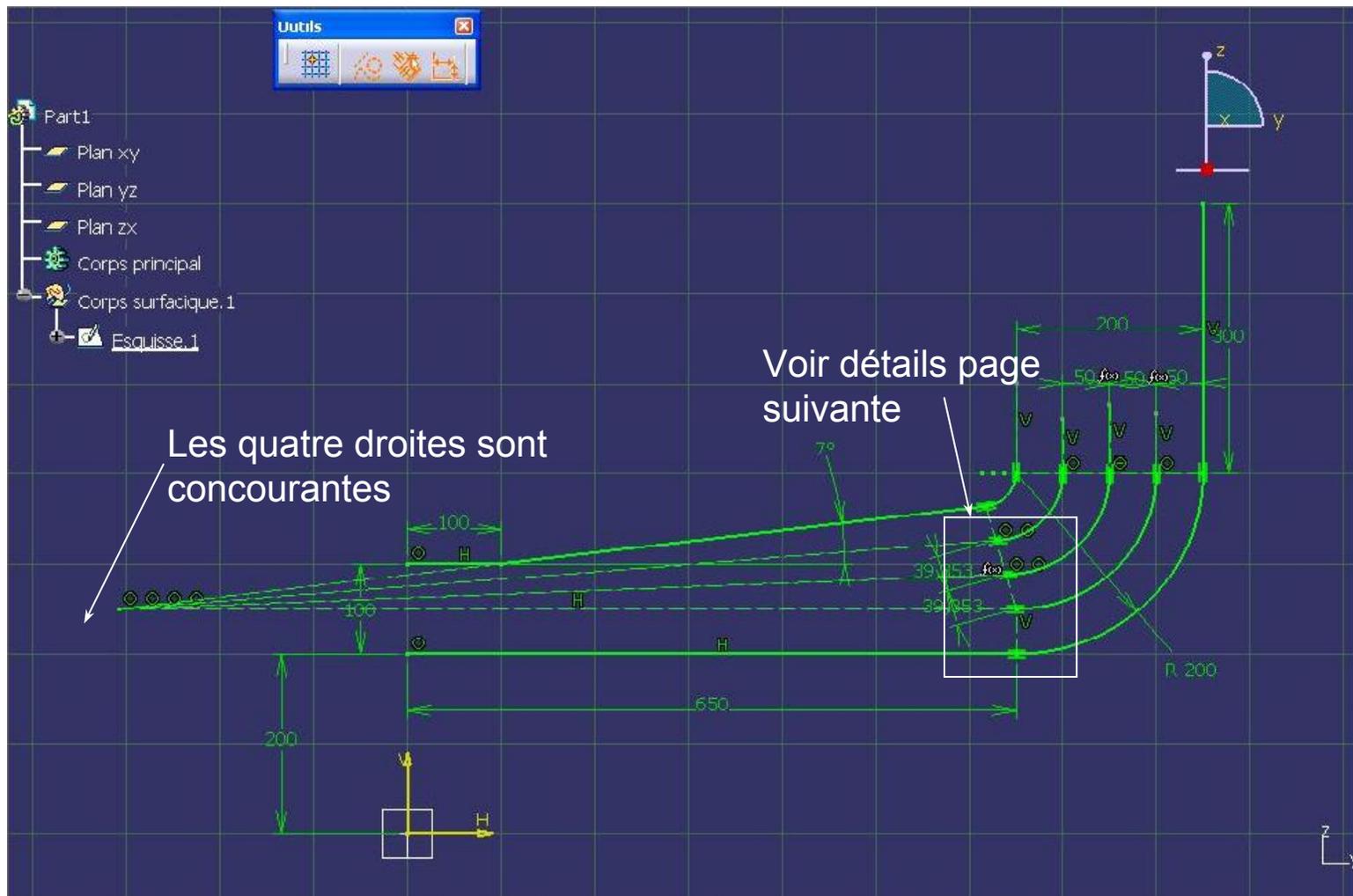
Tutorial CATIA V5

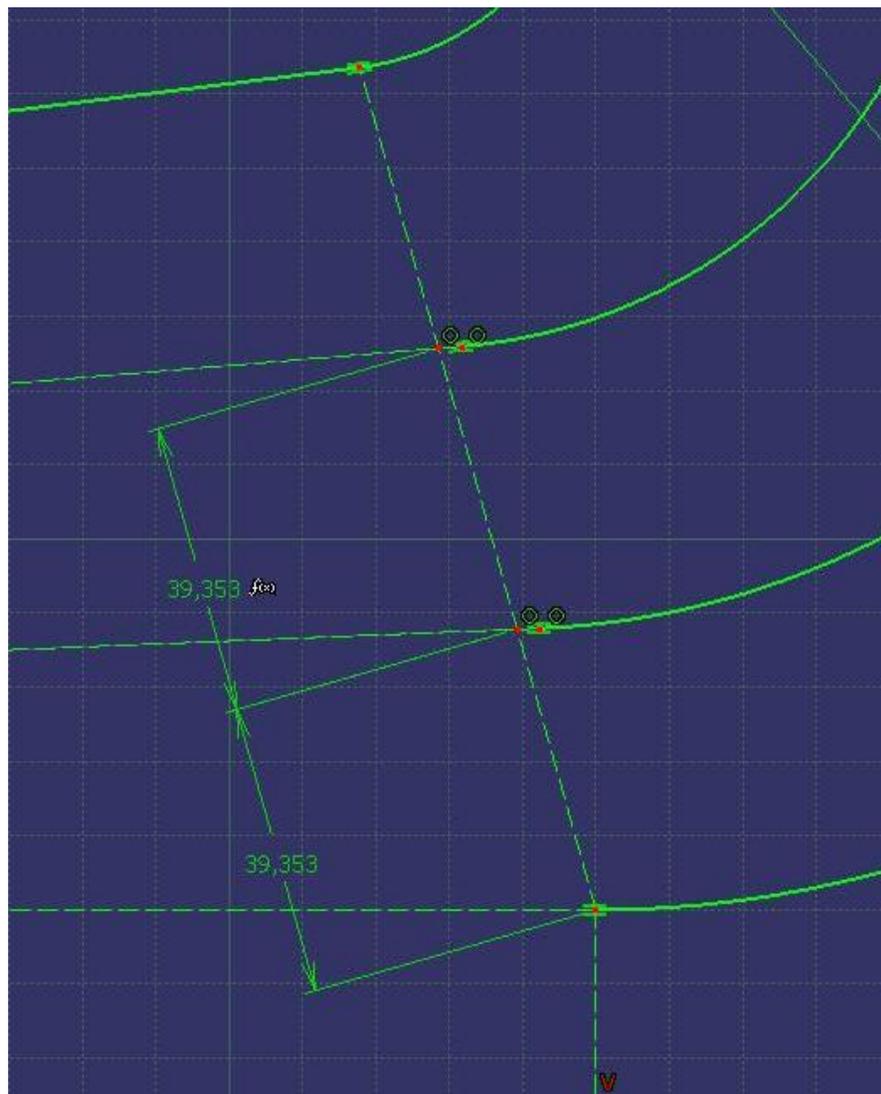
- Ouvrir une esquisse dans le plan YZ
- Représenter le profil ci-dessous
- Créer 3 points sur la droite de construction en utilisant l'option « *Points équidistants* »



Tutorial CATIA V5

- Compléter la première esquisse en appliquant les contraintes suivantes :

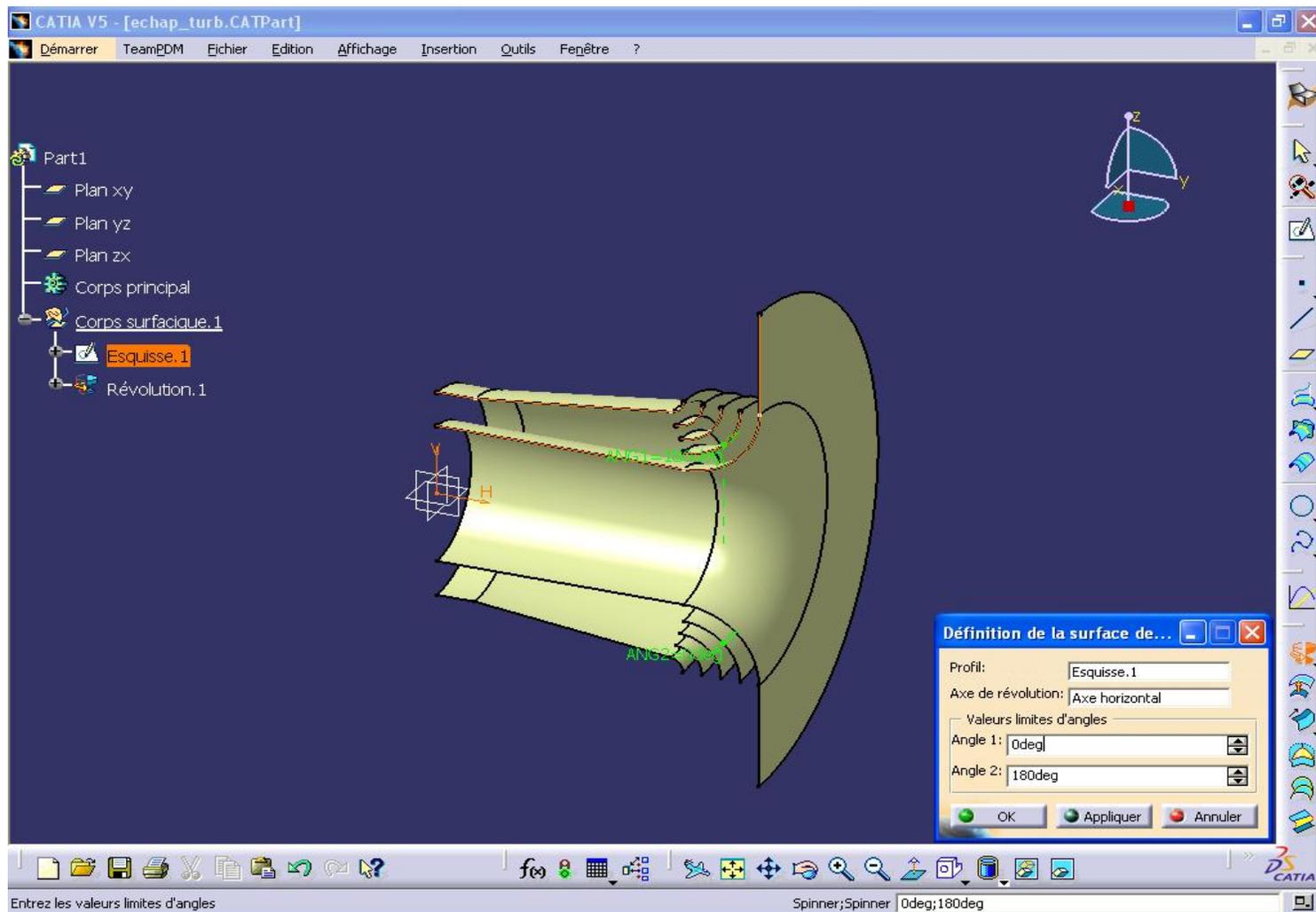




- Créer deux points équidistants comme indiqué.
- Les droites tangentes aux arcs de cercle passent par ces points.

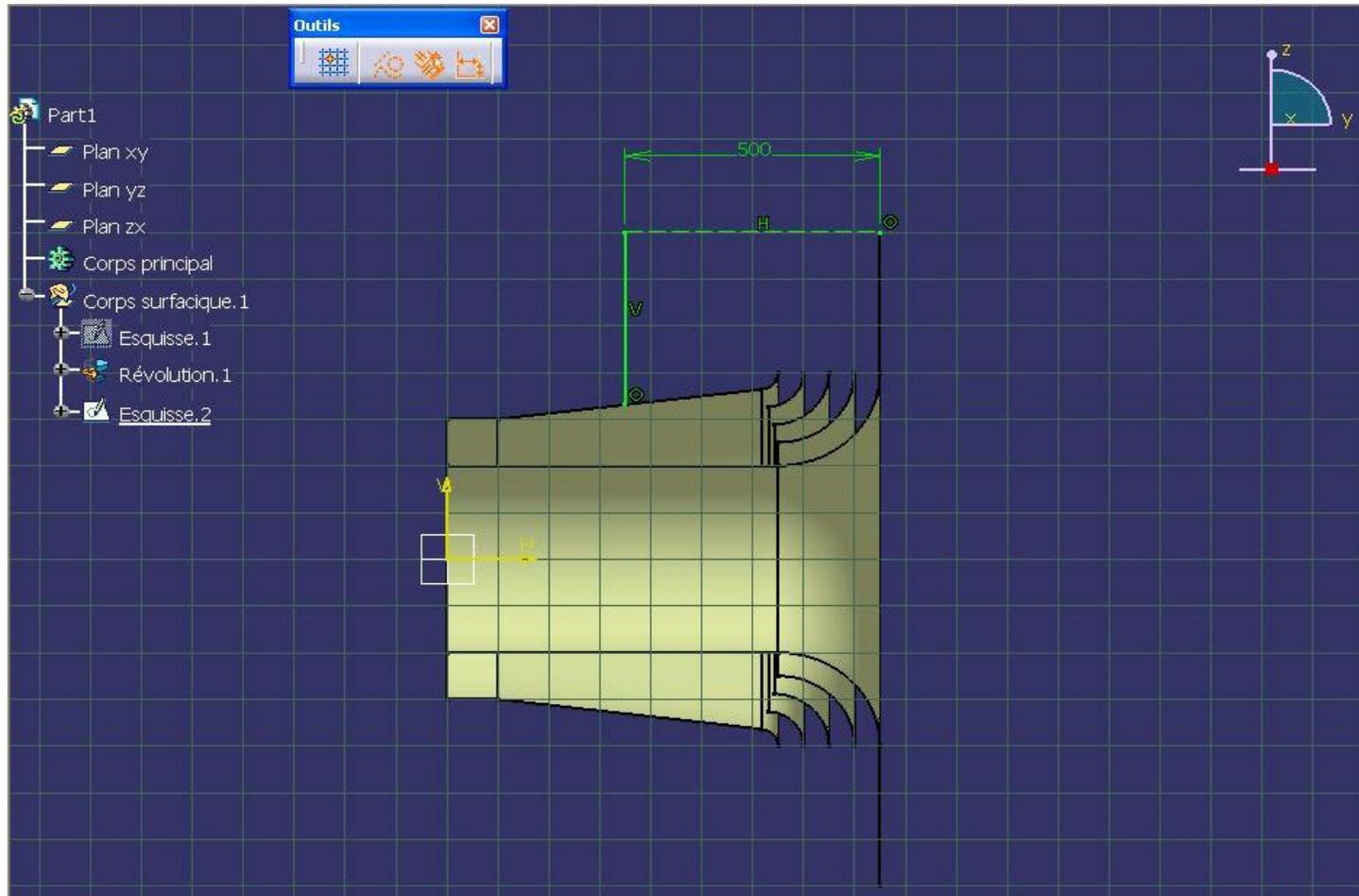
Tutorial CATIA V5

- Effectuer une rotation sur 180° de l'esquisse précédemment obtenue



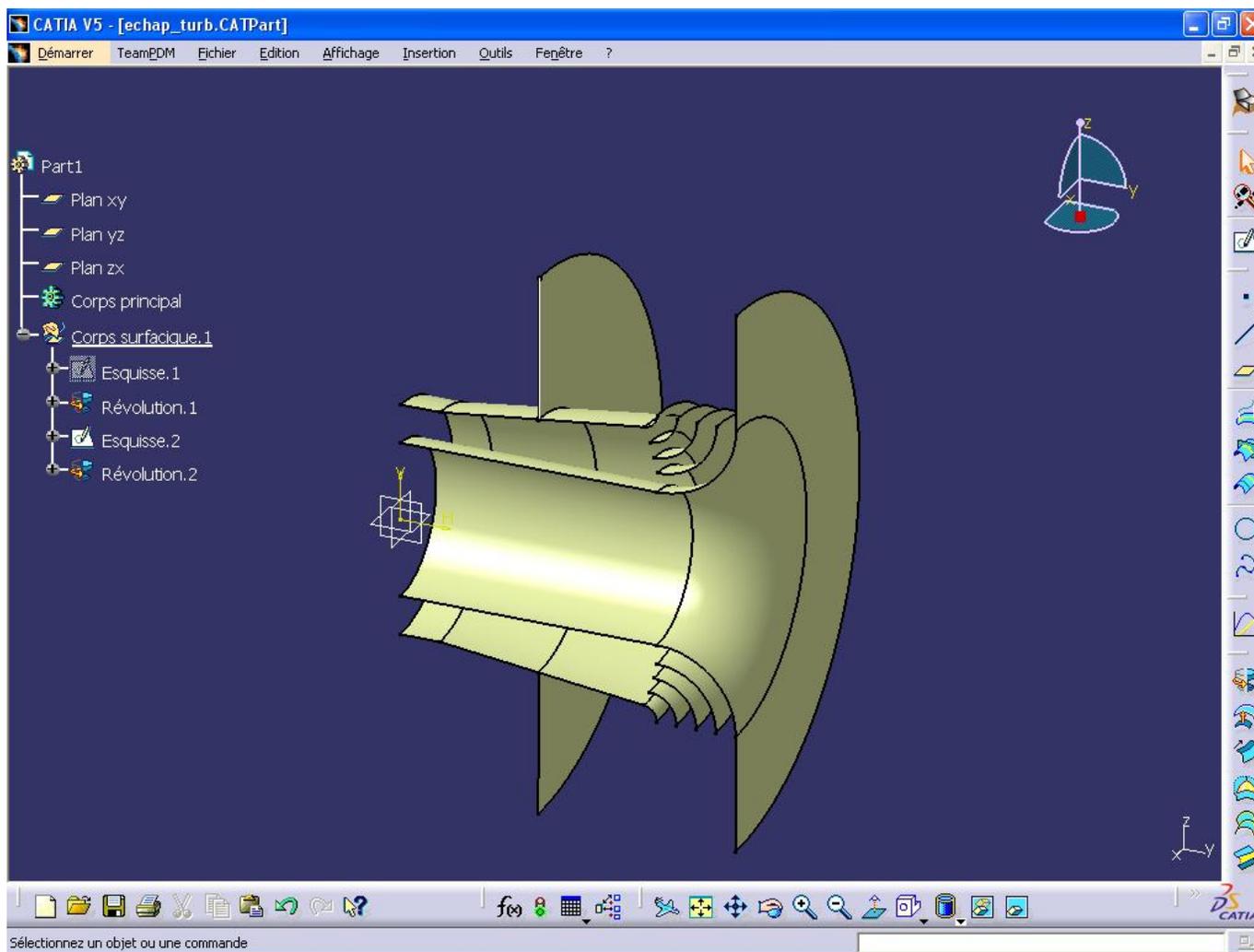
Tutorial CATIA V5

- Ouvrir une nouvelle esquisse dans le plan YZ
- Tracer la droite comme le montre l'image



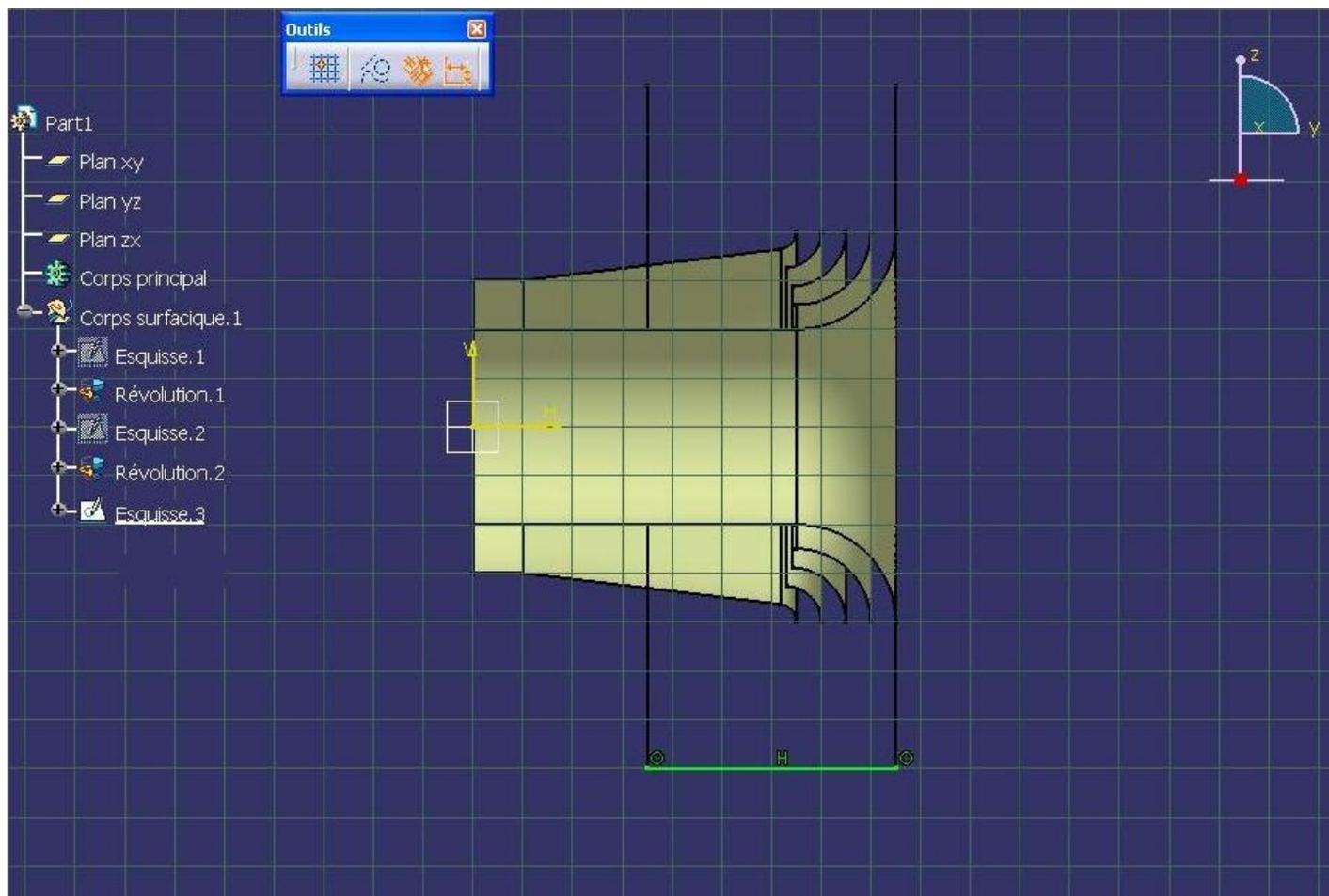
Tutorial CATIA V5

- Faire tourner l'esquisse sur 180° pour obtenir le profil suivant :



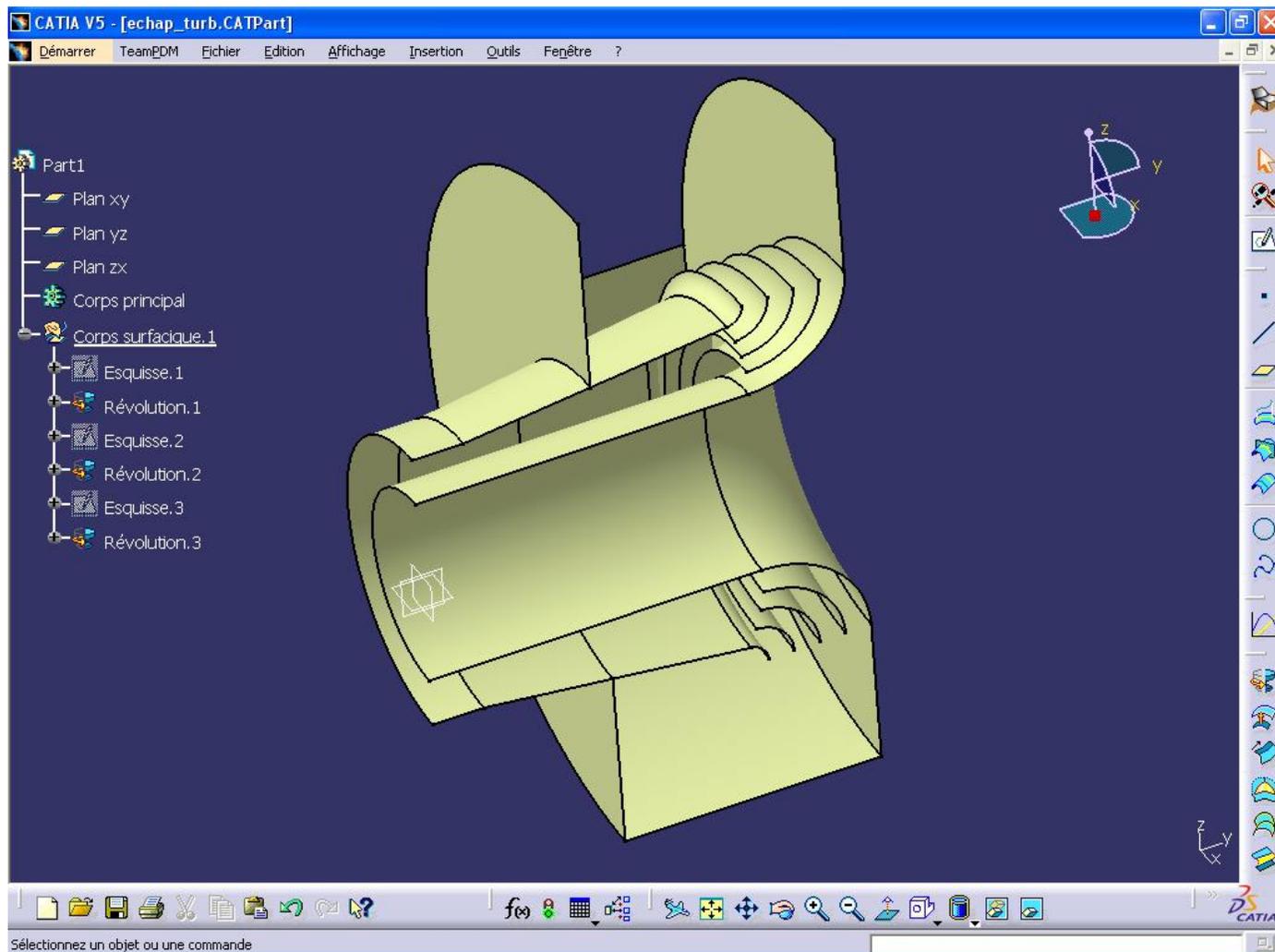
Tutorial CATIA V5

- Ouvrir une esquisse dans le plan YZ
- Représenter une droite horizontale comme indiqué ci-dessous :



Tutorial CATIA V5

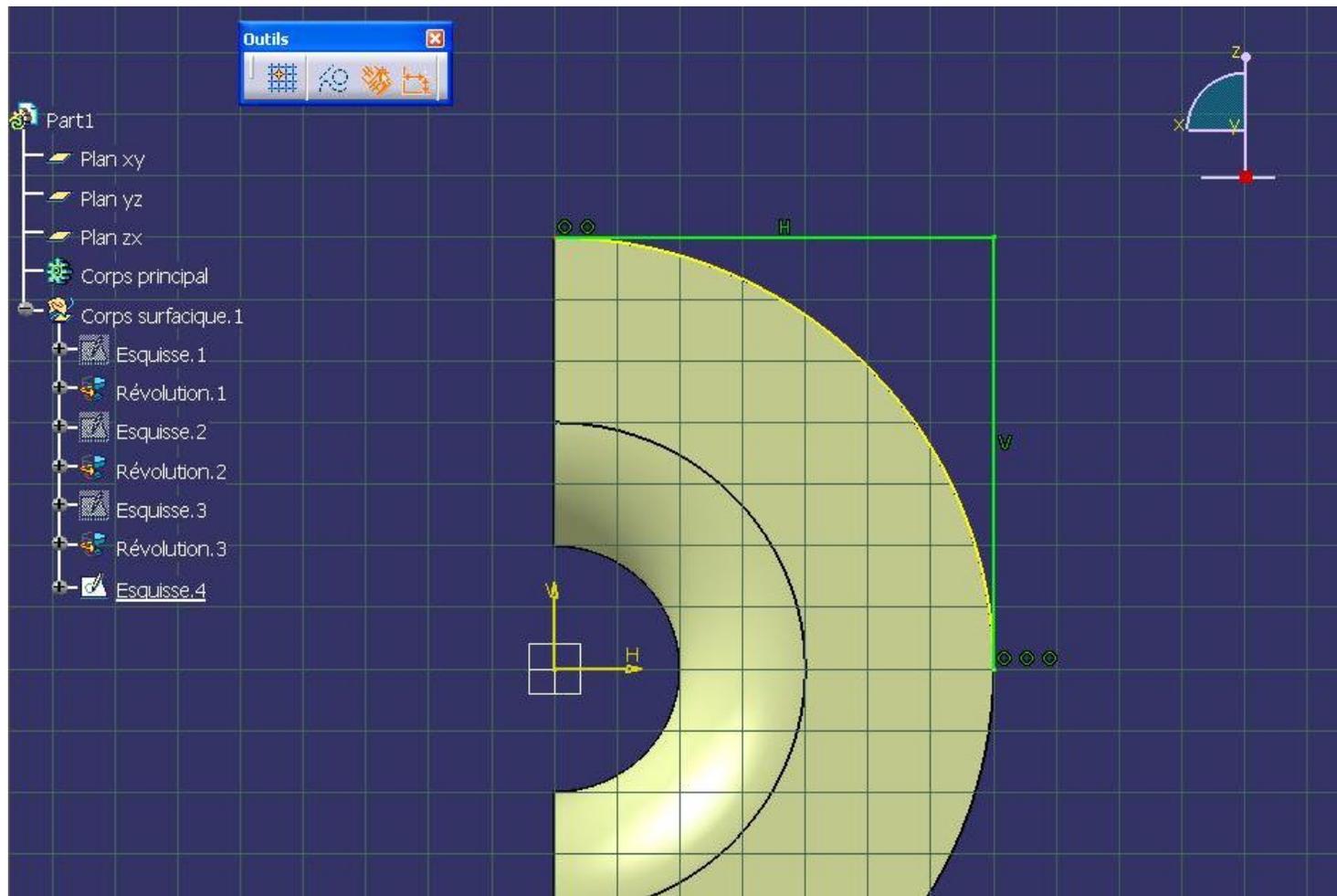
- Effectuer une rotation de 90° de la droite précédente



Tutorial CATIA V5

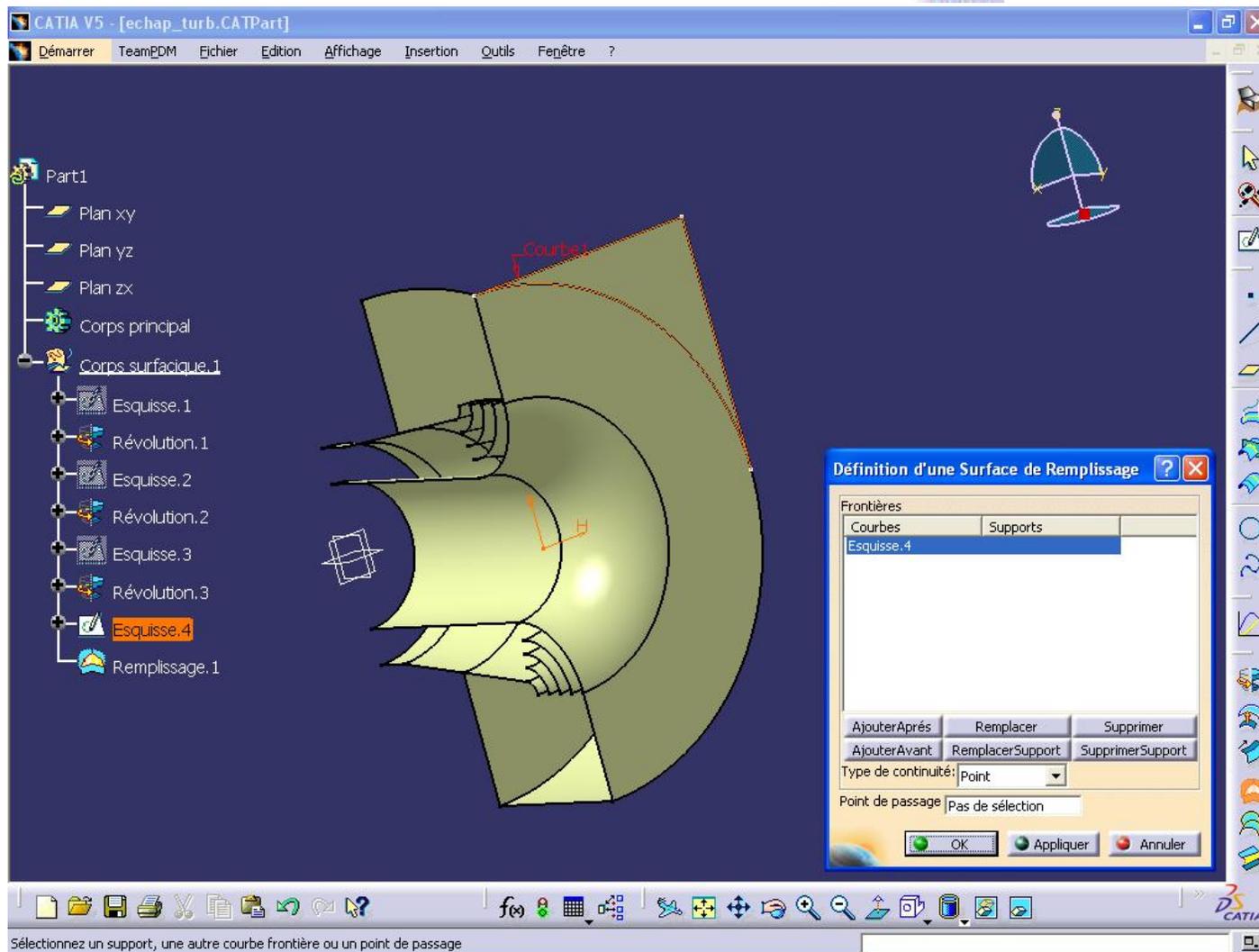
- Dans une nouvelle esquisse (YZ), représenter le contour suivant :

- L'arc de cercle peut s'obtenir à l'aide de l'option « *Projection 3D* »



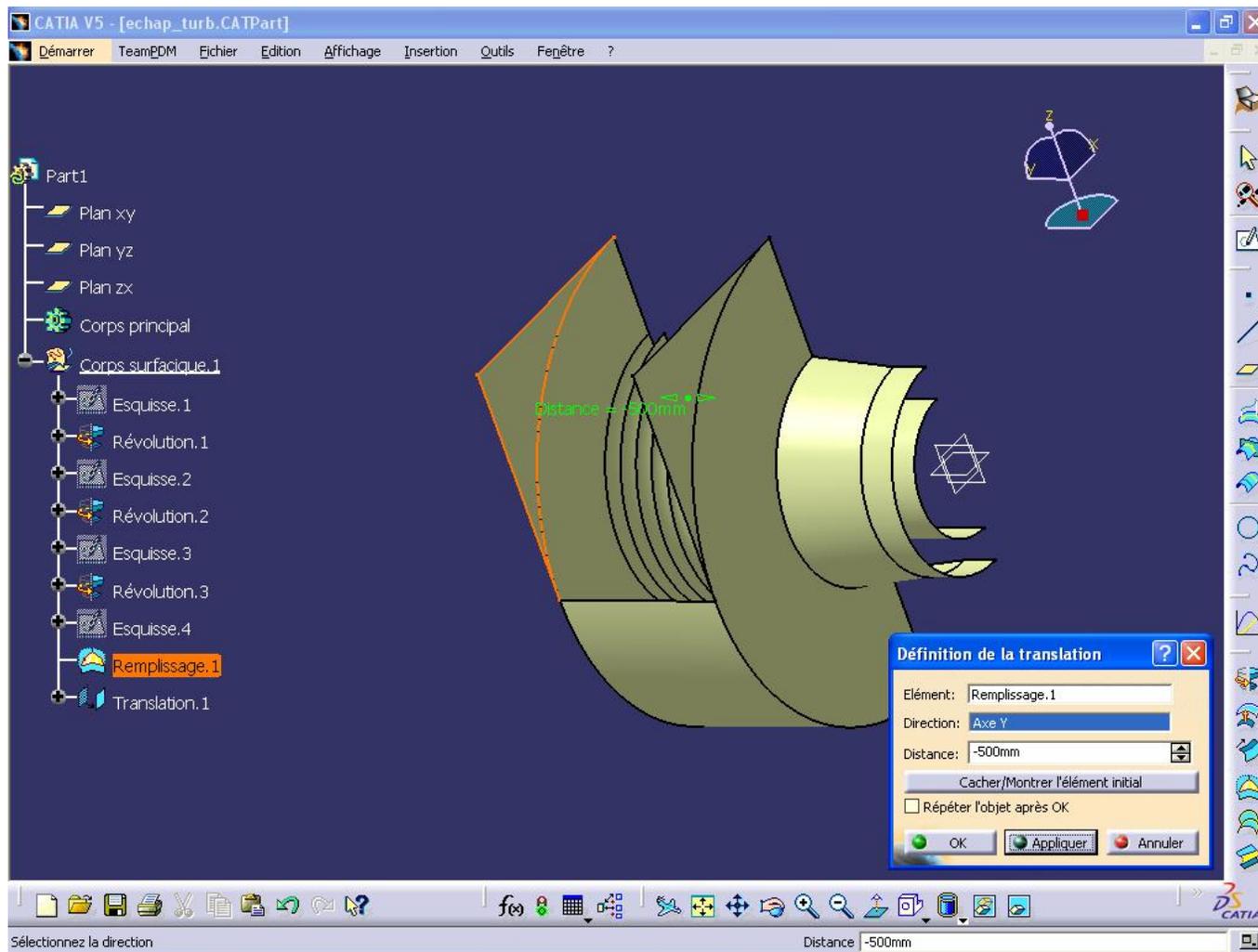
Tutorial CATIA V5

- La surface est alors obtenue avec l'option « *Remplissage* »



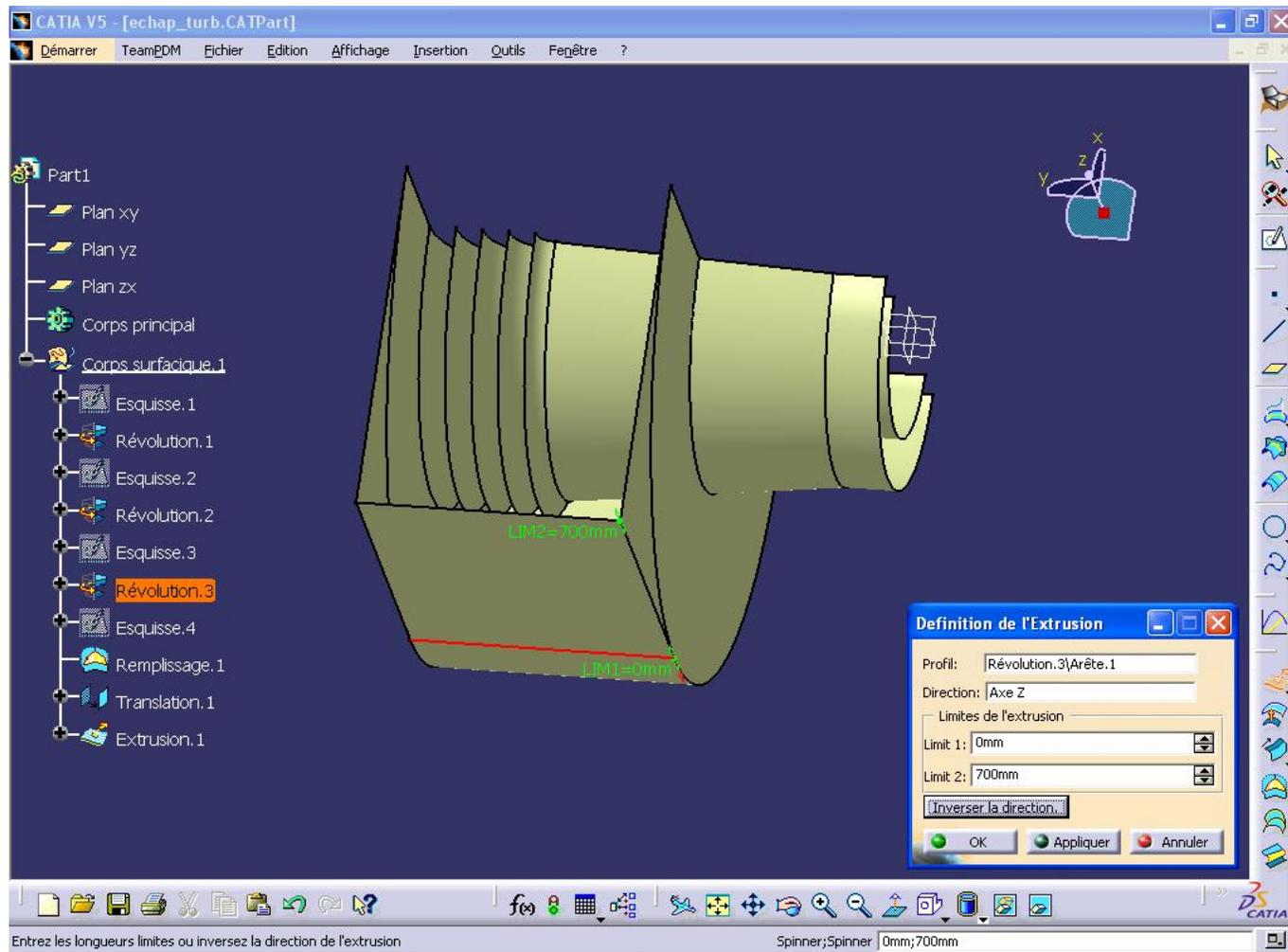
Tutorial CATIA V5

- Translater la surface précédente de -500 mm suivant l'axe Y



Tutorial CATIA V5

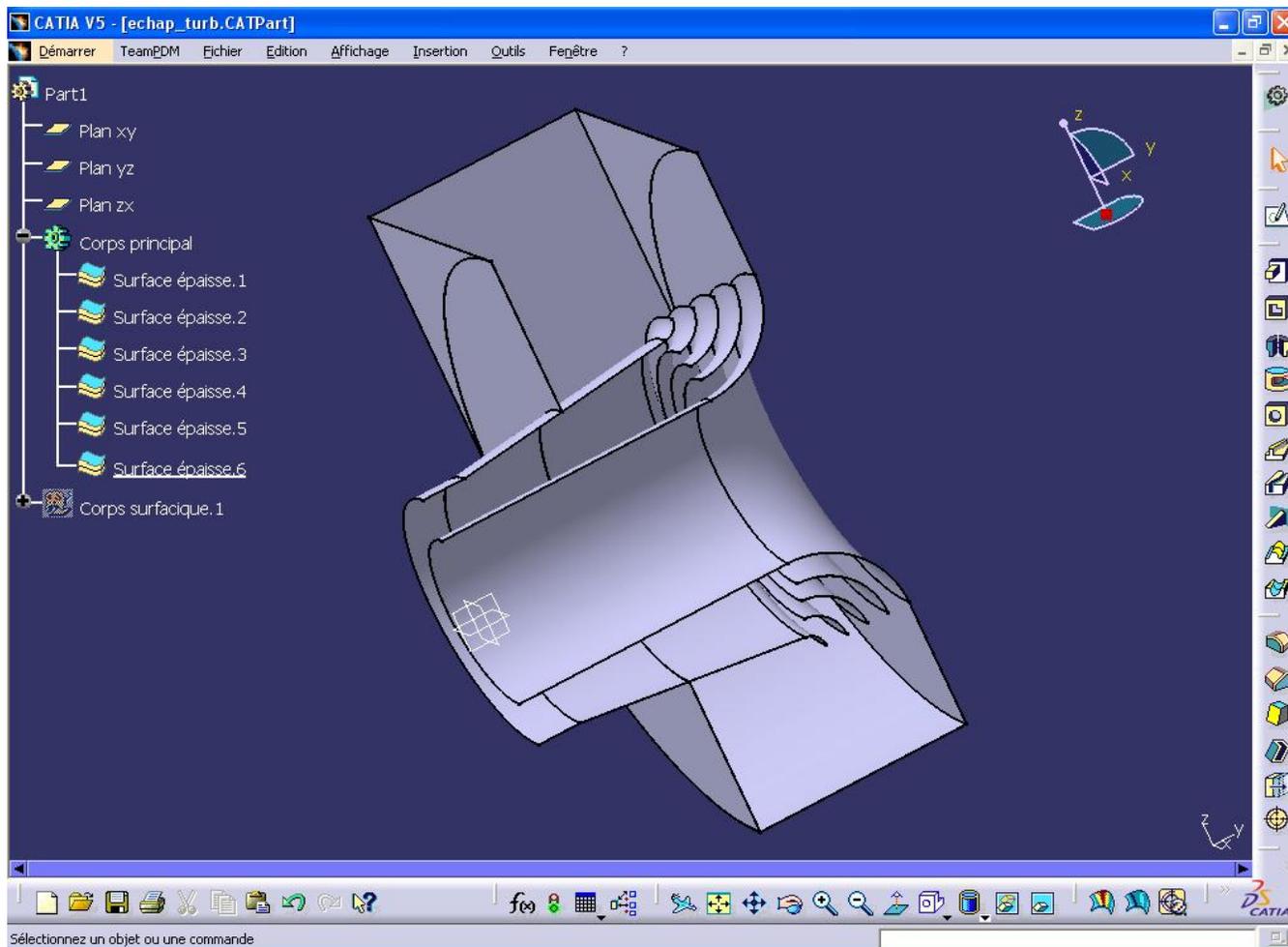
- Terminer la partie surfacique en extrudant la droite présente en rouge sur l'image



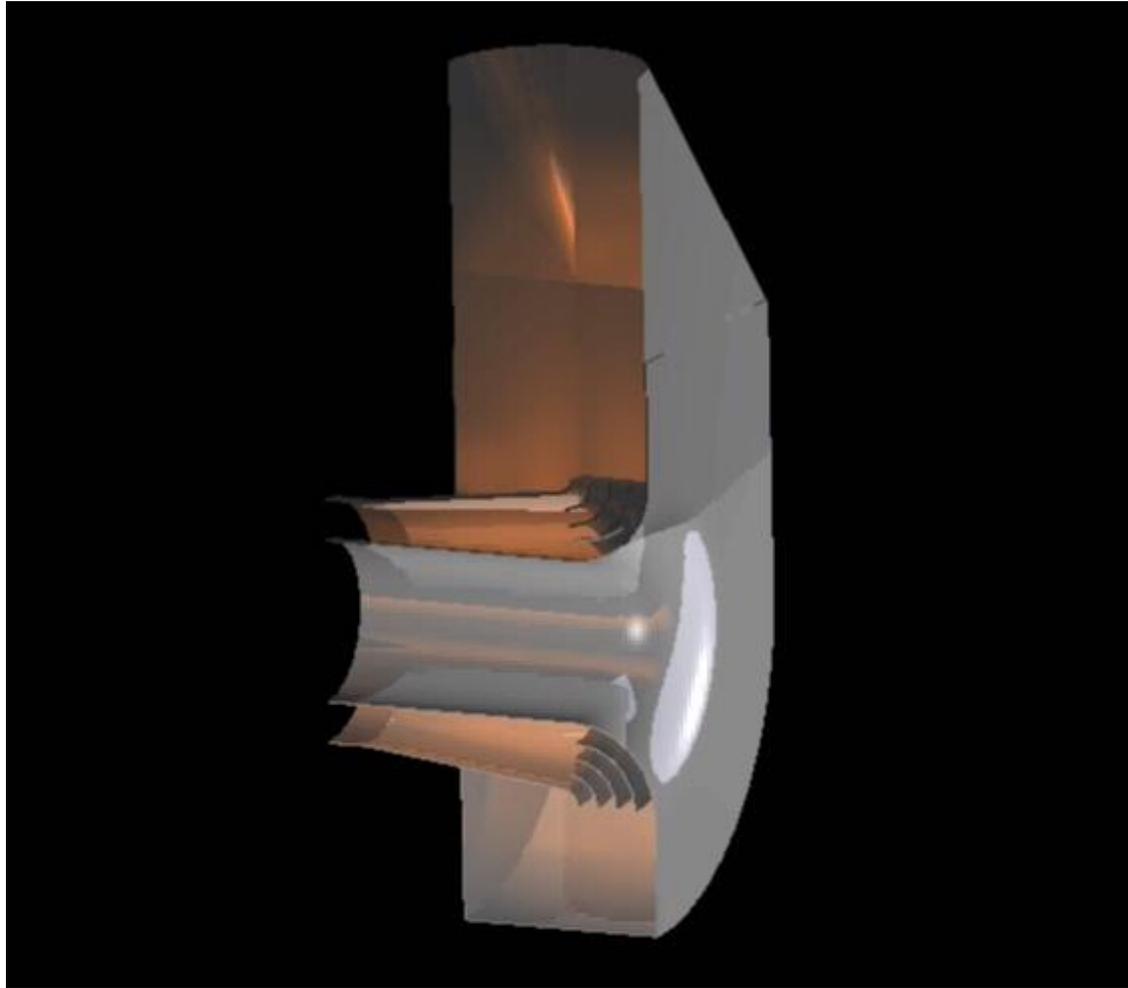
Tutorial CATIA V5

- Passer en mode « *Part Design* »

- Achever la pièce en utilisant l'option « *surface épaisse* »



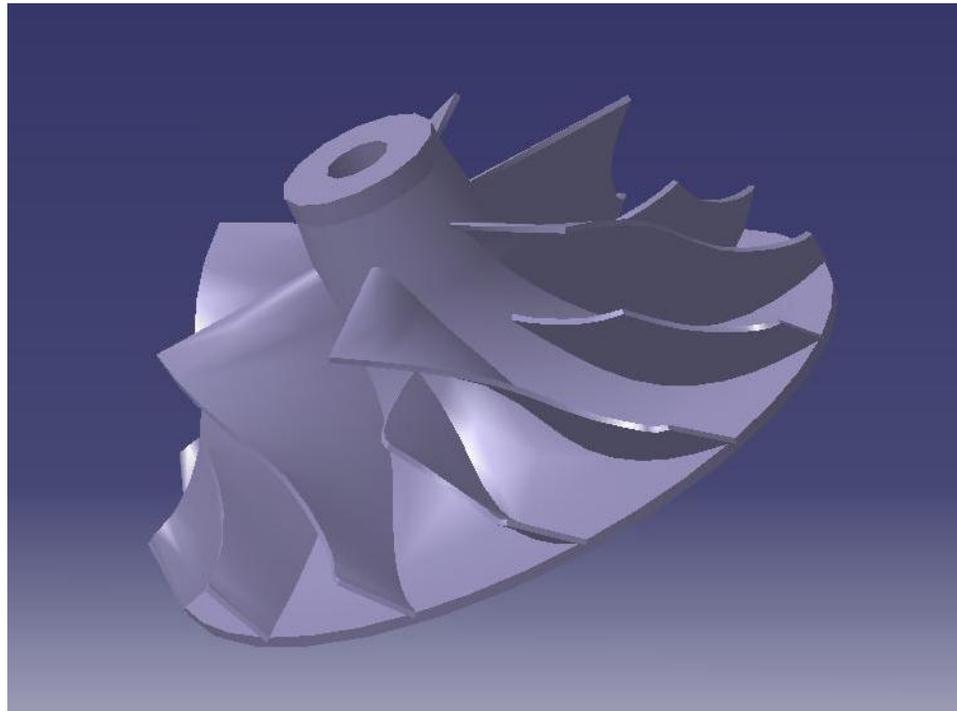
Tutorial CATIA V5



Roue de Compresseur

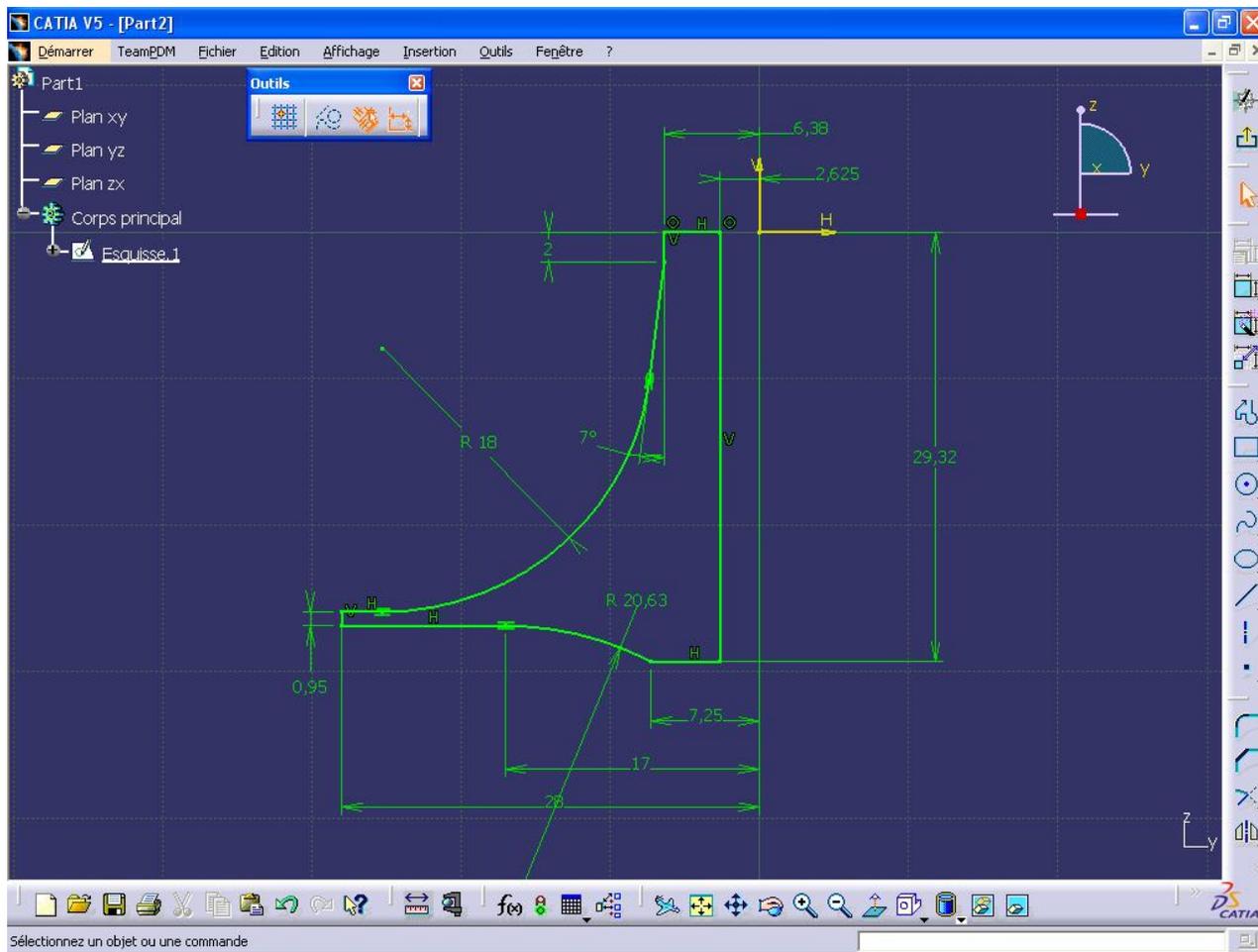
L'objectif de cette partie est de réaliser une roue de compresseur de turbo automobile.

La représentation de cette roue de compresseur se fait à la fois en « *Generative Shape Design* » et en « *Part Design* » car le mode surfacique offre plus de souplesse pour ce genre de pièce complexe.



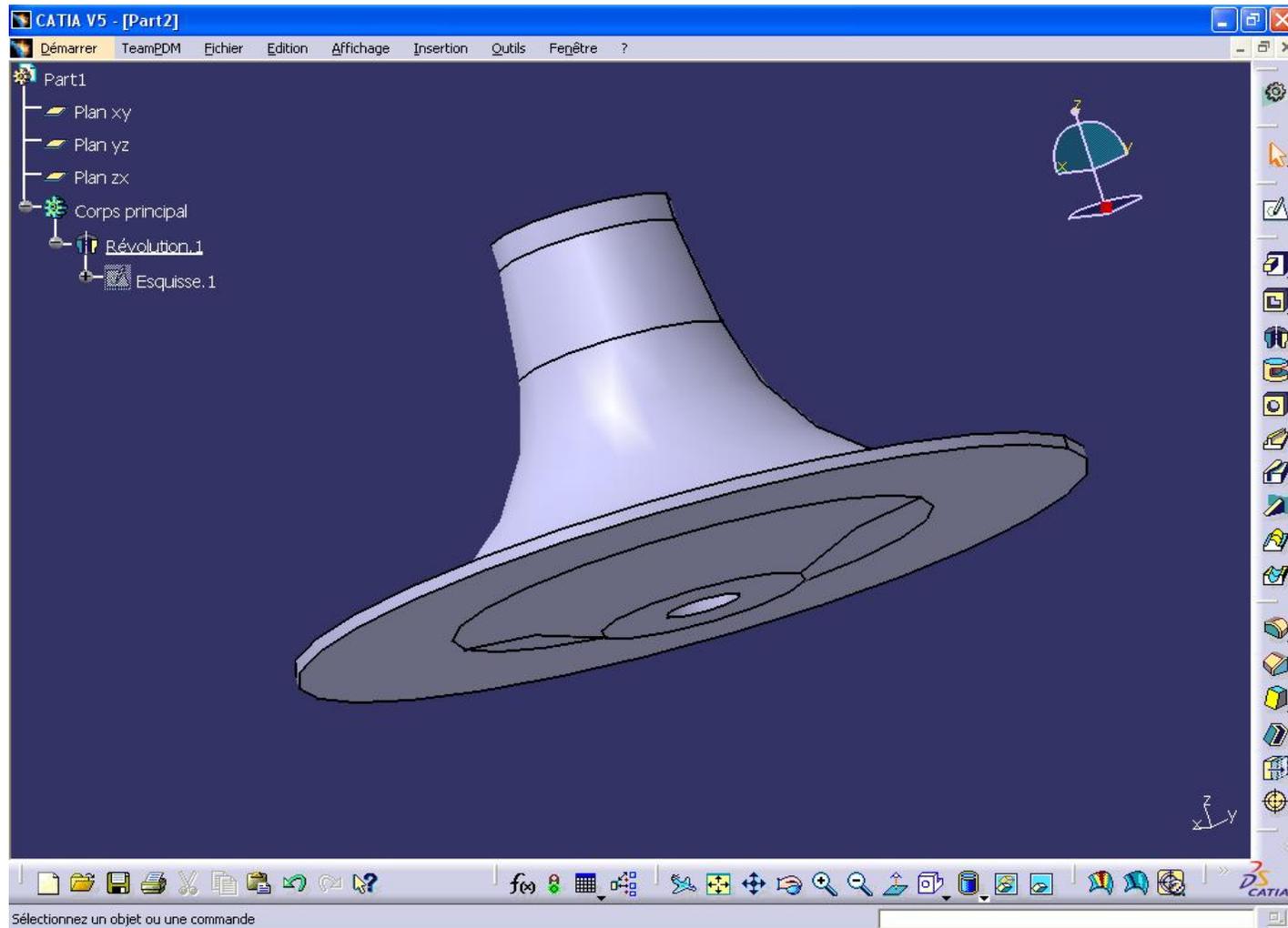
Tutorial CATIA V5

- Ouvrir une esquisse dans le plan YZ
- Représenter le contour comme dans l'image ci-dessous



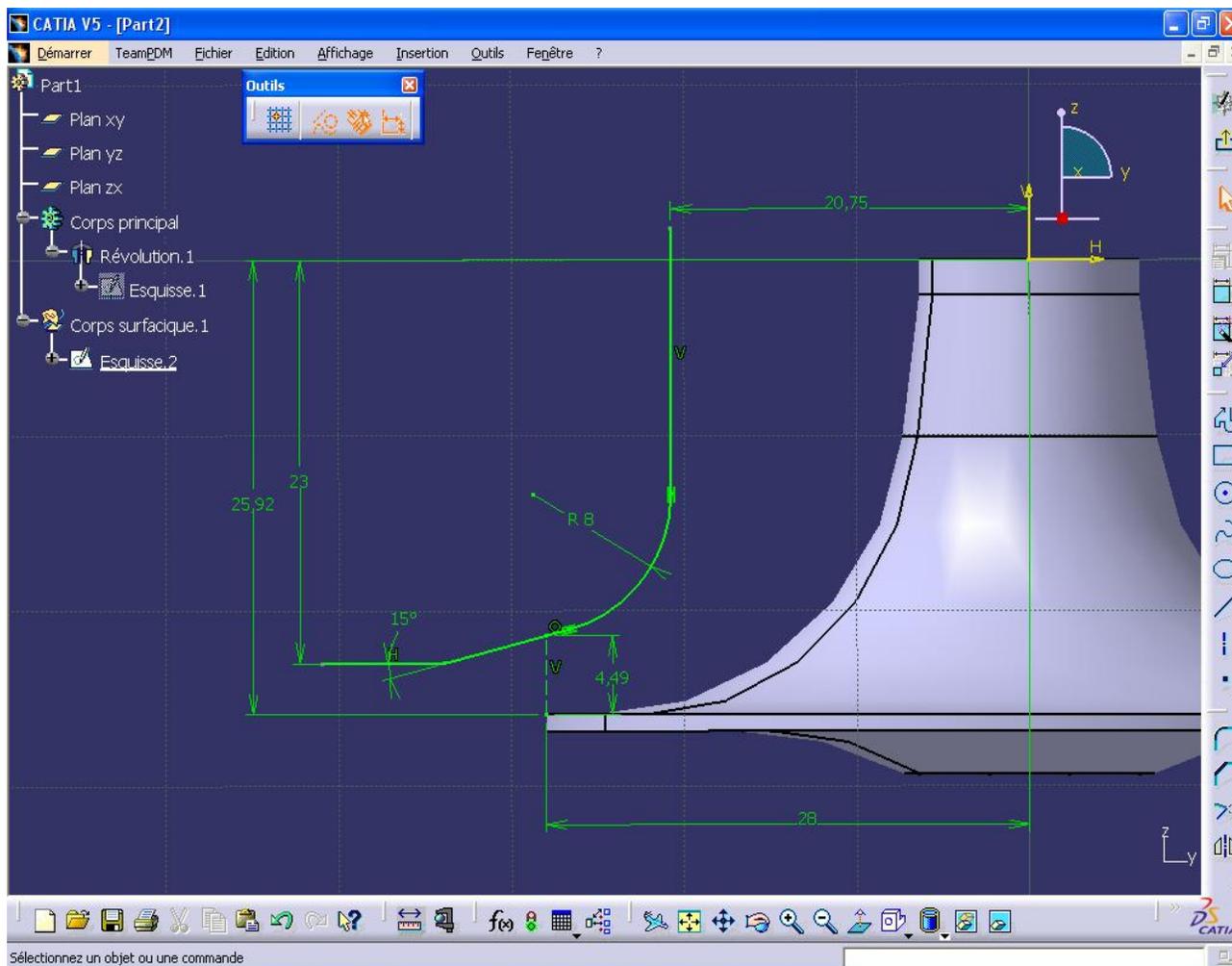
Tutorial CATIA V5

- Faire tourner l'esquisse sur 360°



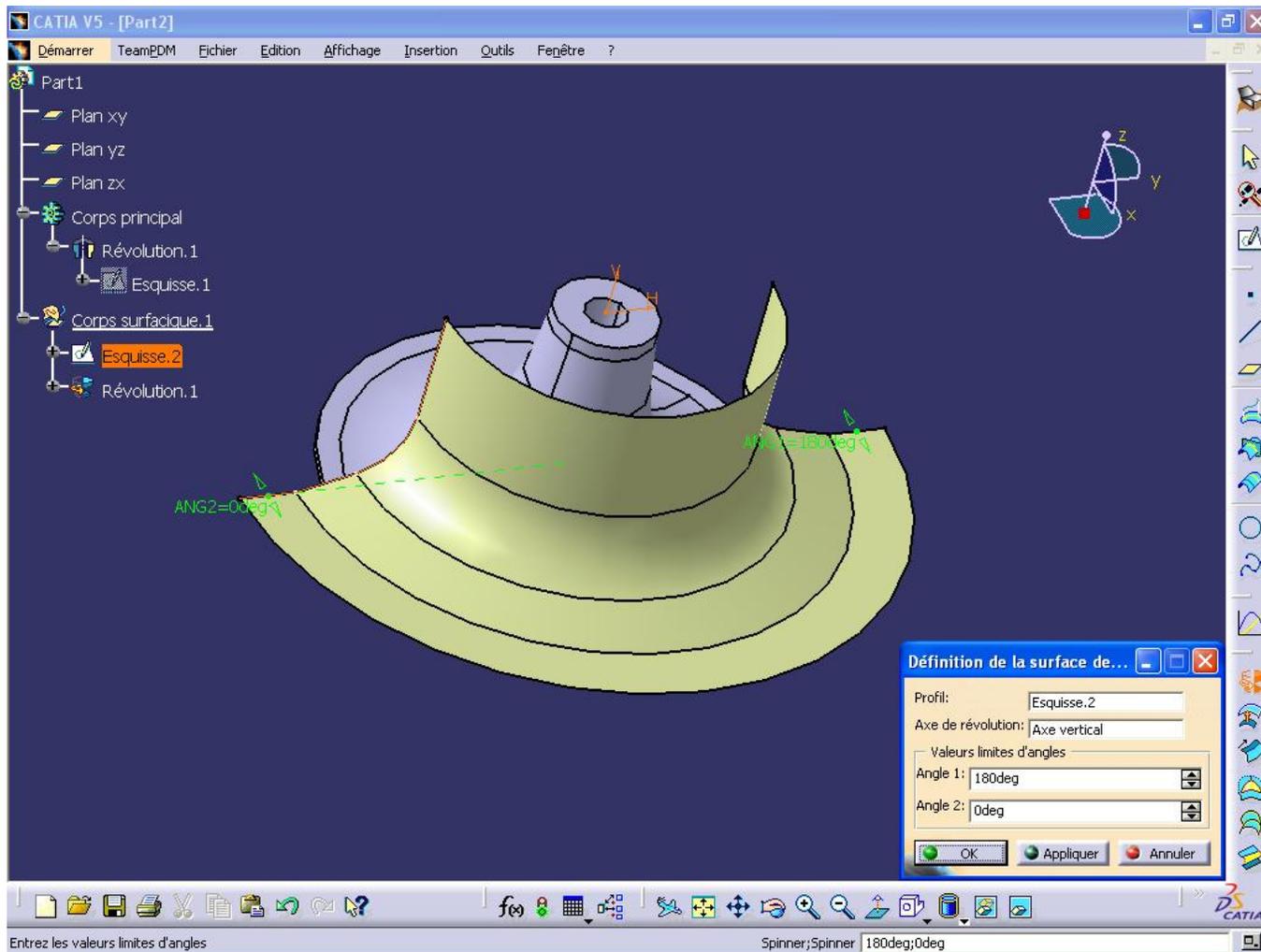
Tutorial CATIA V5

- Passer en mode « *Generative Shape Design* »
- Créer le support extérieur en effectuant l'esquisse suivante dans le plan YZ



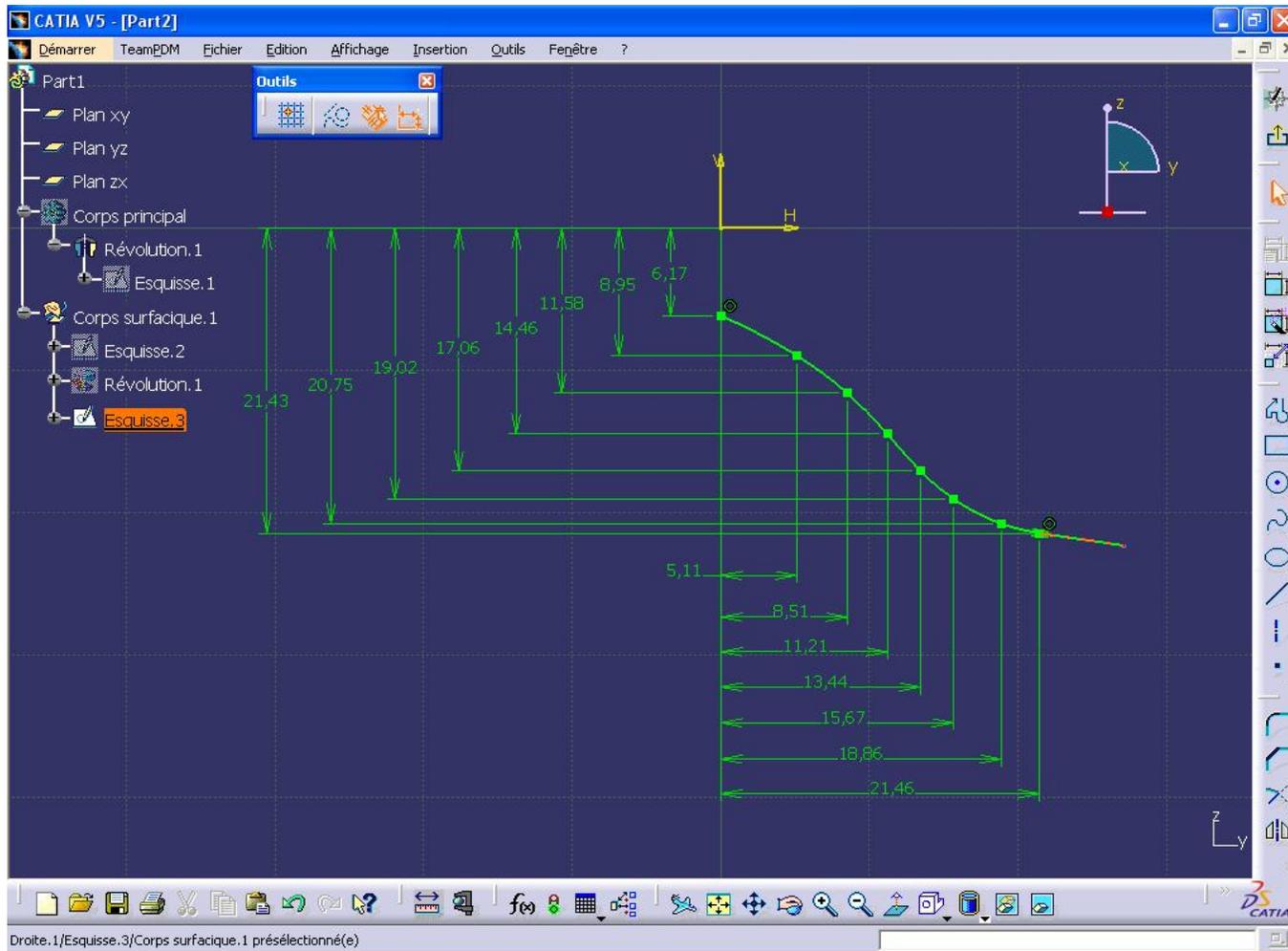
Tutorial CATIA V5

- Faire une rotation de l'esquisse précédente sur 180° seulement. (Permet d'éviter tout problème lors de la projection)



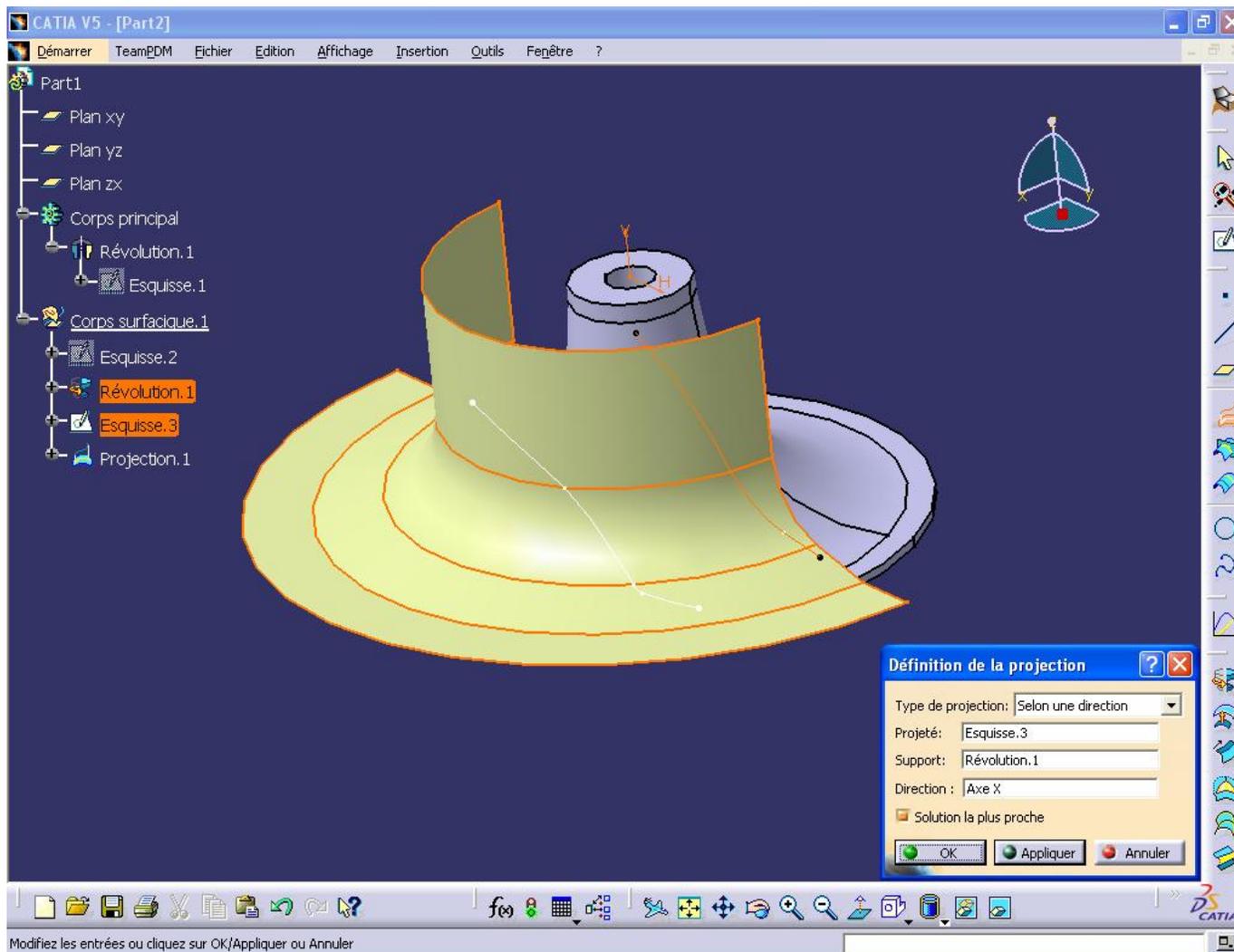
Tutorial CATIA V5

- Représenter la première courbe dans le plan YZ comme le montre l'image suivante.
- Prolonger son extrémité droite par une droite tangente en ce point.



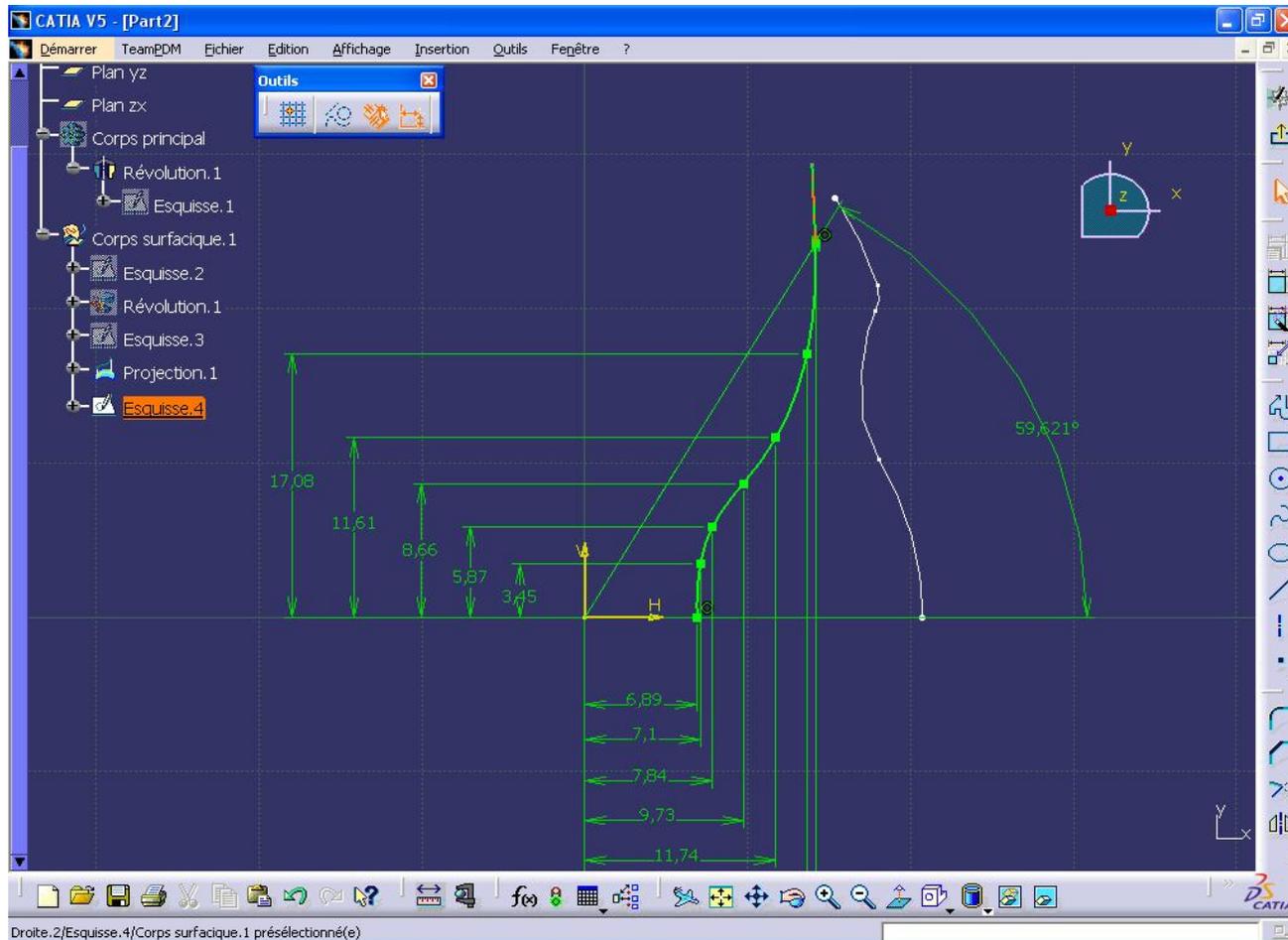
Tutorial CATIA V5

- Projeter celle-ci sur le support extérieur, suivant la direction X



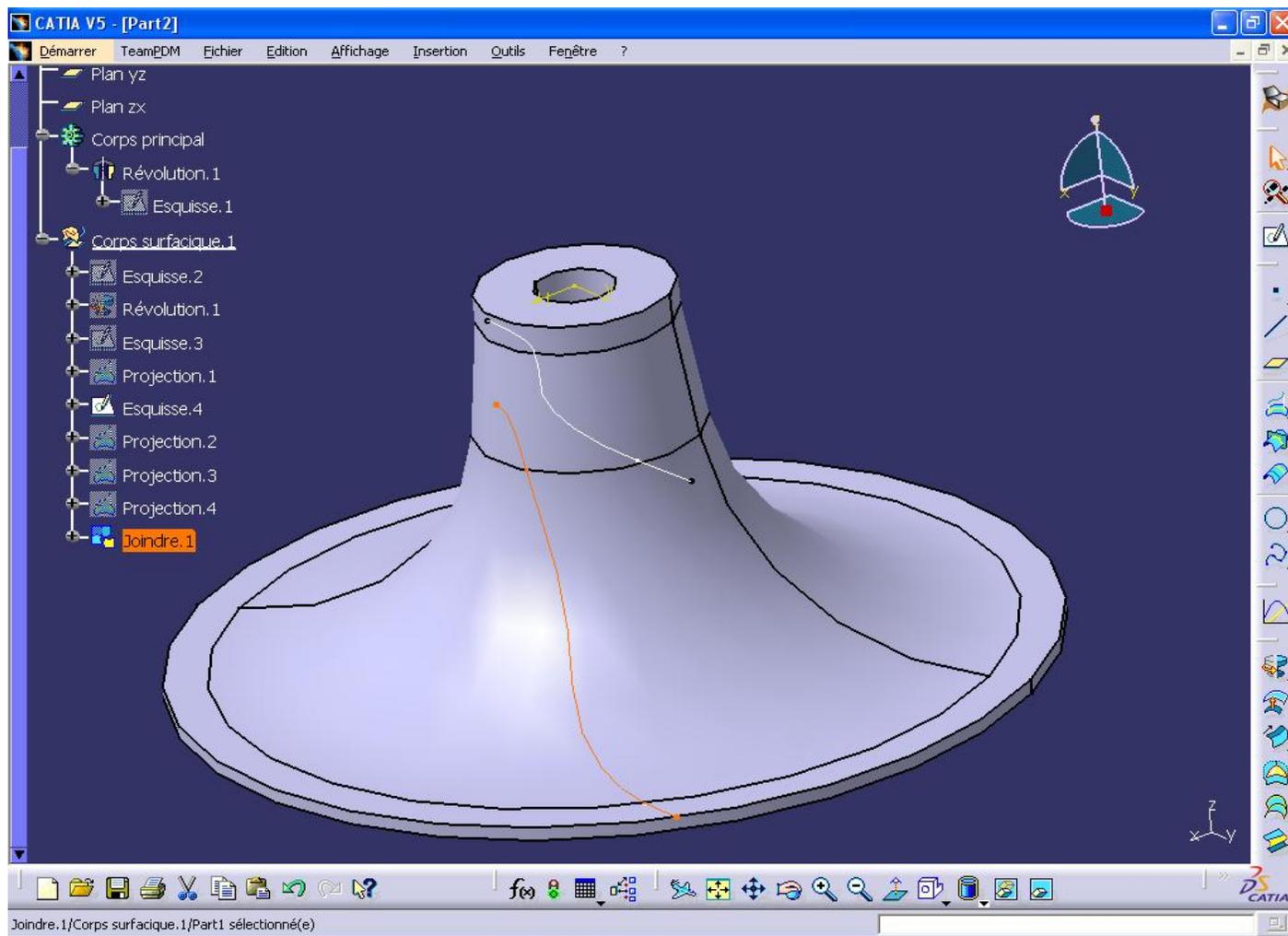
Tutorial CATIA V5

- Représenter la seconde courbe dans le plan XY en respectant la position par rapport à la projection précédente. (cf. photo suivante)
- Prolonger cette courbe à son extrémité haute par une droite tangente en ce point.



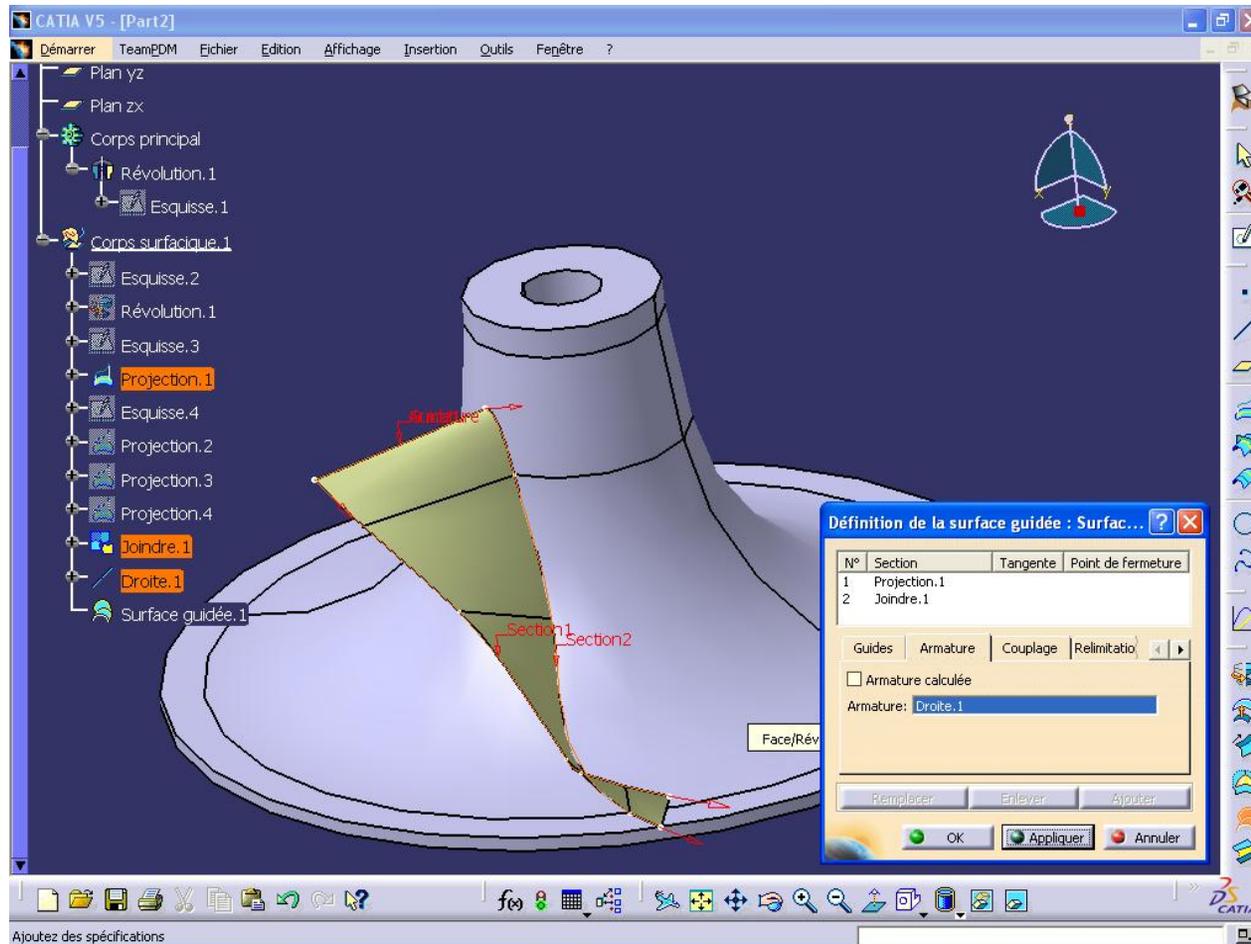
Tutorial CATIA V5

- Projeter la courbe ainsi obtenue sur la face supérieure de la base de la roue, comme indiqué ci-dessous



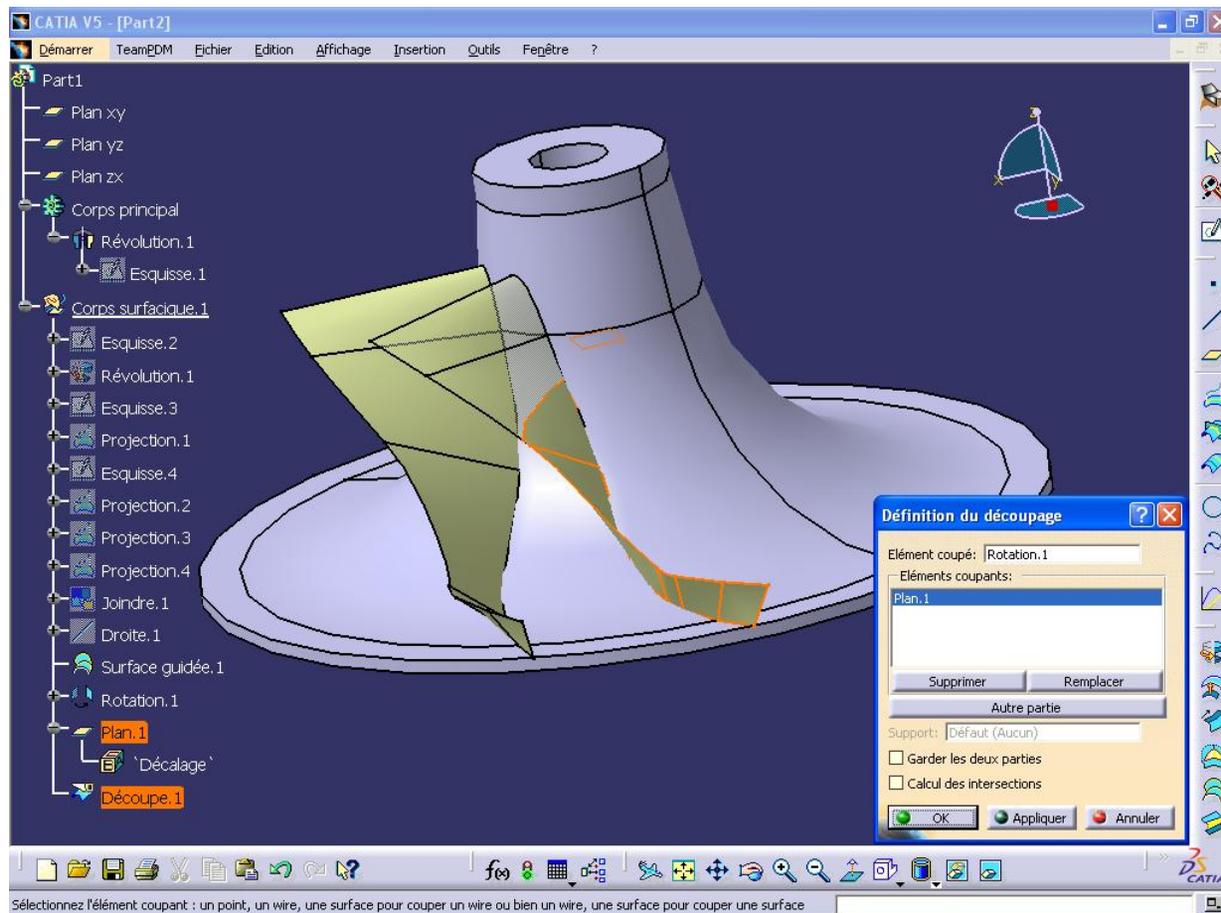
Tutorial CATIA V5

- Relier par une droite les deux points supérieurs des projections.
- Utiliser l'option *surface guidée*  pour obtenir la surface correspondant à l'aubage (la droite est à la fois guide et armature de cette surface)



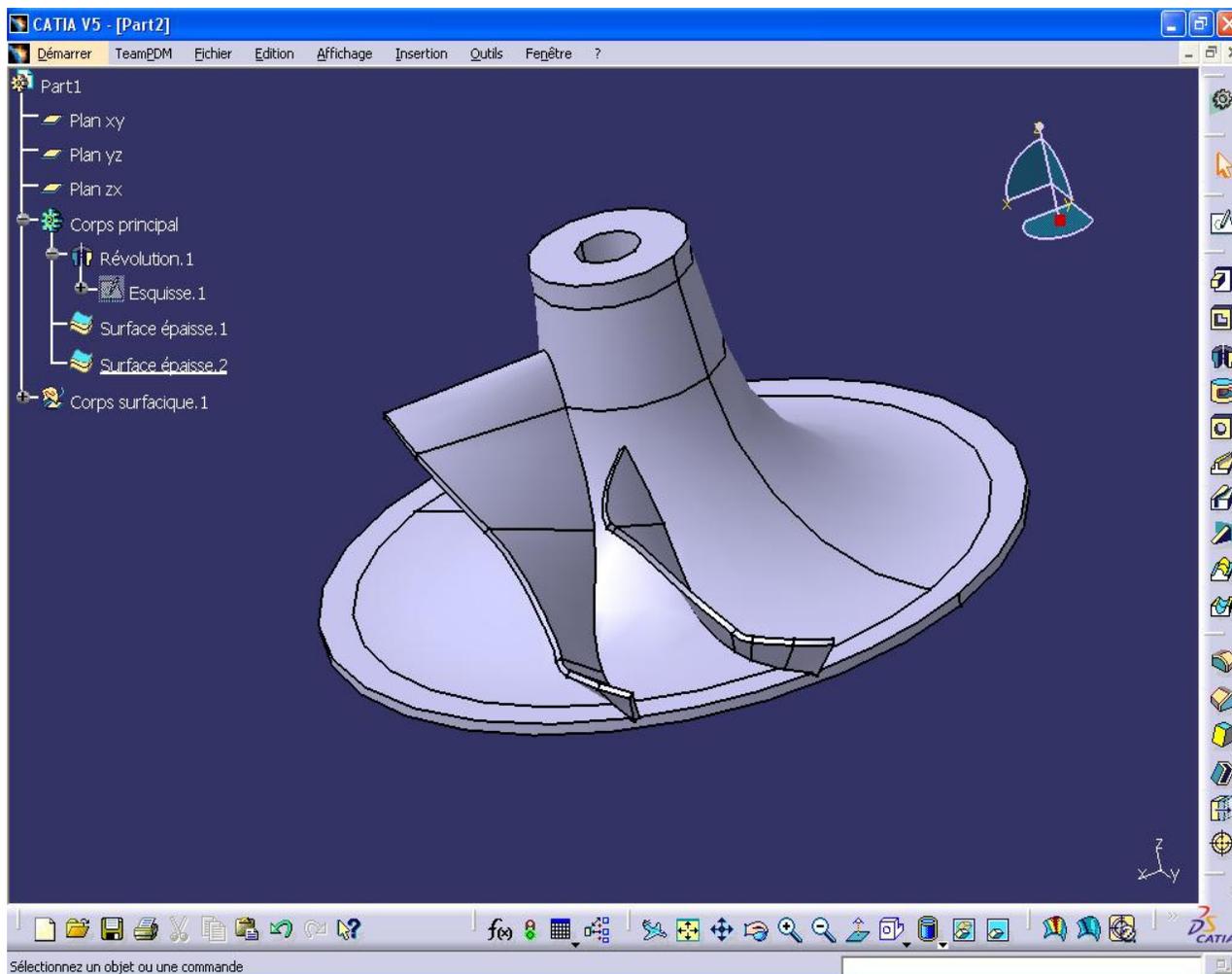
Tutorial CATIA V5

- Effectuer une rotation de 30° de la surface précédemment obtenue
- Créer un nouveau plan par décalage (12.96mm dans la direction -Z)
- Couper la surface à l'aide de ce plan



Tutorial CATIA V5

- Revenir au mode « *Part Design* »
- L'option *surface épaisse* permet alors d'achever les aubages



Tutorial CATIA V5

- Copier les aubages à l'aide de l'option *répétition circulaire*.



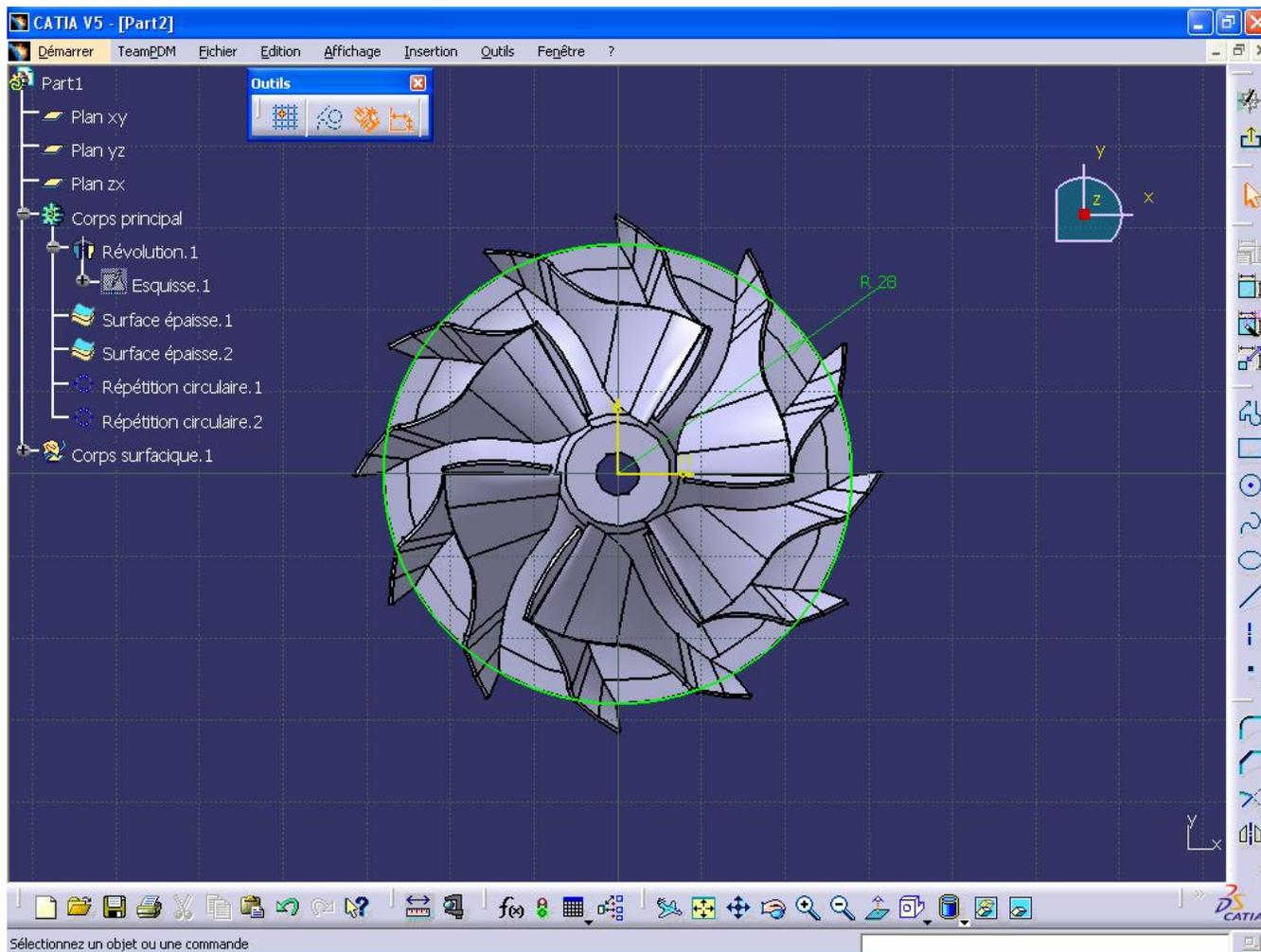
The screenshot displays the CATIA V5 interface with a 3D model of a wheel. The left-hand tree view shows the model's structure, including 'Part1', 'Corps principal', and 'Corps surfacique.1'. A dialog box titled 'Définition de la répétition circulaire' is open, showing the following settings:

- Paramètres: Instances & espacement angulaire
- Instances: 6
- Espacement angulaire: 60deg
- Angle total: 300deg
- Direction de référence: Élément de référence: Face.6
- Objet d'ancrage: Surface épaisse.3
- Conserver les spécifications

The dialog box also includes buttons for 'OK', 'Annuler', and 'Aperçu'. The status bar at the bottom indicates 'Changez l'élément de référence ou modifier les paramètres'.

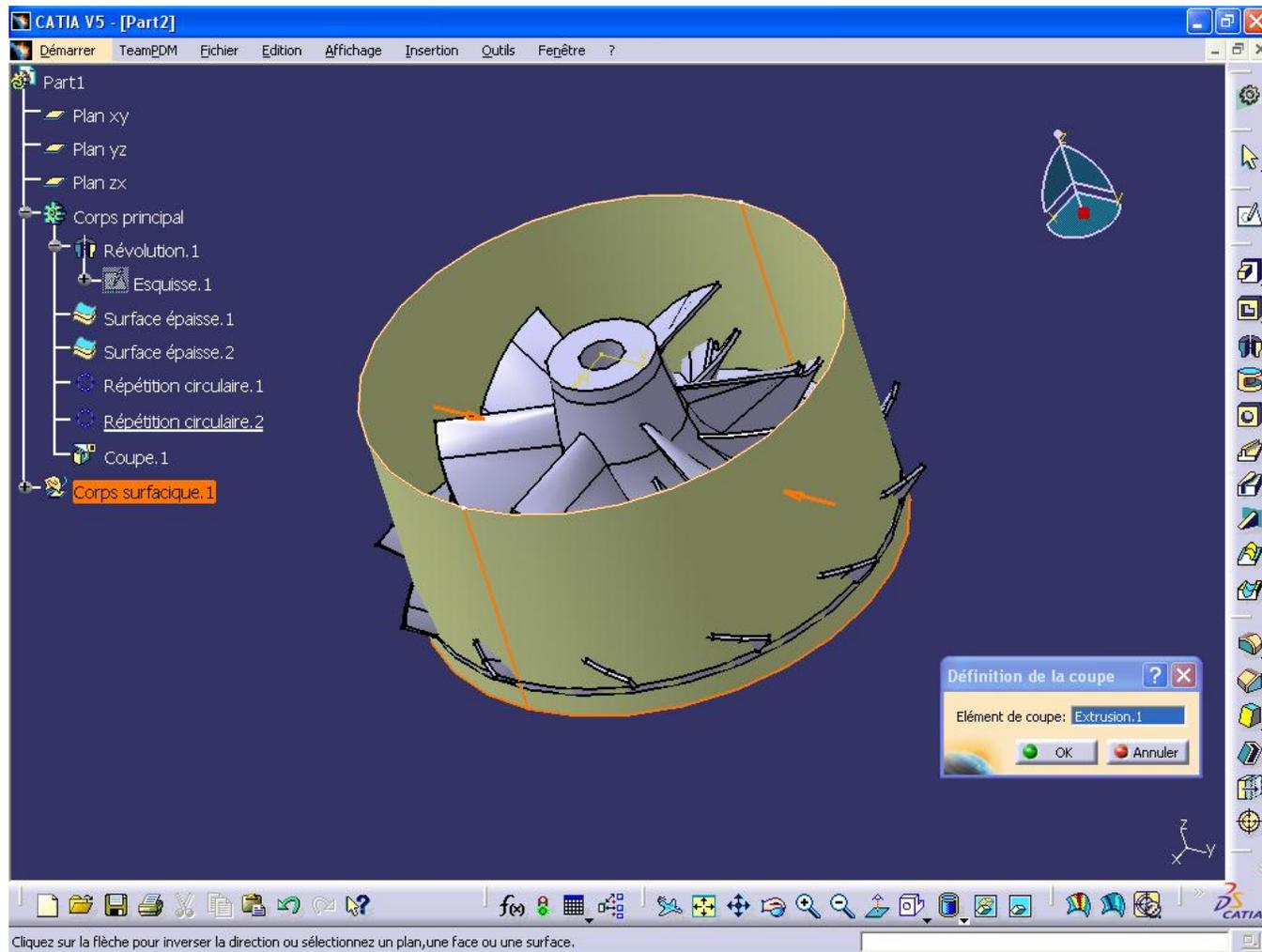
Tutorial CATIA V5

- Repasser en mode surfacique
- Tracer un cercle de 28 mm de rayon dans le plan XY



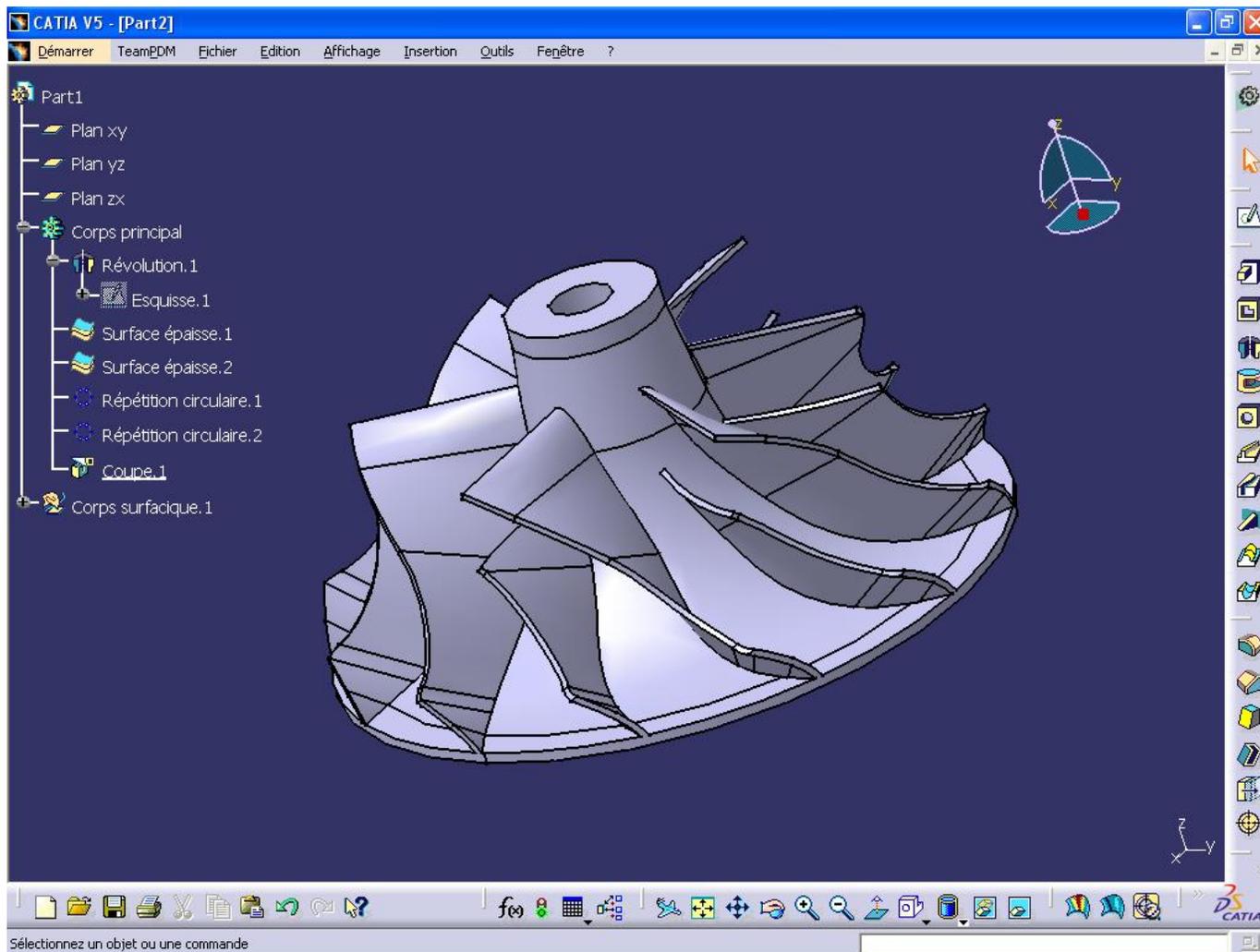
Tutorial CATIA V5

- Extruder le cercle comme sur l'image ci-dessous

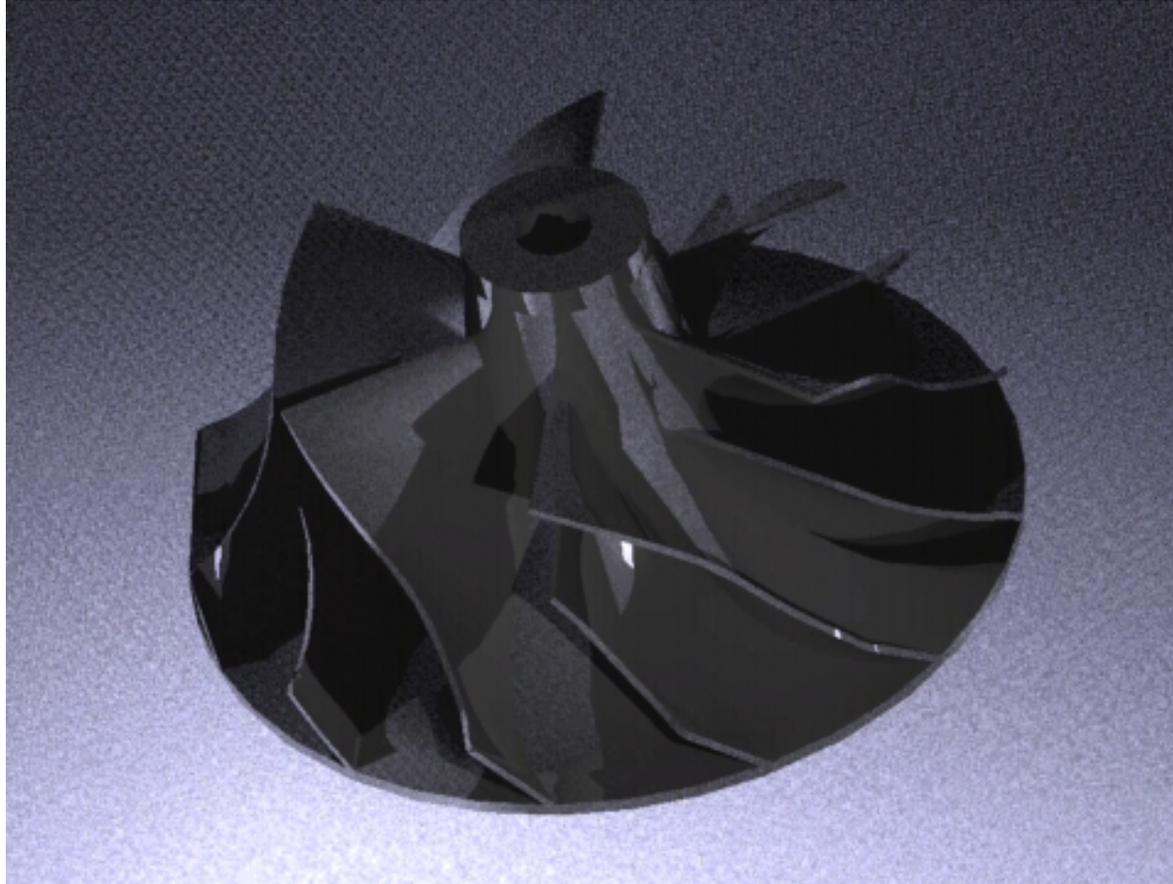


Tutorial CATIA V5

- Couper la roue avec le cylindre obtenu précédemment



Tutorial CATIA V5



Bouteille d'Eau

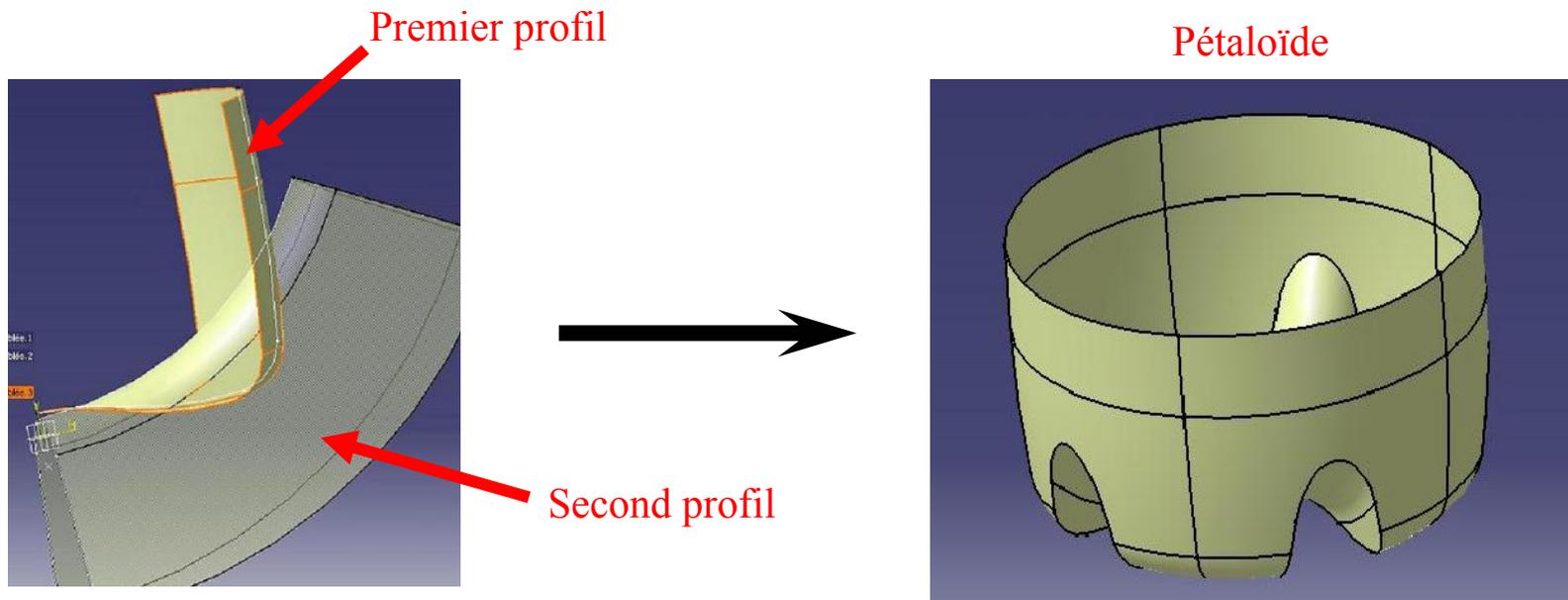
Dans ce tutorial, nous allons expliquer la méthode à utiliser pour dessiner une bouteille dont les formes sont relativement complexes. Ainsi grâce à cette application vous serez en mesure d'utiliser de nouvelles fonctions du module surfacique du logiciel CATIA V5 R8.

La réalisation de cette bouteille se décompose en quatre étapes principales :

- Réalisation du fond de la bouteille (en forme de pétaloïde)
- Réalisation d'une première partie intermédiaire ondulée
- Réalisation du goulot de la bouteille
- Réalisation d'une deuxième partie intermédiaire torsadée

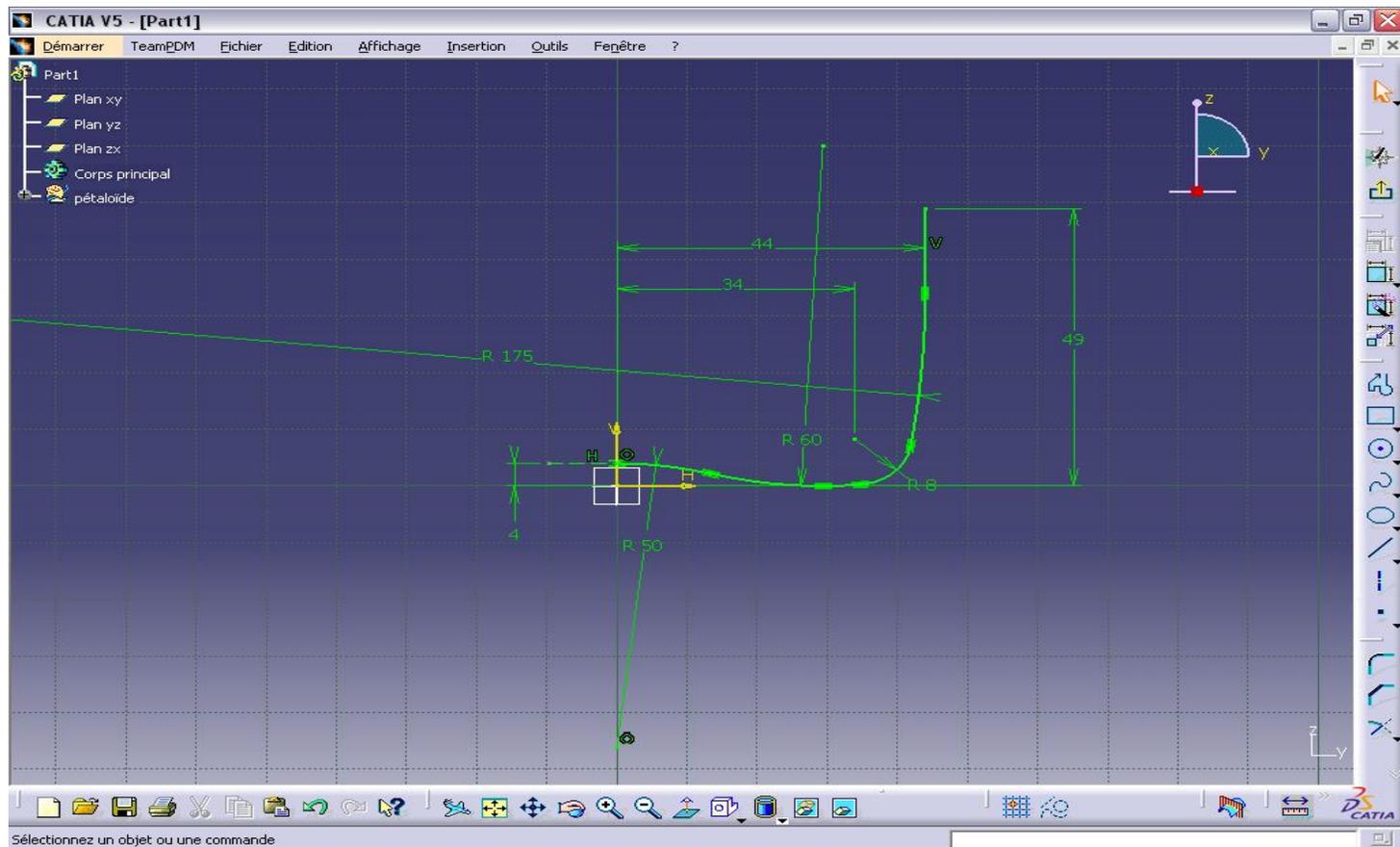
Première étape : Réalisation du fond de la bouteille

Le fond de la bouteille a une forme de pétaloïde. Pour réaliser cette forme, nous allons tout d'abord dessiner un premier profil que nous allons faire tourner pour obtenir une première surface. Ensuite nous utilisons un second profil qui sert à générer une seconde surface à partir d'une courbe guide. Enfin à partir de ces deux surfaces, nous allons effectuer un découpage afin d'obtenir la forme désirée :



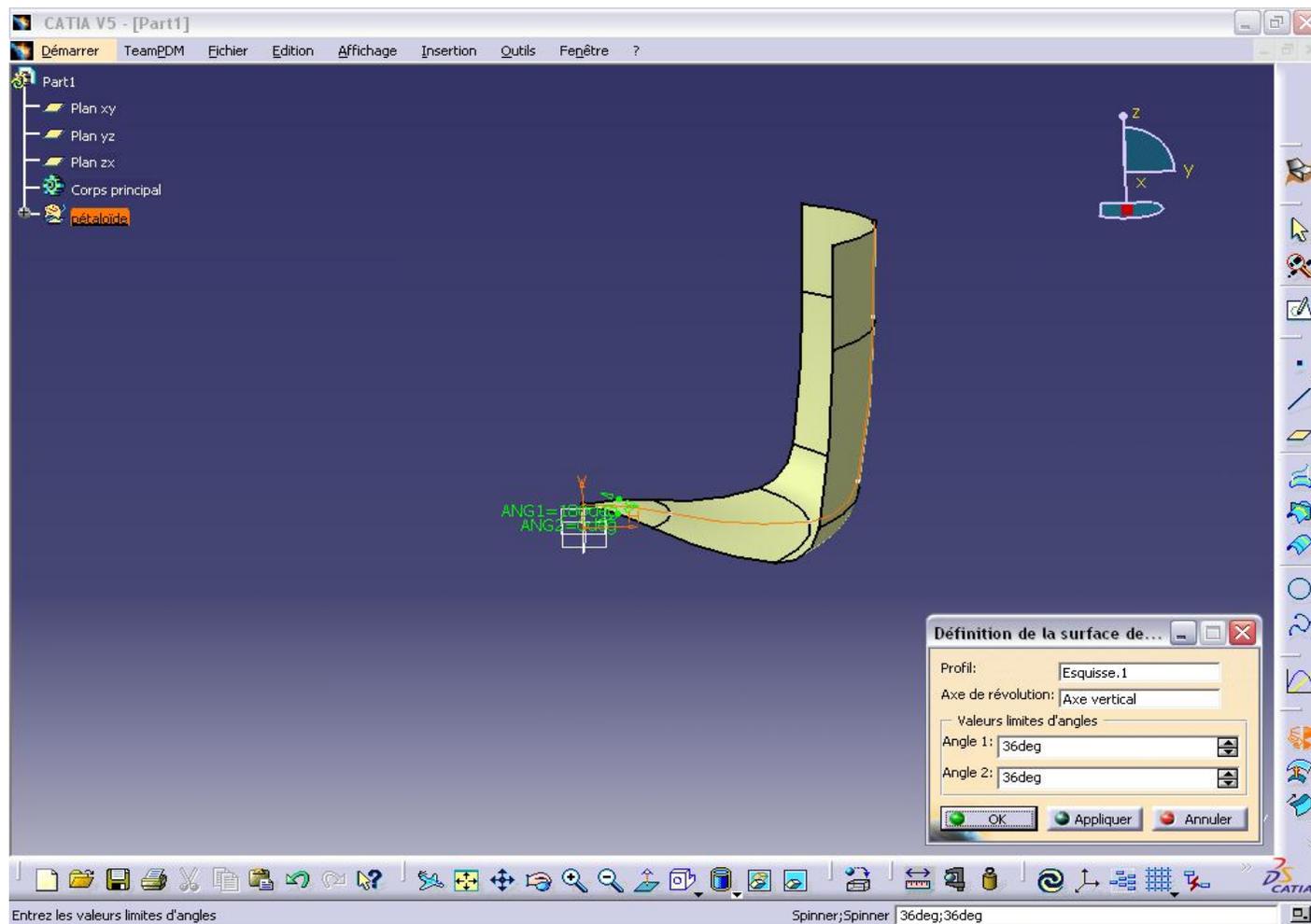
Tutorial CATIA V5

- Ouvrir le module surfacique de CATIA
- Ouvrir une nouvelle esquisse
- Dessiner le profil suivant :



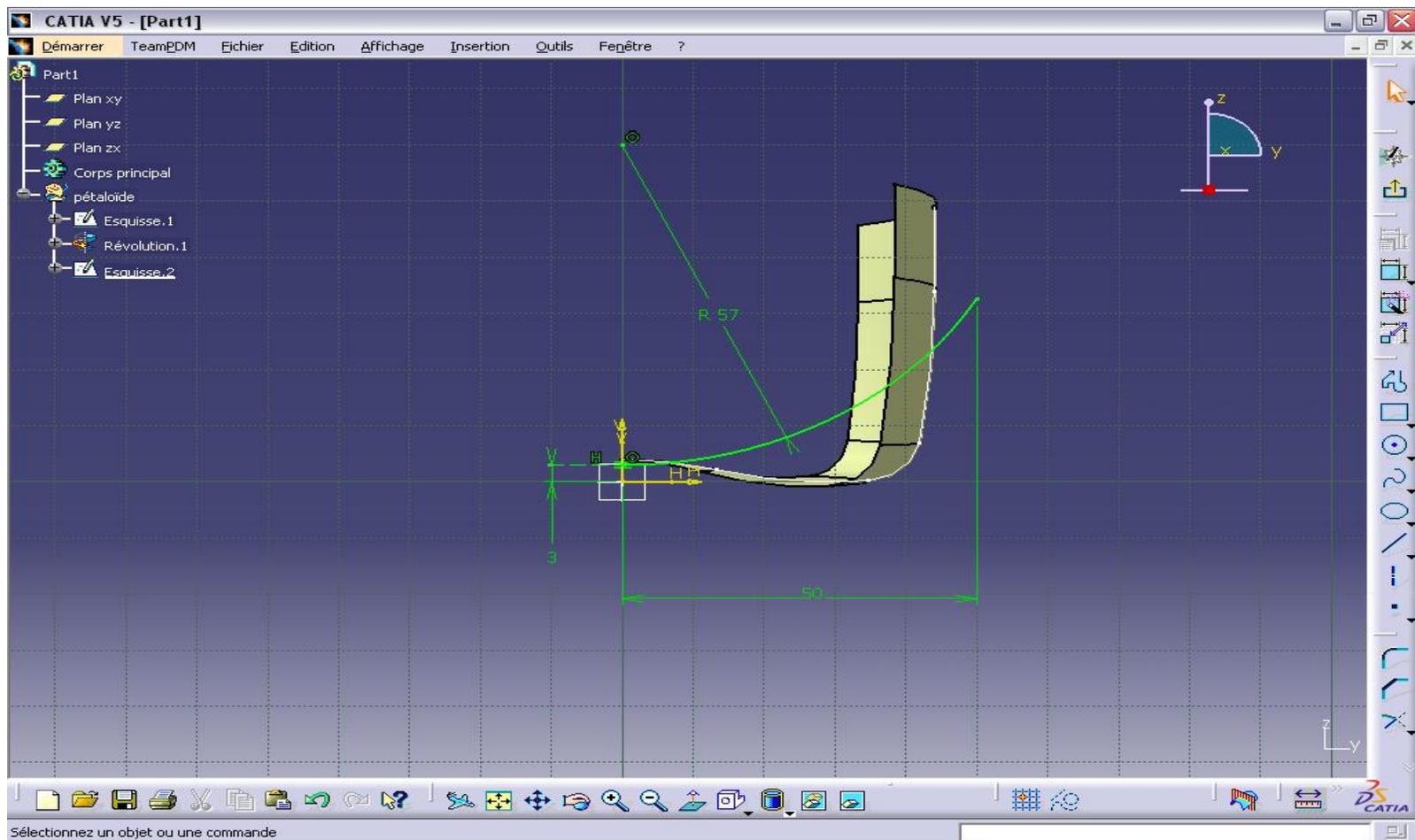
Tutorial CATIA V5

- Faire tourner le profil autour de l'axe Z ($\theta_1 = 36^\circ$ et $\theta_2 = 36^\circ$ afin d'obtenir un angle total $\theta = \theta_1 + \theta_2 = 72^\circ$ car le fond de la bouteille se décompose en cinq formes identiques)



Tutorial CATIA V5

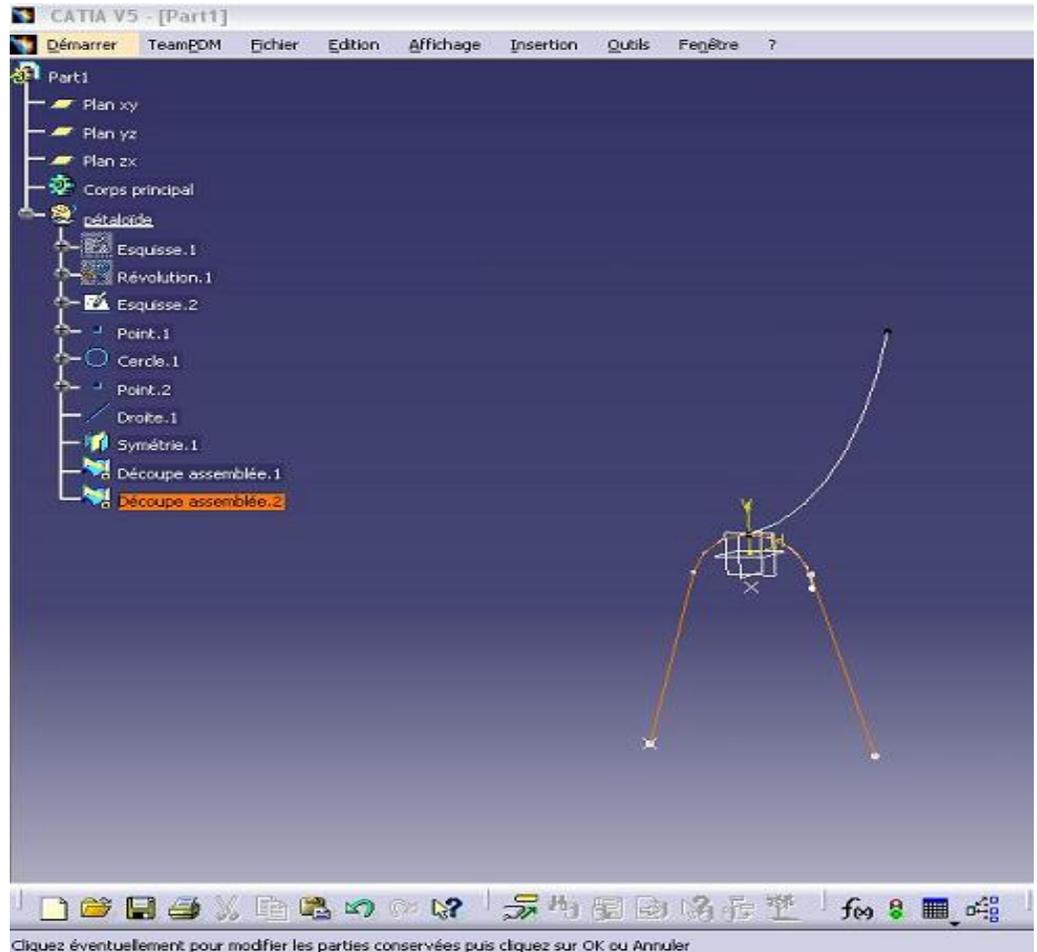
- Ouvrir une nouvelle esquisse
- Dessiner le profil suivante (courbe guide) :



Tutorial CATIA V5

- Dessiner le profil suivant (sans ouvrir de nouvelle esquisse) :

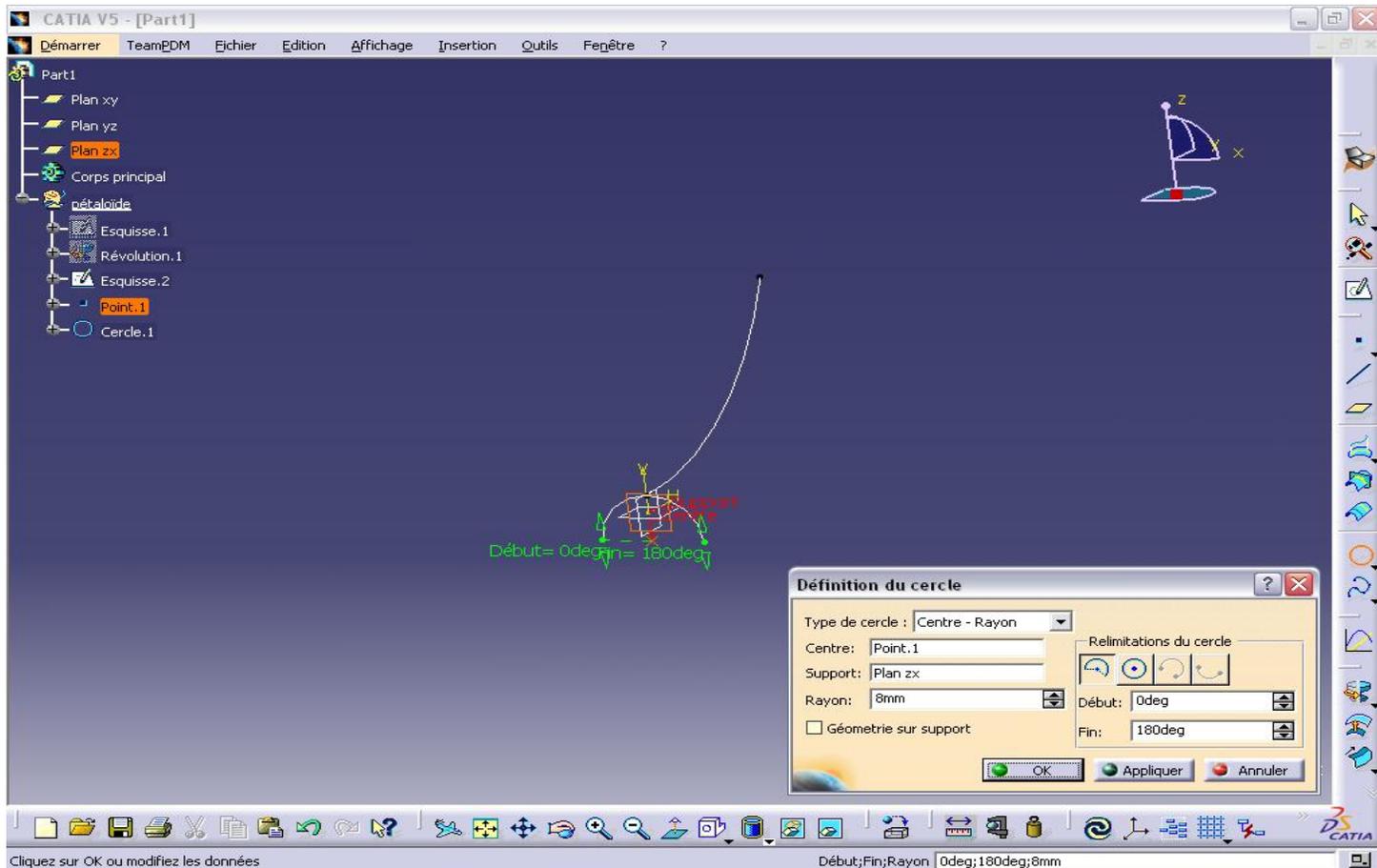
Nous détaillons cette construction dans les pages suivantes



Tutorial CATIA V5

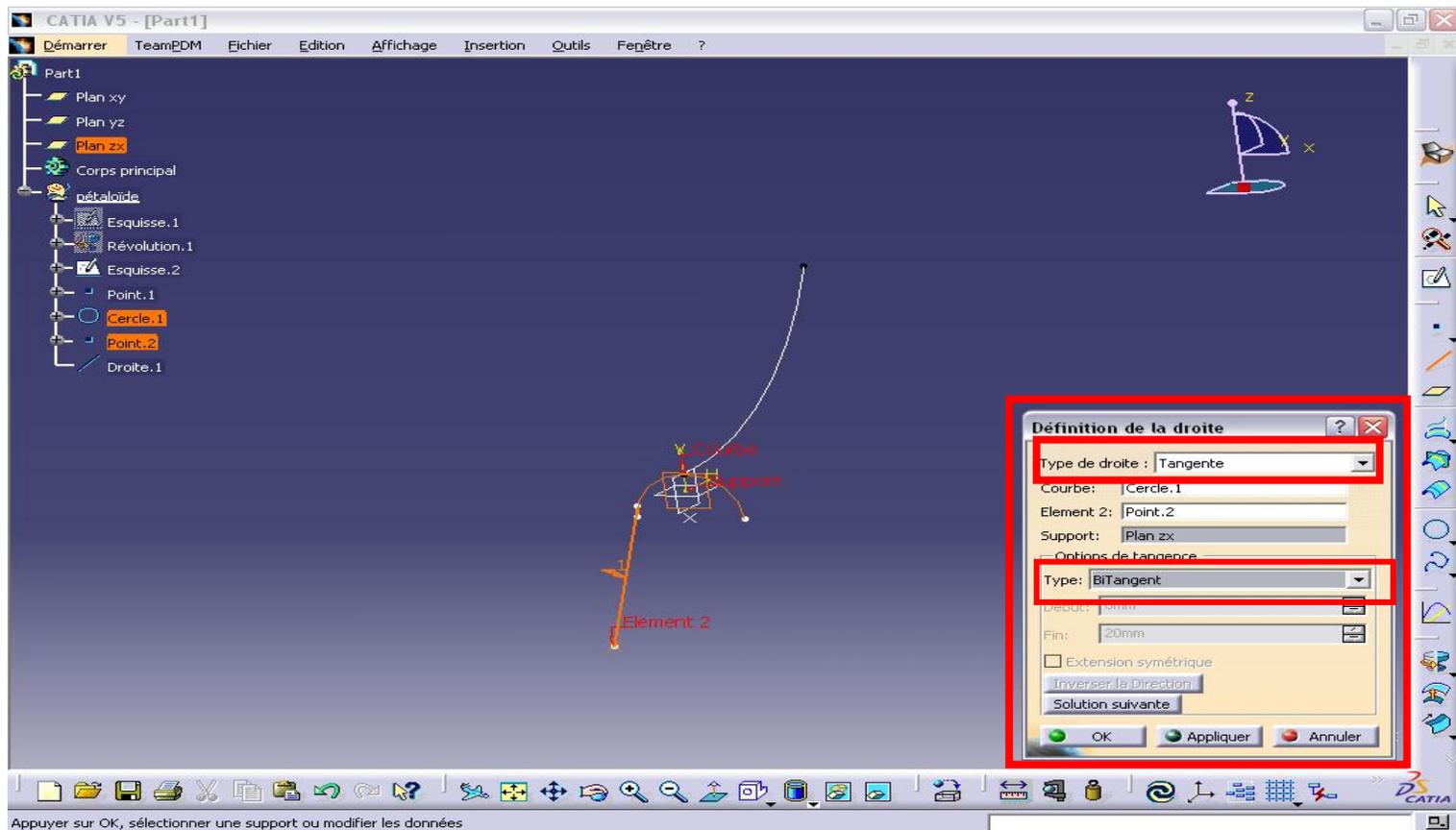
Dessin du profil (dans le plan perpendiculaire au plan de la courbe guide) :

- Placer un point de coordonnées $(0,0,-5)$ par rapport à l'origine du repère
- Dessiner un arc de cercle de rayon 8 qui a pour centre le point précédent



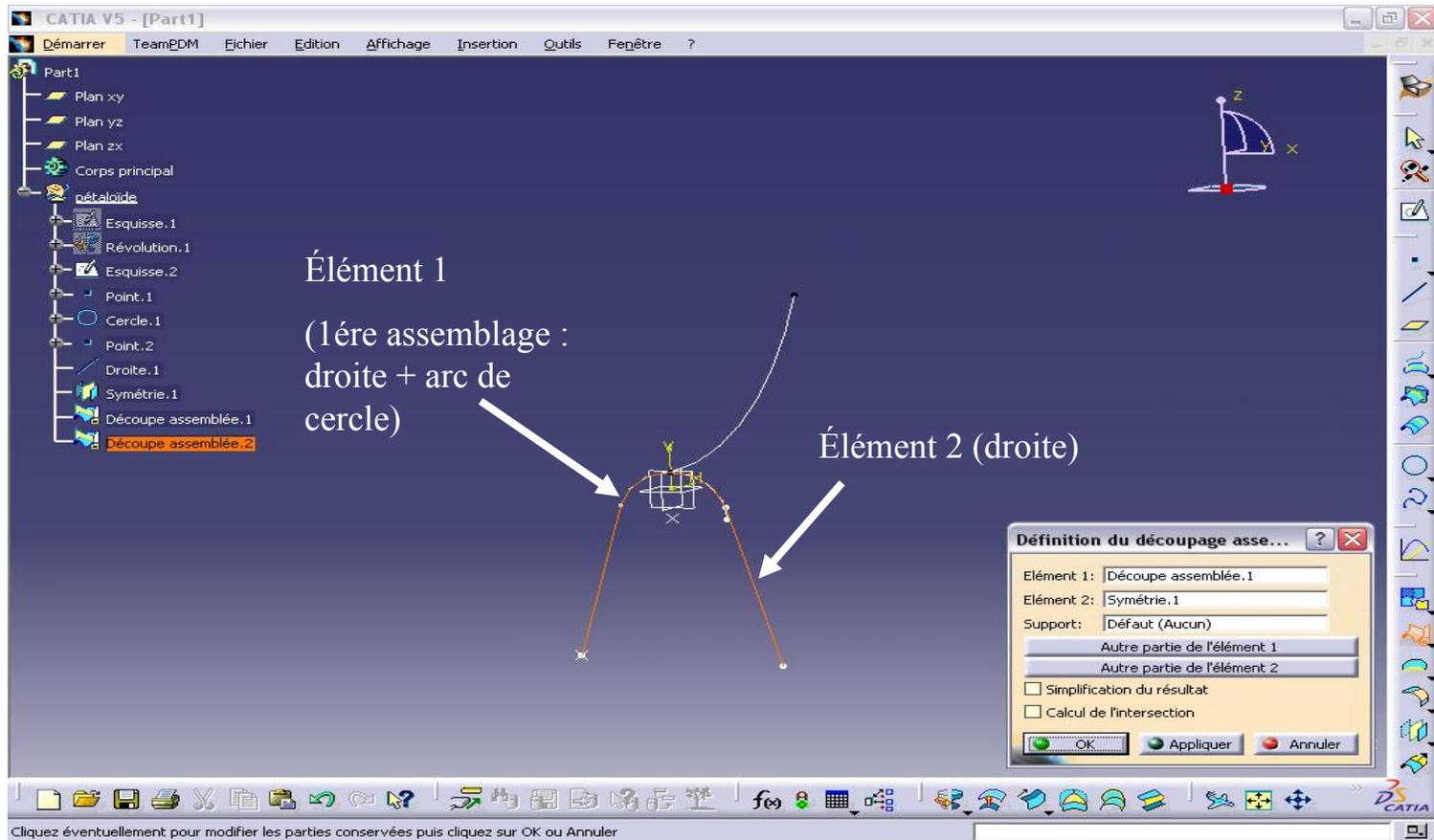
Tutorial CATIA V5

- Placer un point de coordonnées $(-15,0,-30)$ par rapport à l'origine
- Tracer une droite tangente à l'arc de cercle et passant par le point précédent (ici : $-15,0,-30$)



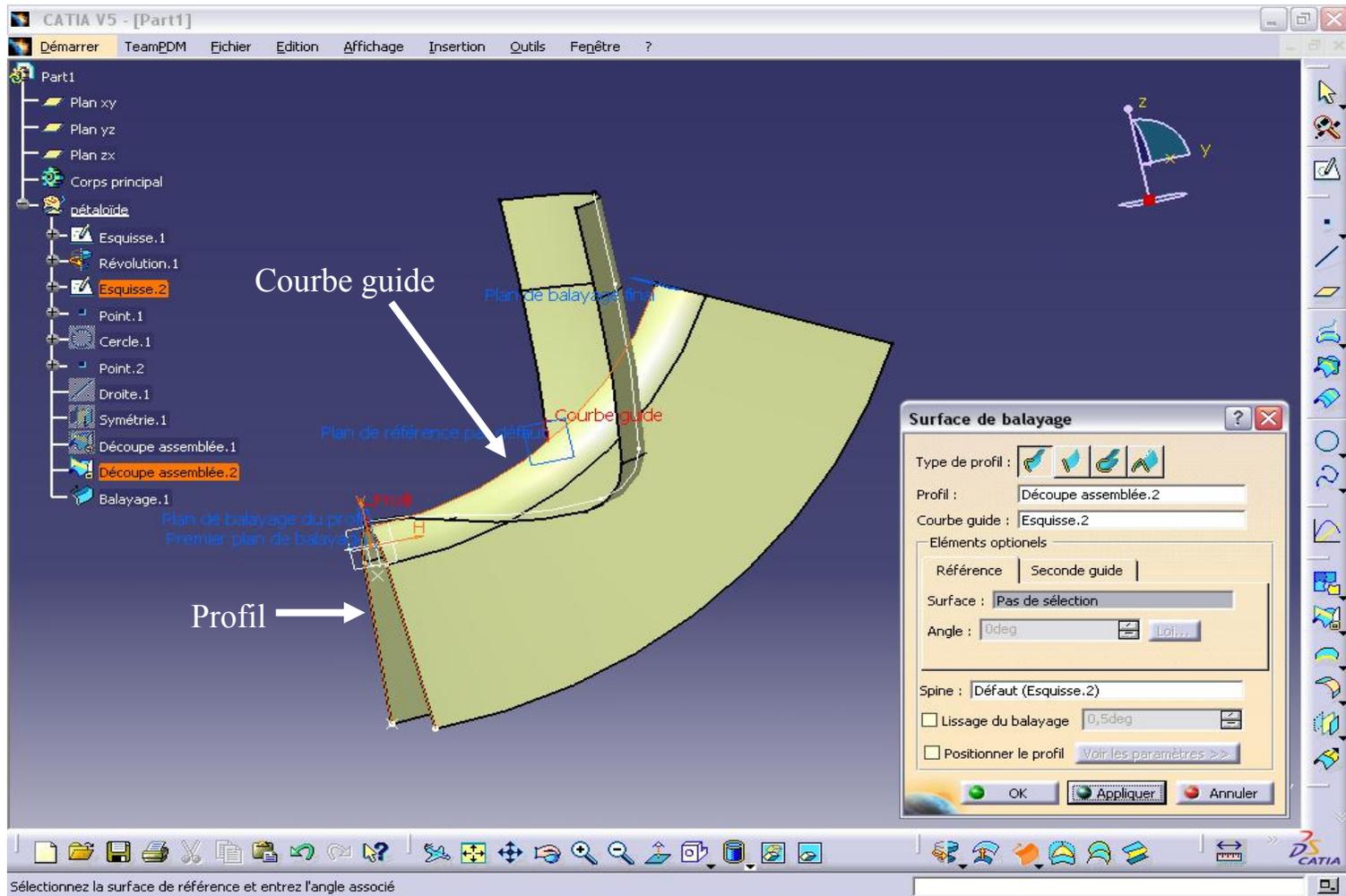
Tutorial CATIA V5

- Tracer la seconde droite par symétrie ou comme précédemment
- Découper et assembler les droites et l'arc de cercle (fonction « *découpe et assemblage* » du module surfacique)



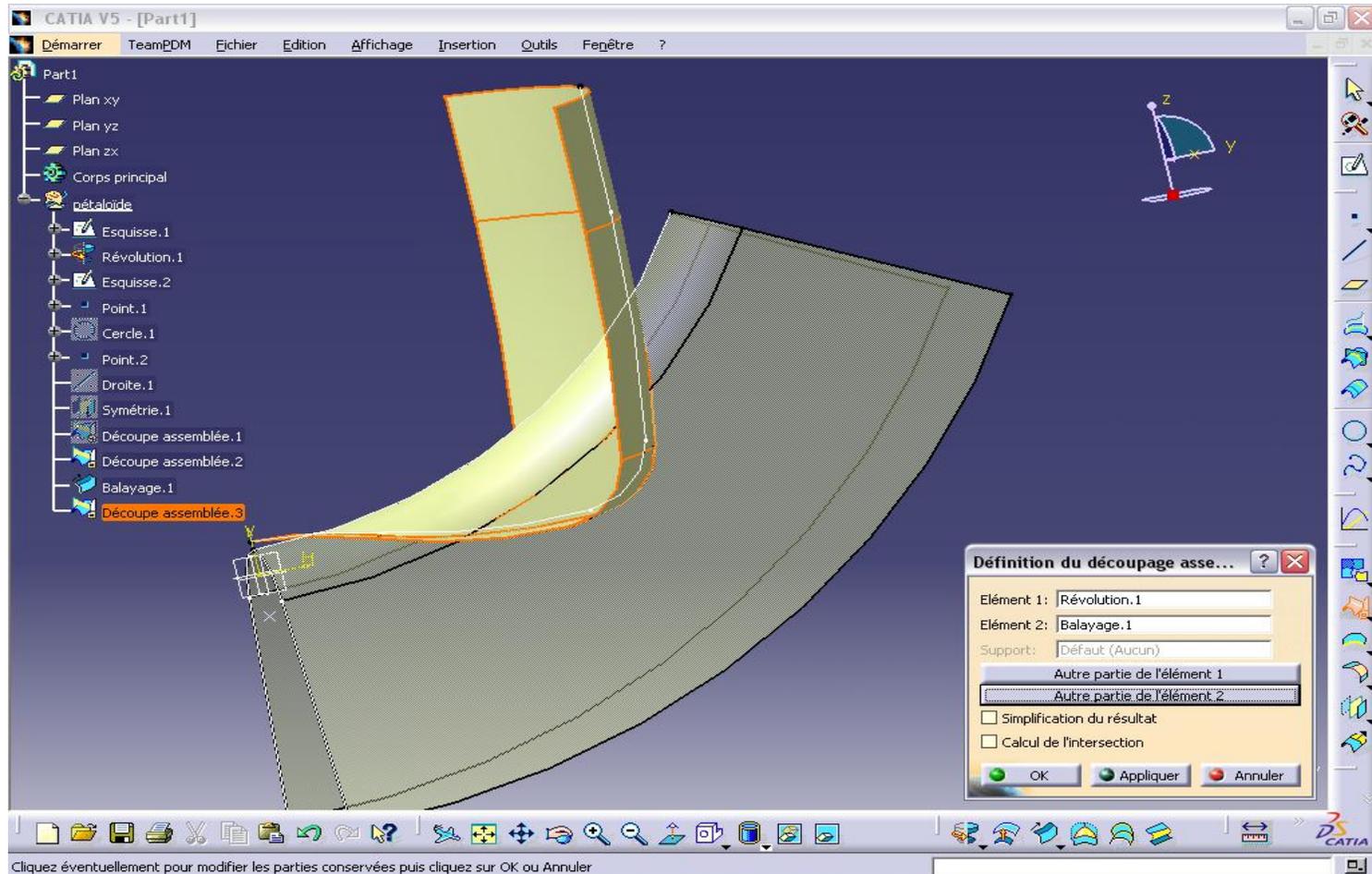
Tutorial CATIA V5

- Réaliser la surface de balayage :



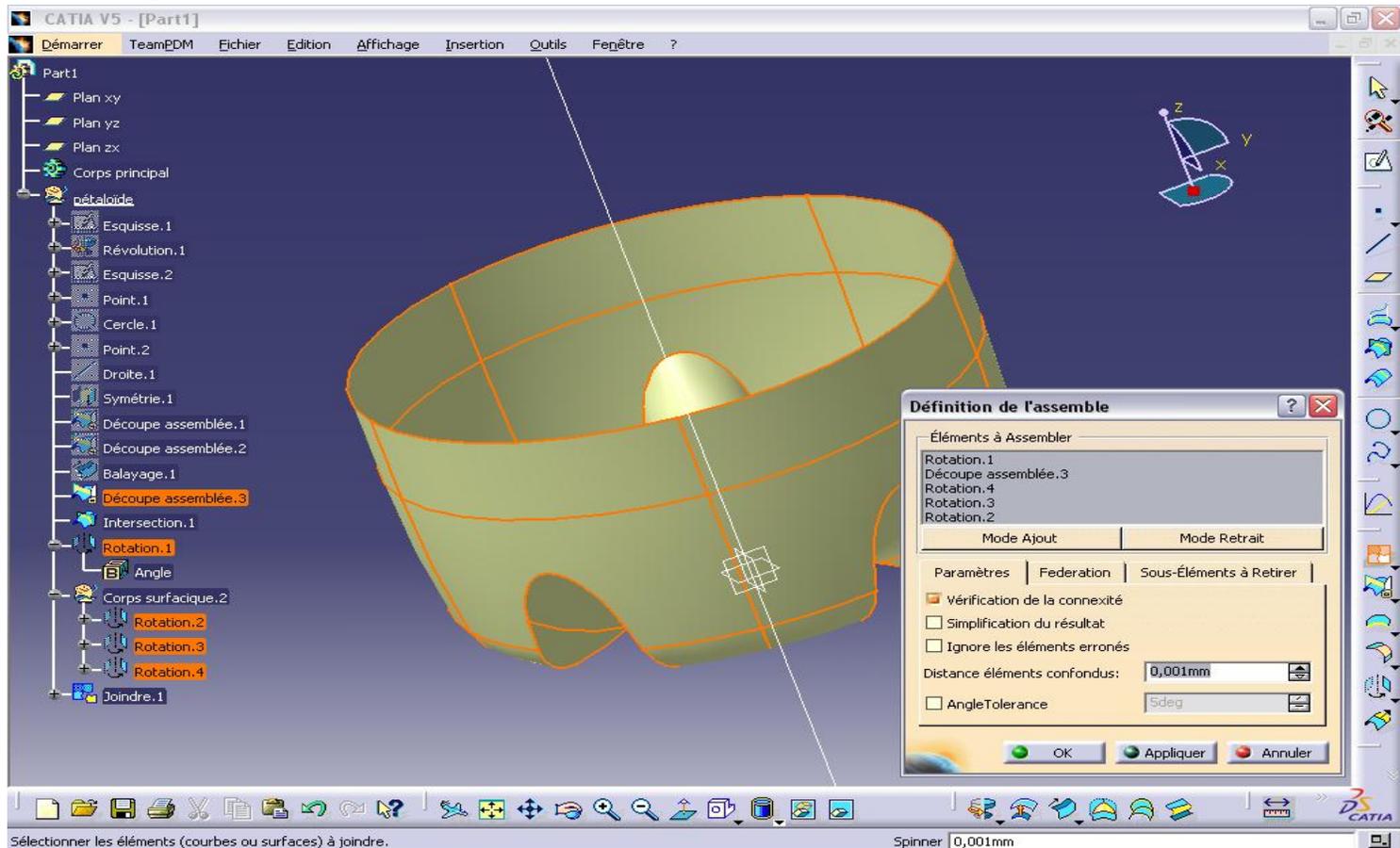
Tutorial CATIA V5

- Découper et assembler les deux surfaces obtenues



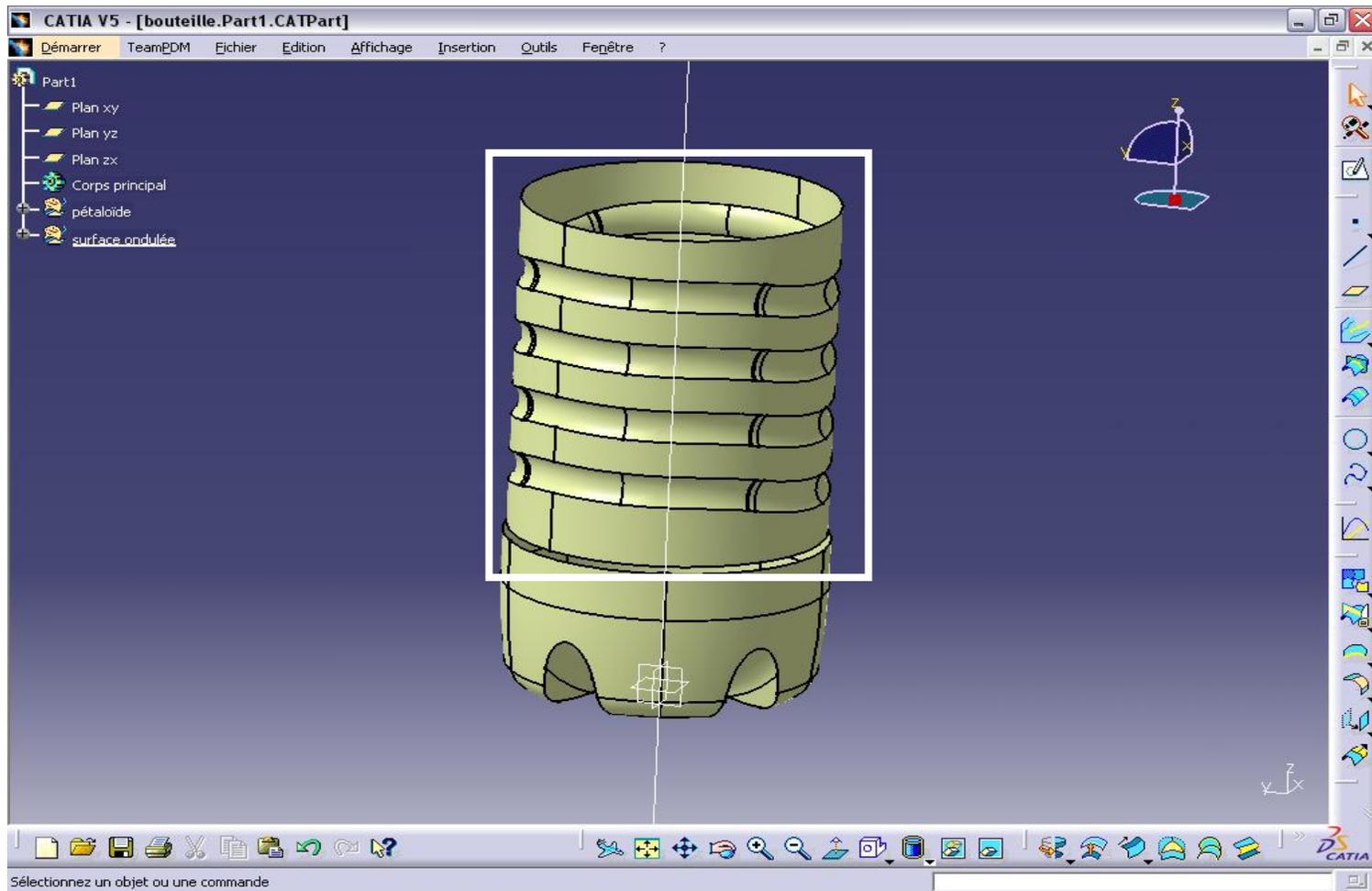
Tutorial CATIA V5

- Faire tourner la surface obtenue précédemment de $\theta = 72^\circ$ autour de l'axe Z (répéter l'opération afin d'obtenir les cinq éléments du pétaloïde)
- Joindre les cinq éléments obtenus :



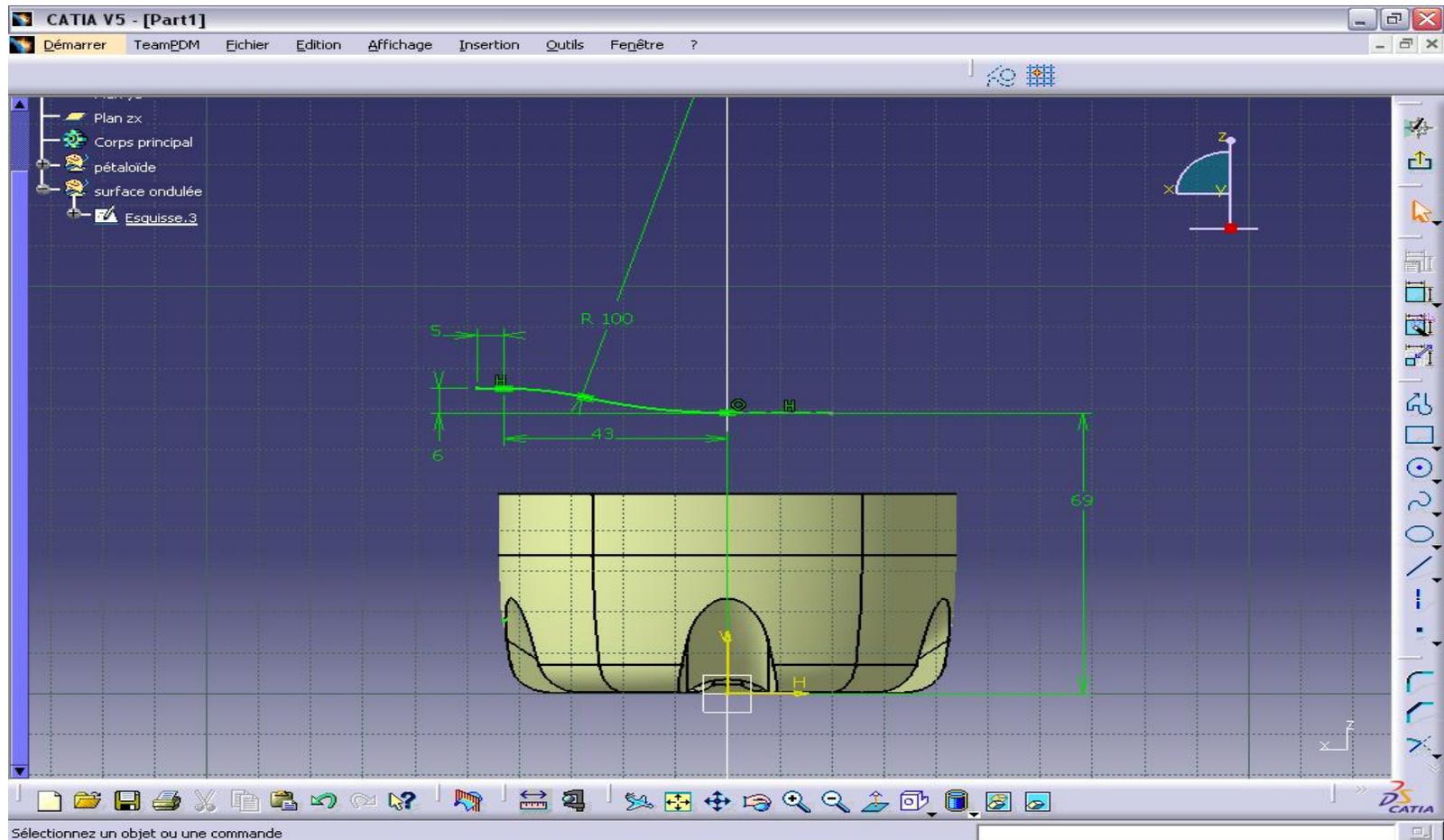
Tutorial CATIA V5

Deuxième étape : réalisation de la première surface intermédiaire ondulée



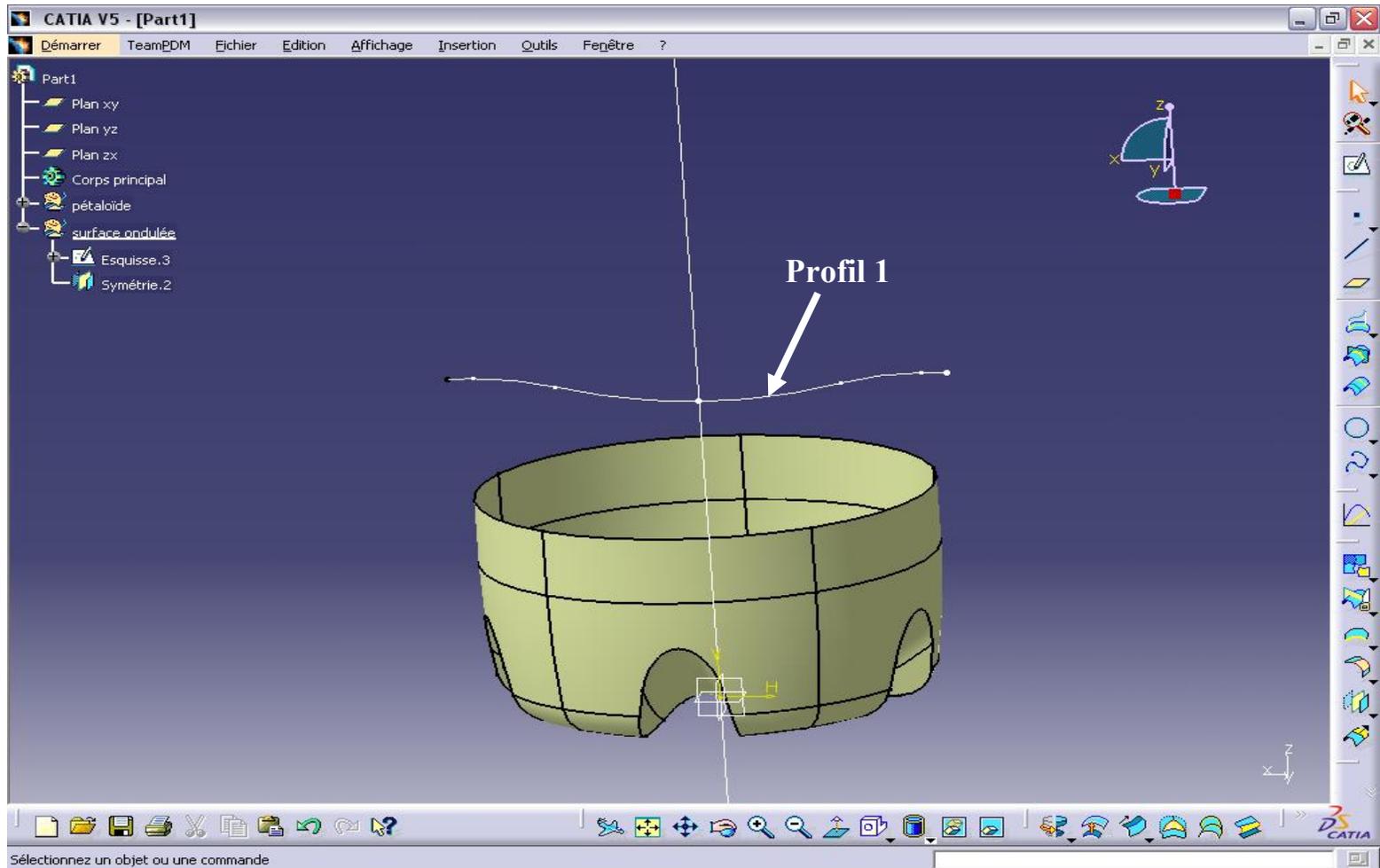
Tutorial CATIA V5

- Insérer un nouveau corps surfacique
- Ouvrir une nouvelle esquisse et dessiner le profil suivant :



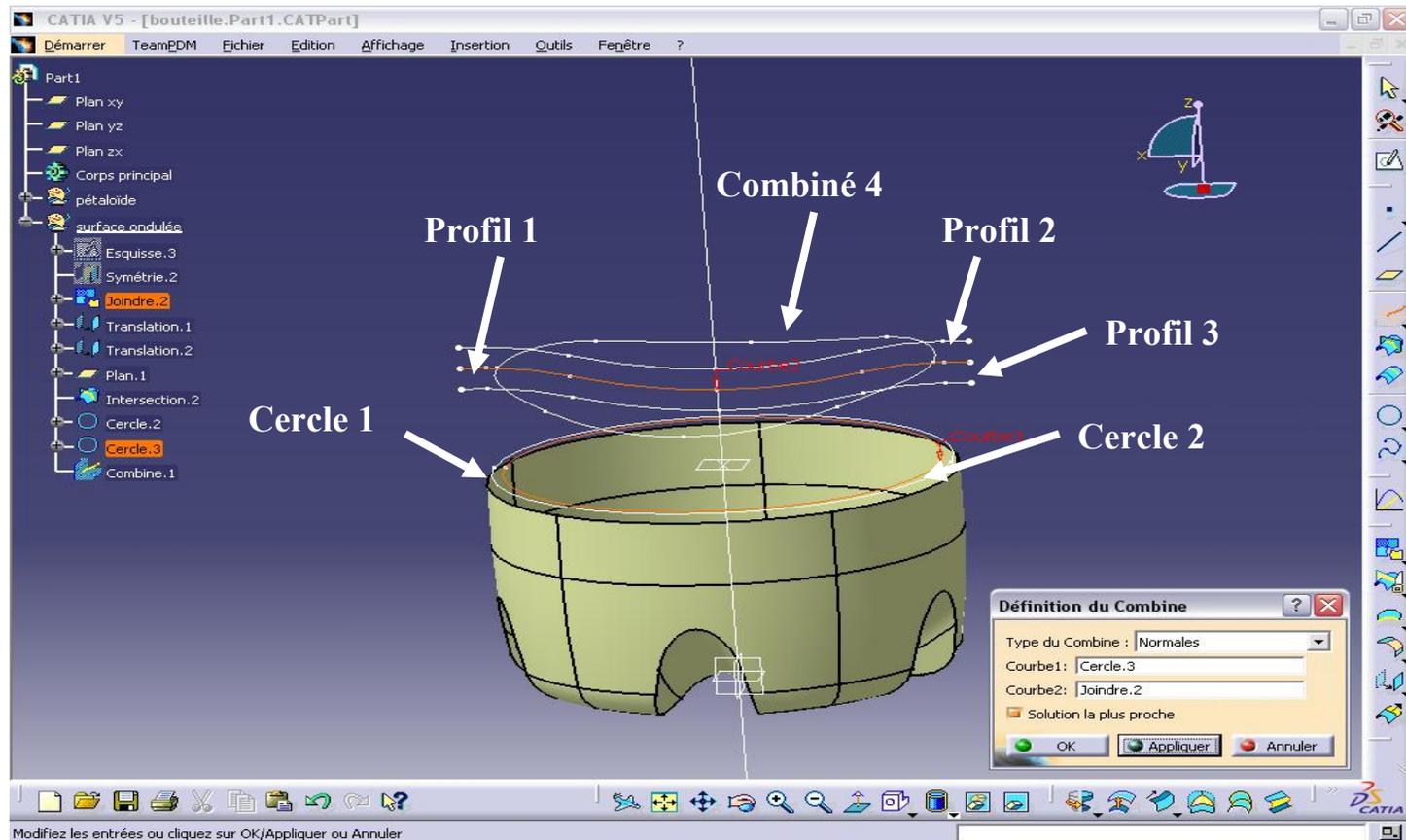
Tutorial CATIA V5

- Obtenir le profil suivant en utilisant la symétrie par rapport à l'axe Z et en joignant les deux parties (ou dessiner le profil entièrement dans l'esquisse précédente) (profil 1).



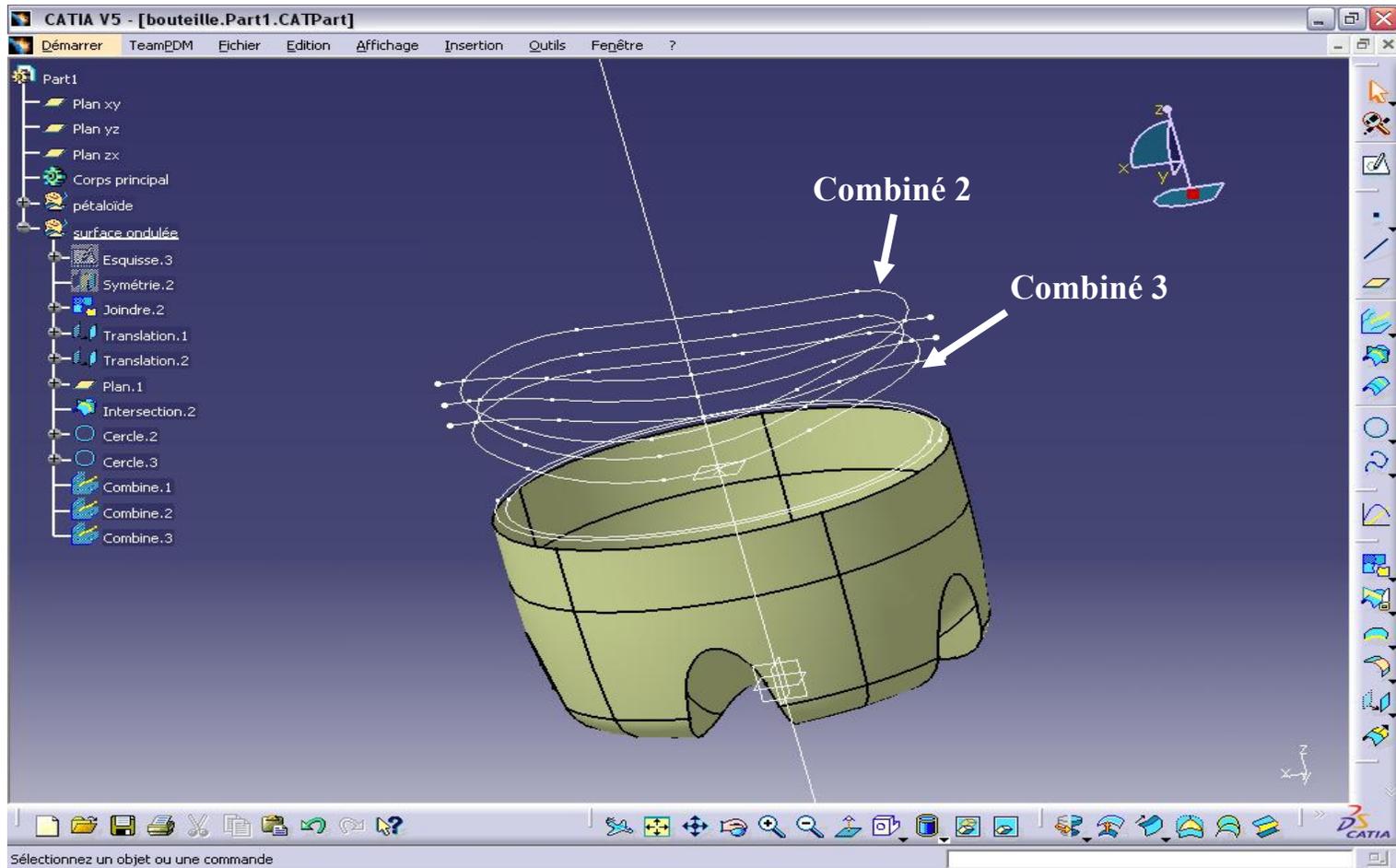
Tutorial CATIA V5

- Créer un plan par décalage (51 mm) du plan XY (plan 1)
- Obtenir par translation (5 mm) du profil 1 les deux profils ondulés (profil 2, 3)
- Tracer dans le plan 1 deux cercles (R1 = 43 mm et R2 = 41 mm) (cercle1, 2)
- Obtenir le combiné 4 grâce à l'option « Combiné » du module surfacique (il s'agit de la combinaison entre le cercle 2 et le profil 1 ondulé)



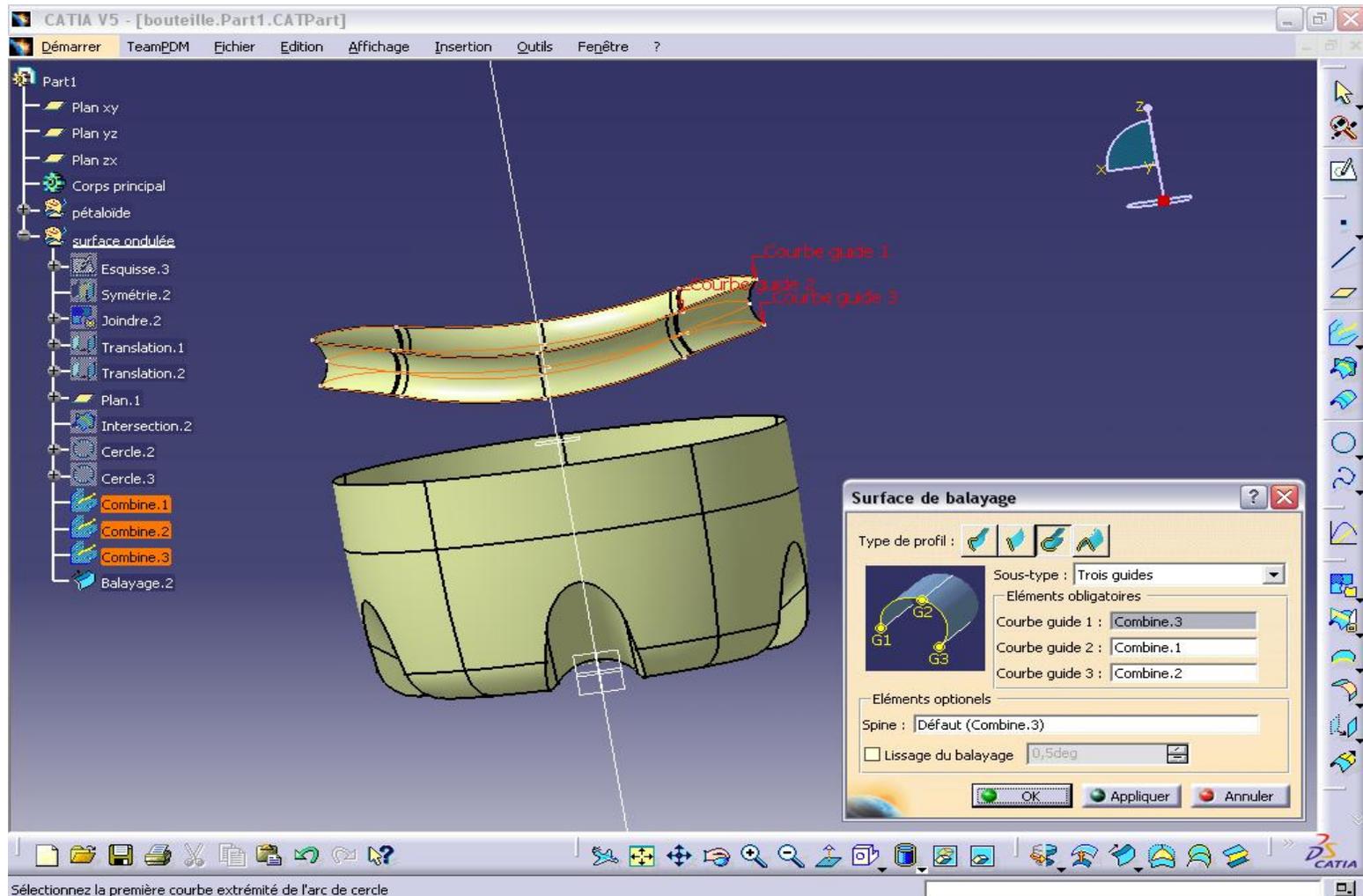
Tutorial CATIA V5

- Obtenir le combiné 2 (cercle 1 avec profil 2)
- Obtenir le combiné 3 (cercle 1 avec profil 3)



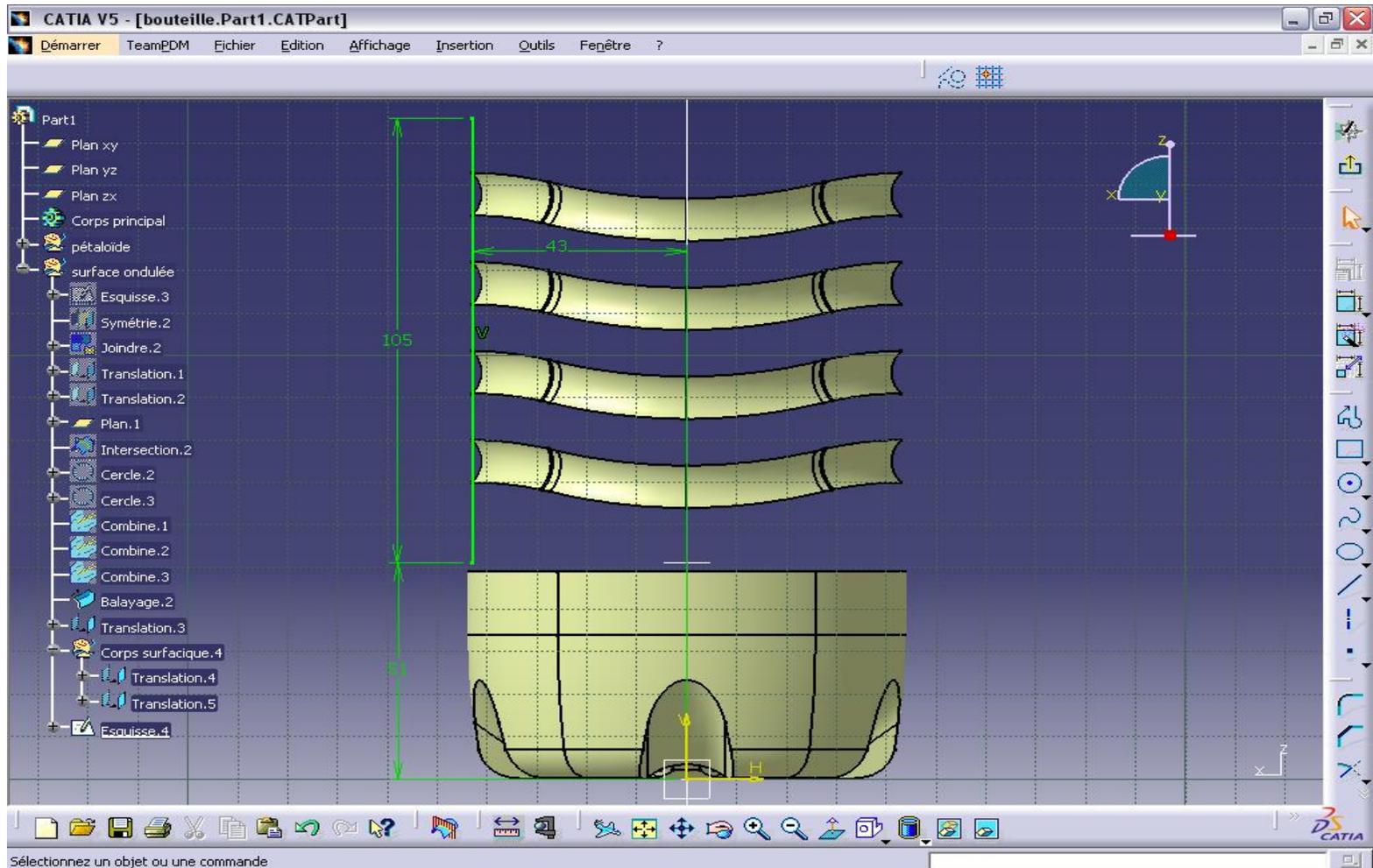
Tutorial CATIA V5

- Obtenir la surface de balayage à partir des trois combinés précédents qui servent de guide.



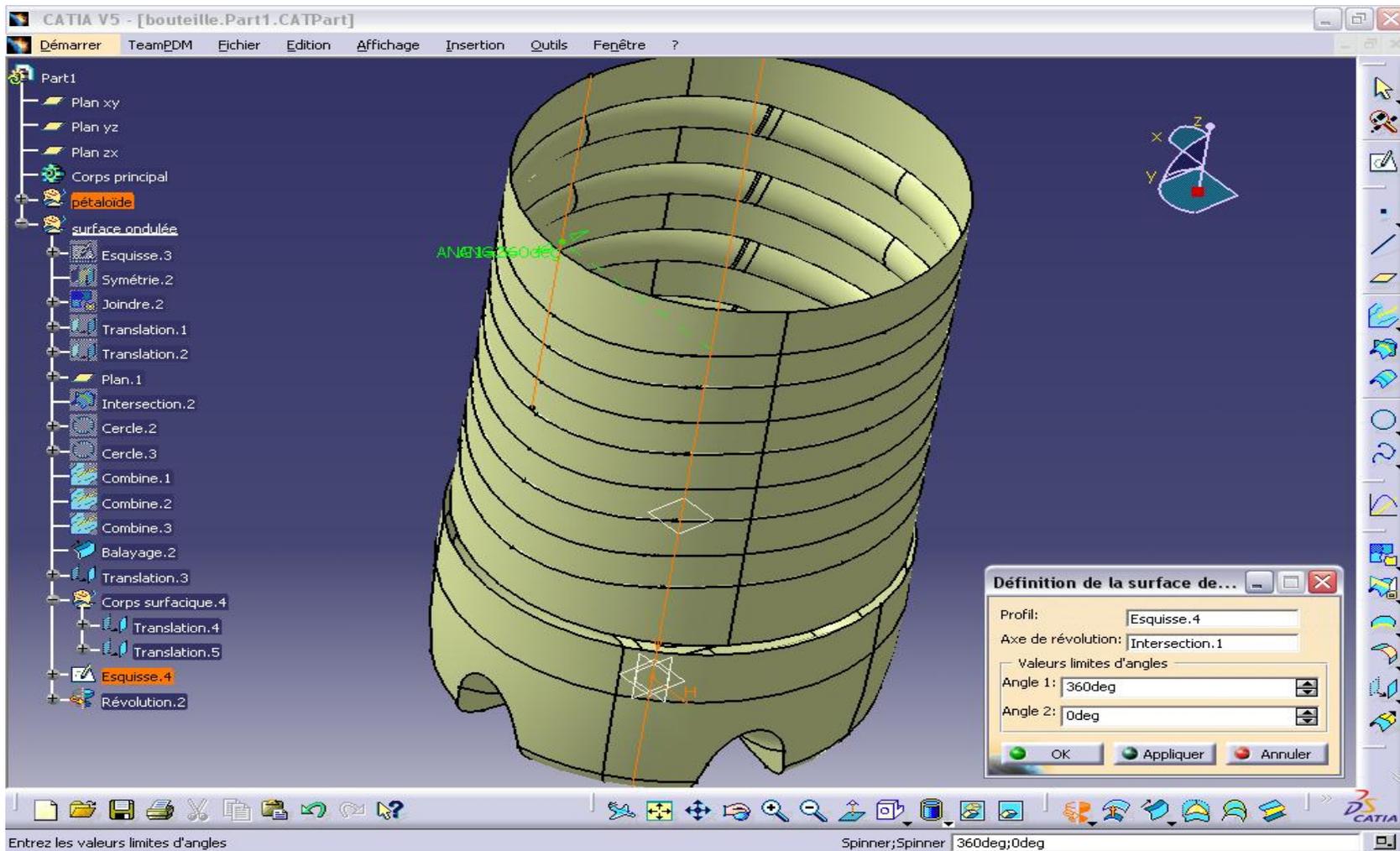
Tutorial CATIA V5

- Ouvrir une nouvelle esquisse et tracer le profil suivant :



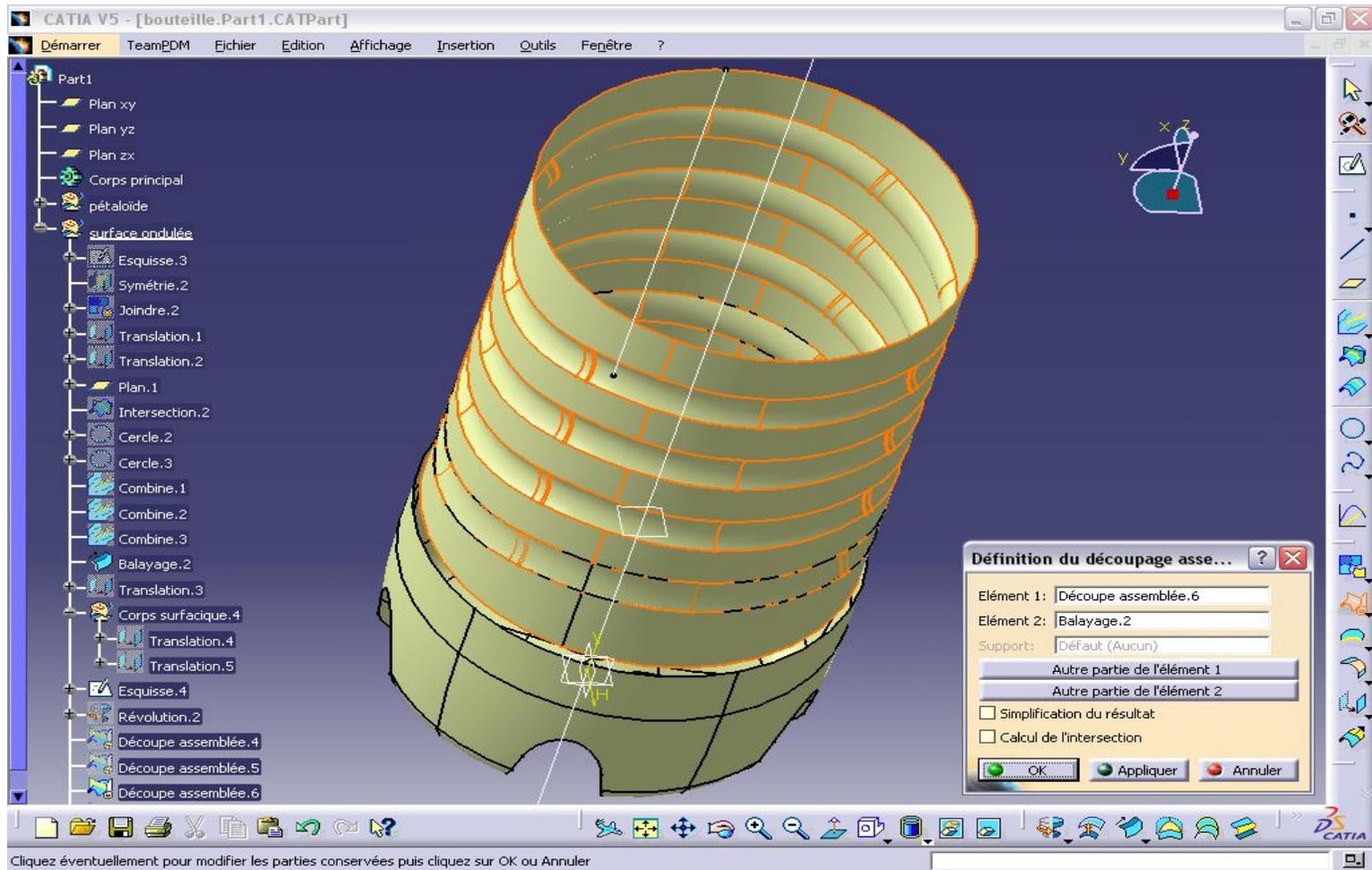
Tutorial CATIA V5

- Faire tourner le profil autour de l'axe Z afin d'obtenir une enveloppe externe grâce à l'option « Surface de révolution » du module surfacique



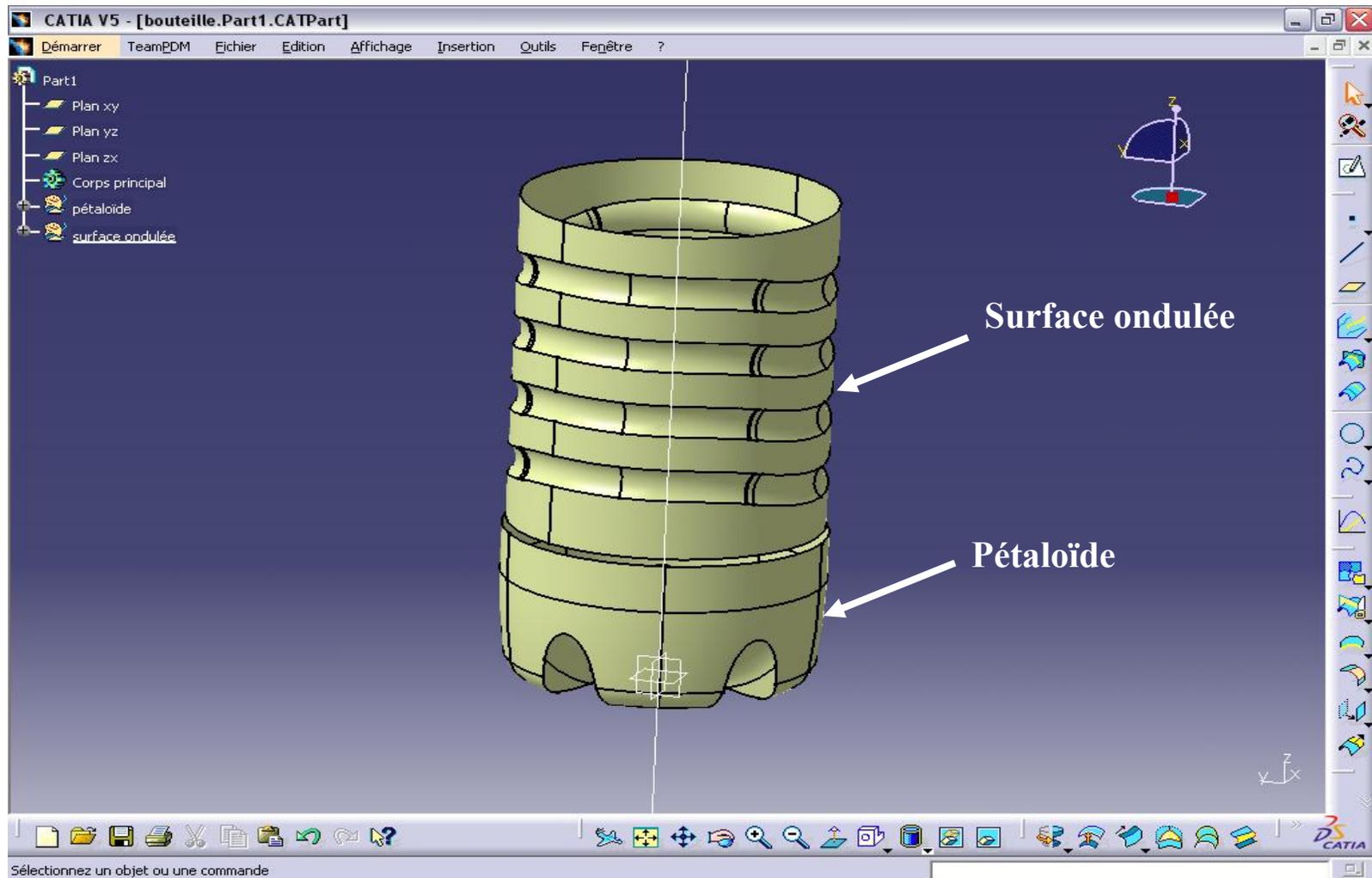
Tutorial CATIA V5

- Découper et assembler l'enveloppe externe et les quatre parties ondulées grâce à l'option «*Découpe et assemblage*» du module surfacique afin d'obtenir une seule et même surface.



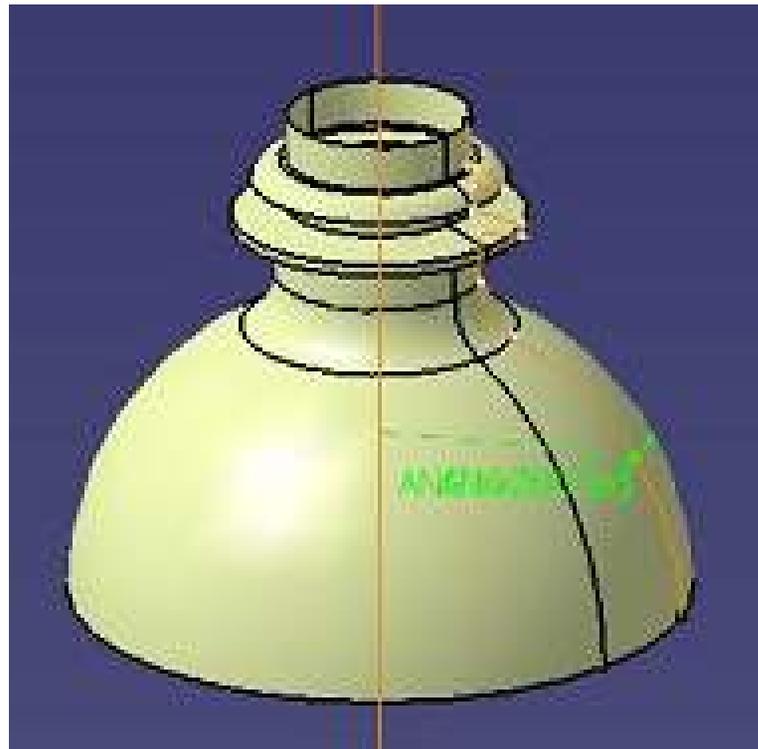
Tutorial CATIA V5

- Nous obtenons donc les deux éléments suivants :



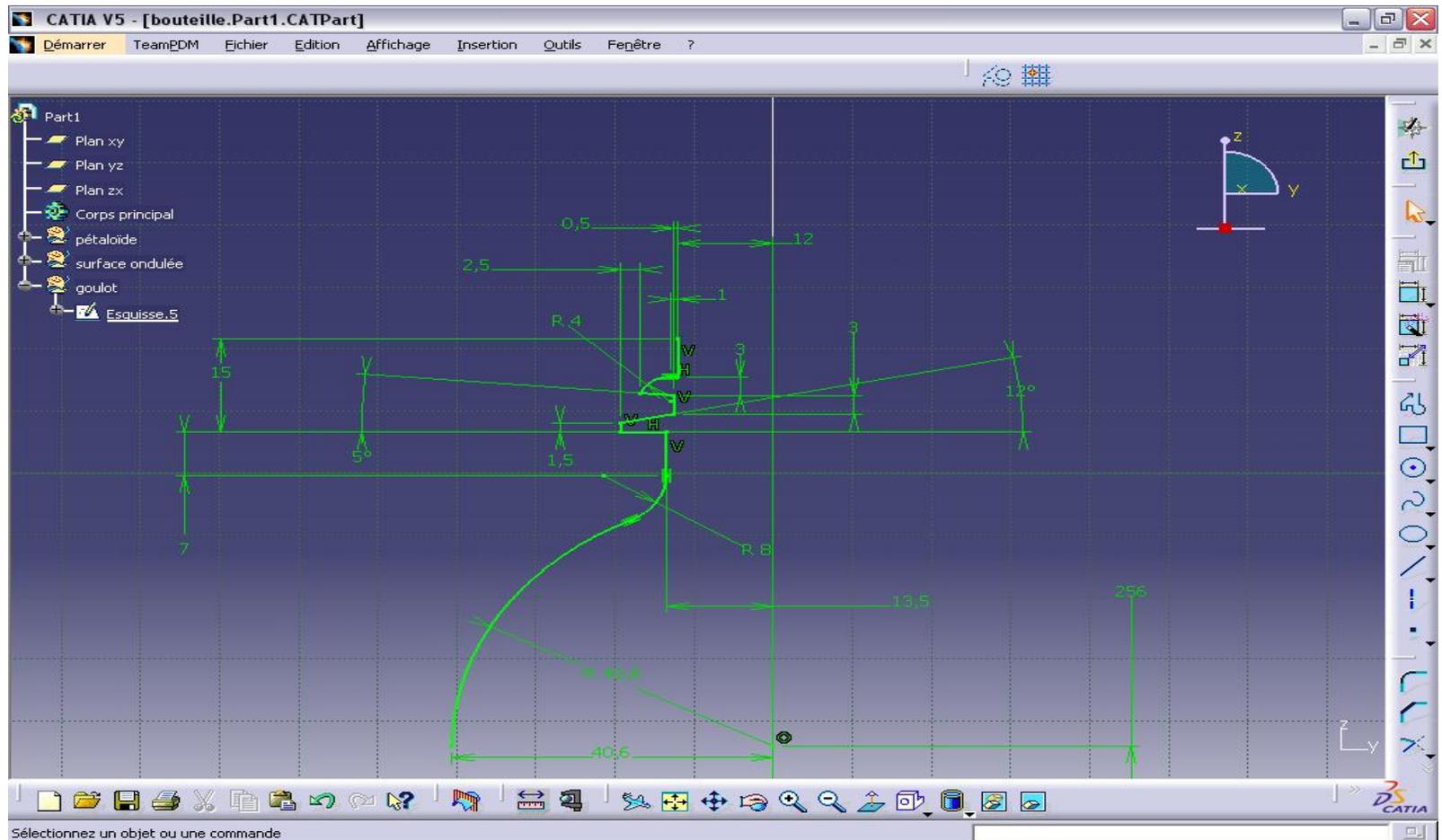
Troisième étape : Réalisation du goulot de la bouteille

Le goulot de la bouteille est très simple à obtenir, il suffit d'ouvrir une esquisse, de dessiner le profil et de faire tourner ce profil :



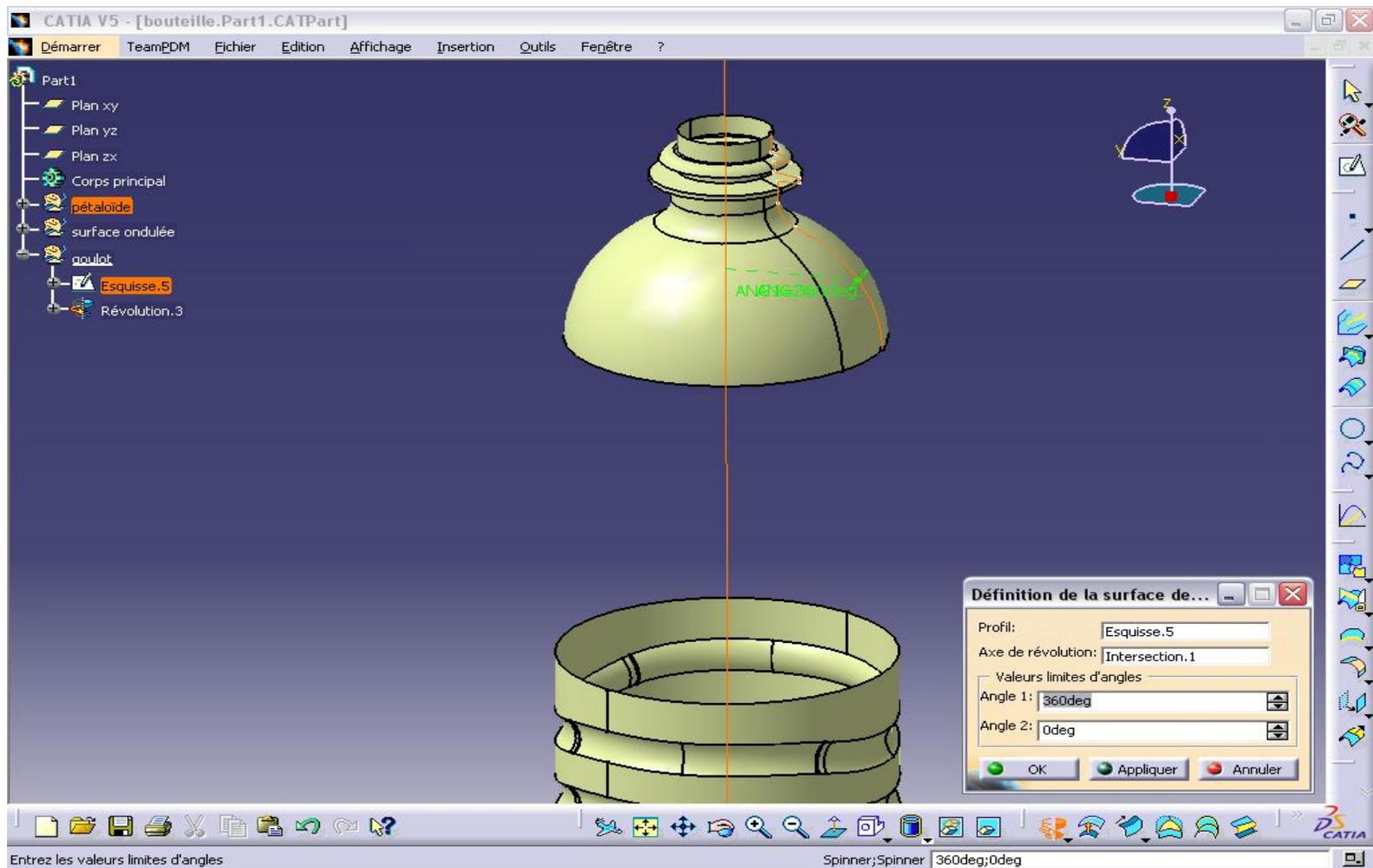
Tutorial CATIA V5

- Insérer un nouveau corps surfacique
- Ouvrir une nouvelle esquisse
- Dessiner le profil suivant :



Tutorial CATIA V5

- Faire tourner le profil autour de l'axe Z grâce à l'option « Surface de révolution » du module surfacique

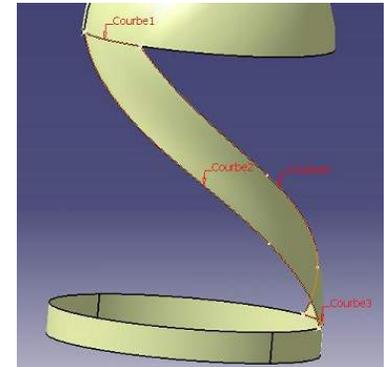
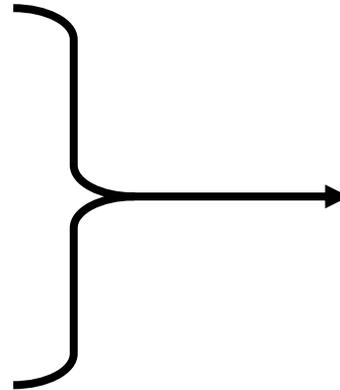


Quatrième étape : Réalisation de la deuxième partie intermédiaire torsadée



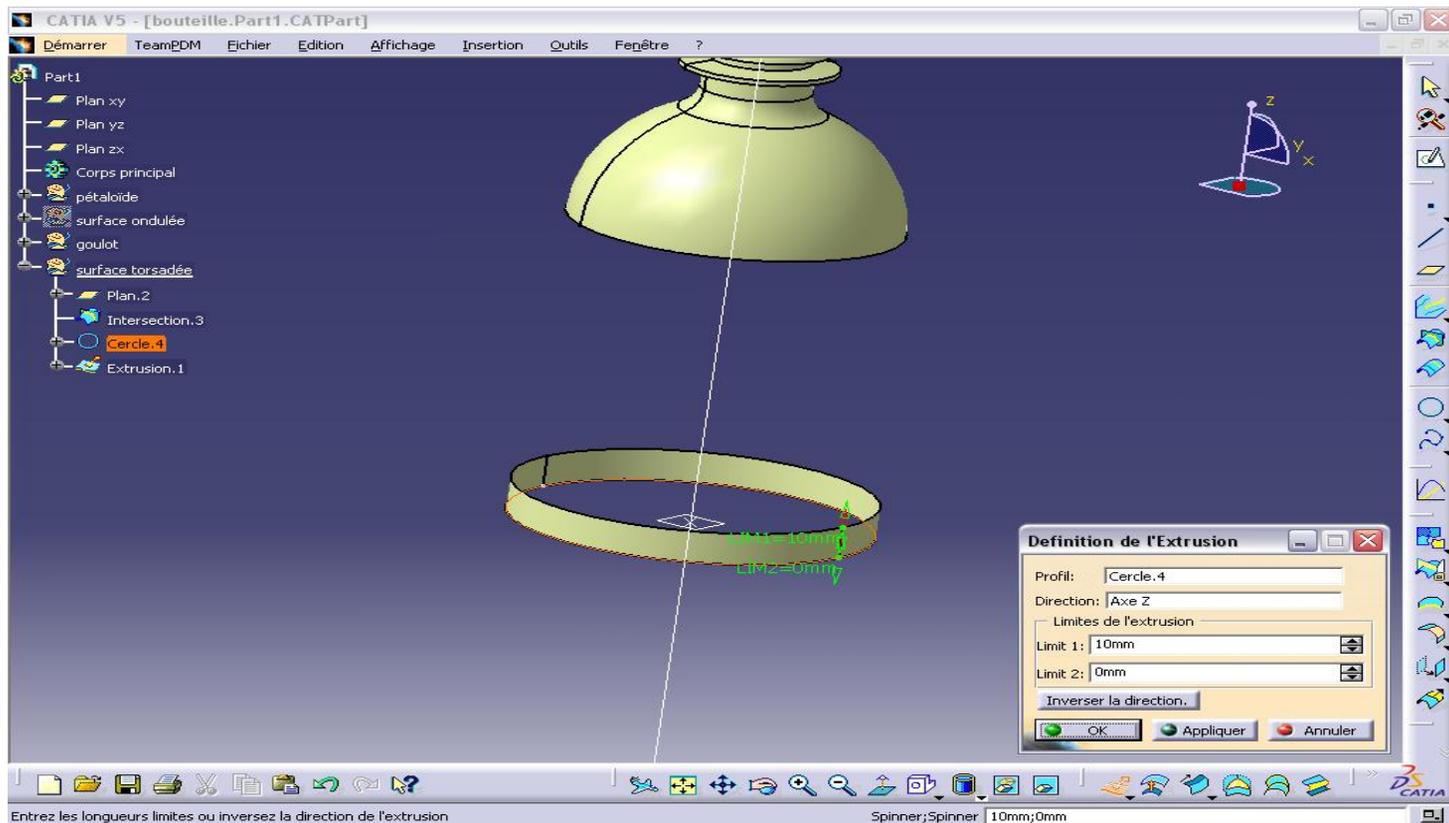
Cette surface est composée de huit lamelles torsadées qui sont liées les unes aux autres.

Nous allons tout d'abord réaliser une seule des huit lamelles qui composent la surface, en effectuant un remplissage entre quatre courbes. Ensuite, nous aurons juste à effectuer sept rotations circulaires pour obtenir la surface désirée.



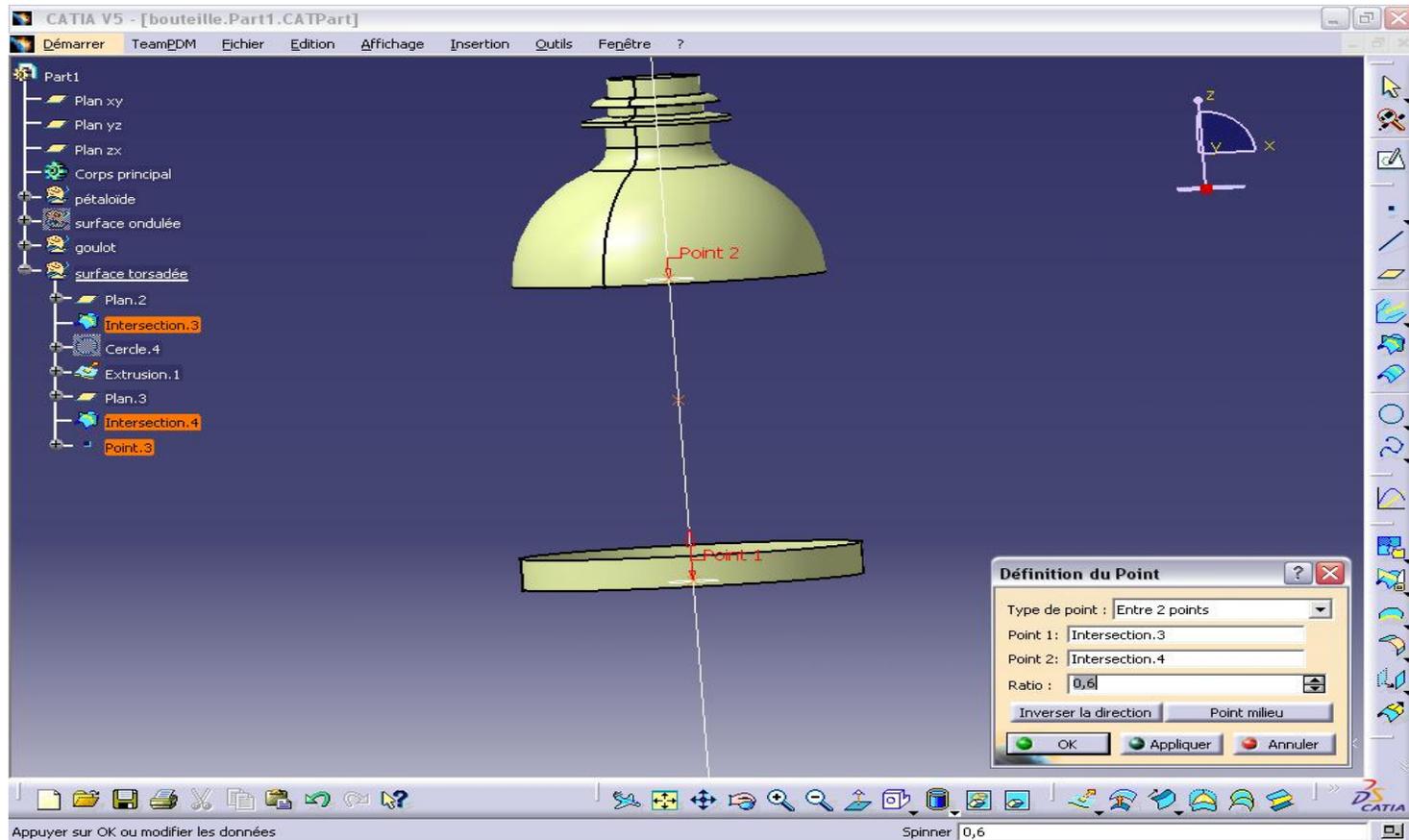
Tutorial CATIA V5

- Insérer un nouveau corps surfacique
- Créer un plan par décalage (par rapport au plan d'origine)
- Créer le point d'intersection entre ce plan et l'axe Z (point 1)
- Tracer un cercle (dans ce nouveau plan, $R = 43\text{mm}$)
- Extruder ce cercle de 10 mm suivant l'axe Z



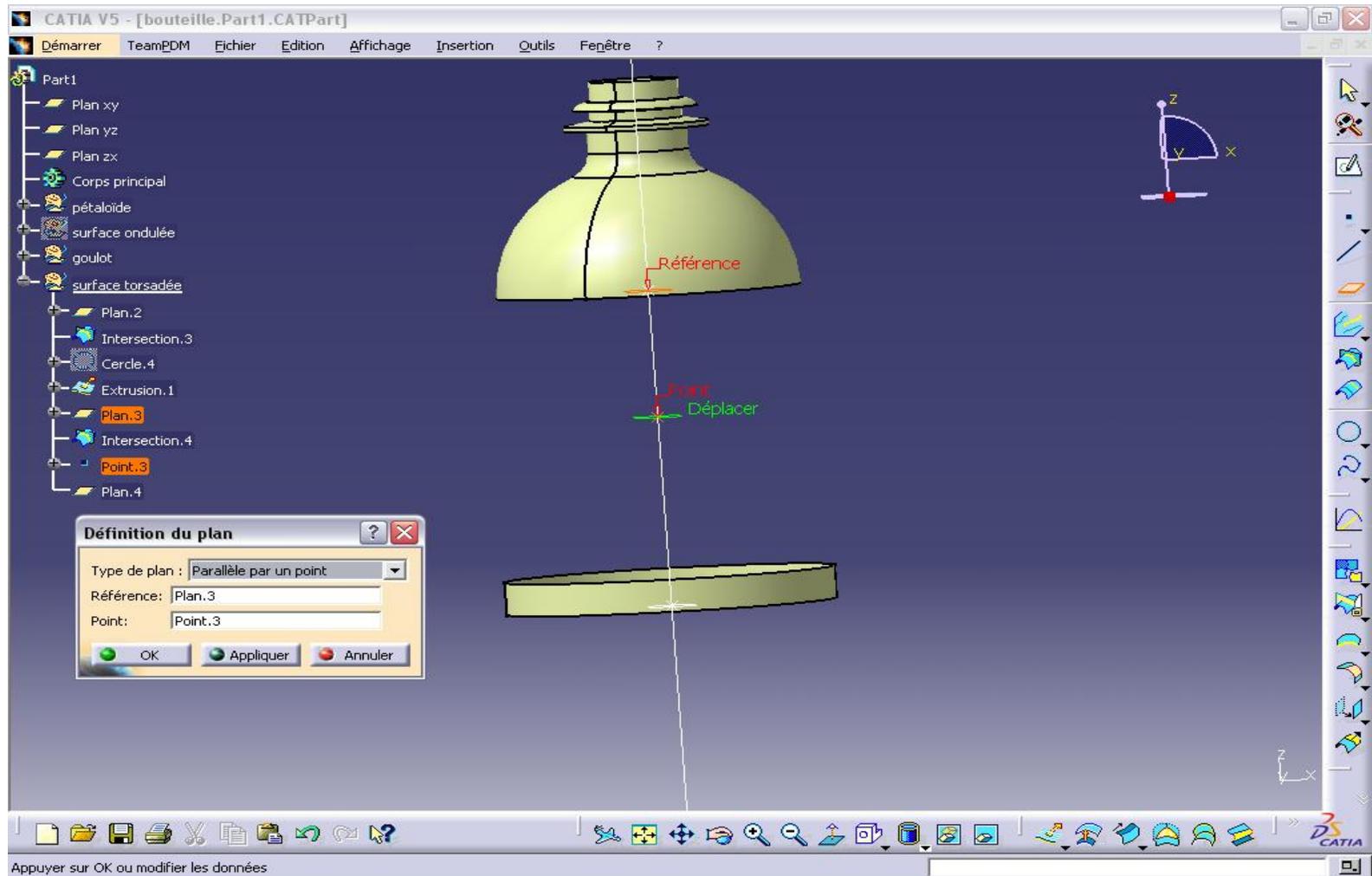
Tutorial CATIA V5

- Créer un plan au niveau du goulot de la bouteille
- Créer le point d'intersection entre ce plan et l'axe Z (point 2)
- Créer un point intermédiaire entre les points 1 et 2 avec un ratio de 0.6 :



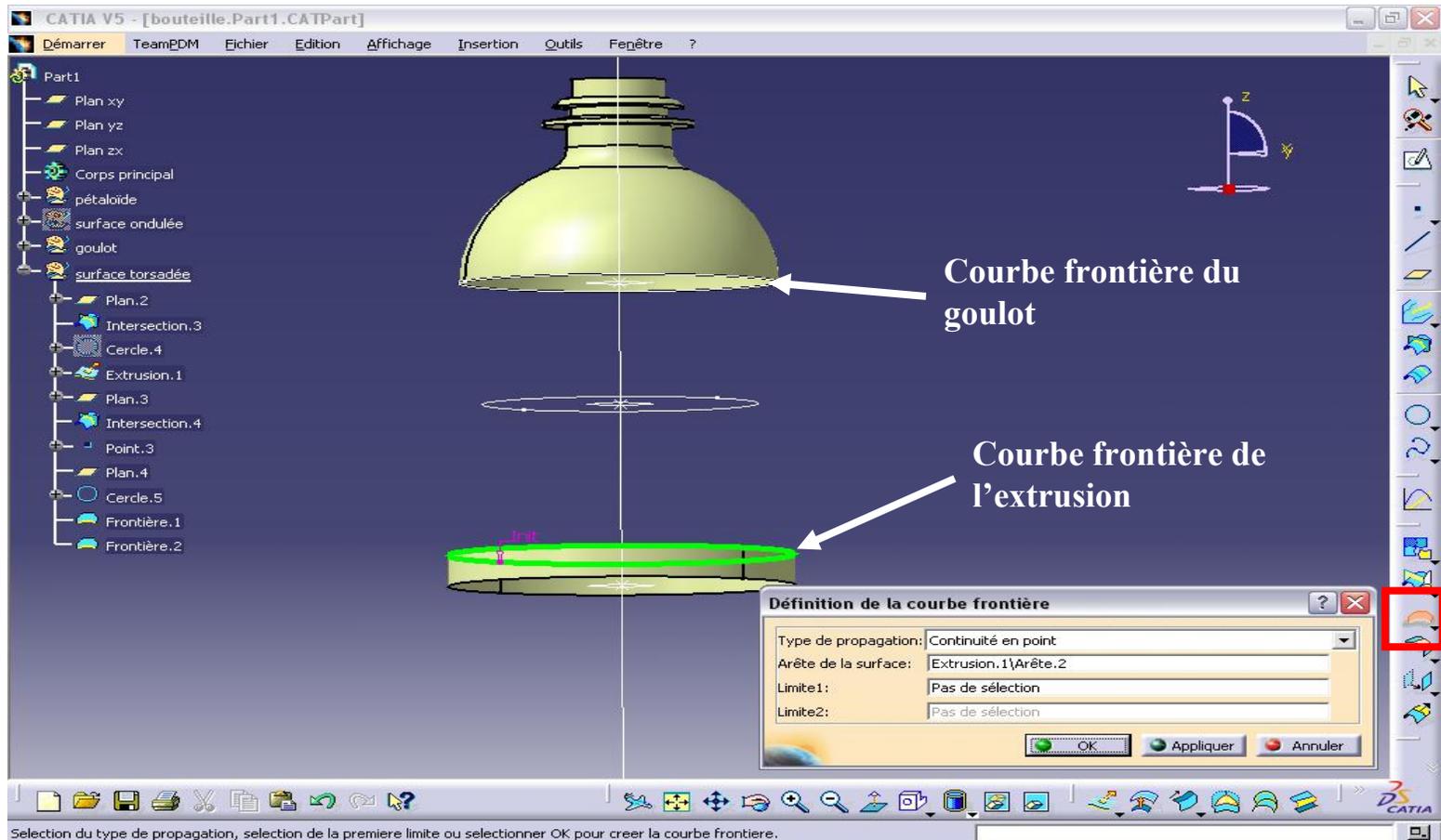
Tutorial CATIA V5

- Créer un plan au niveau du point intermédiaire : « plan parallèle passant par un point »



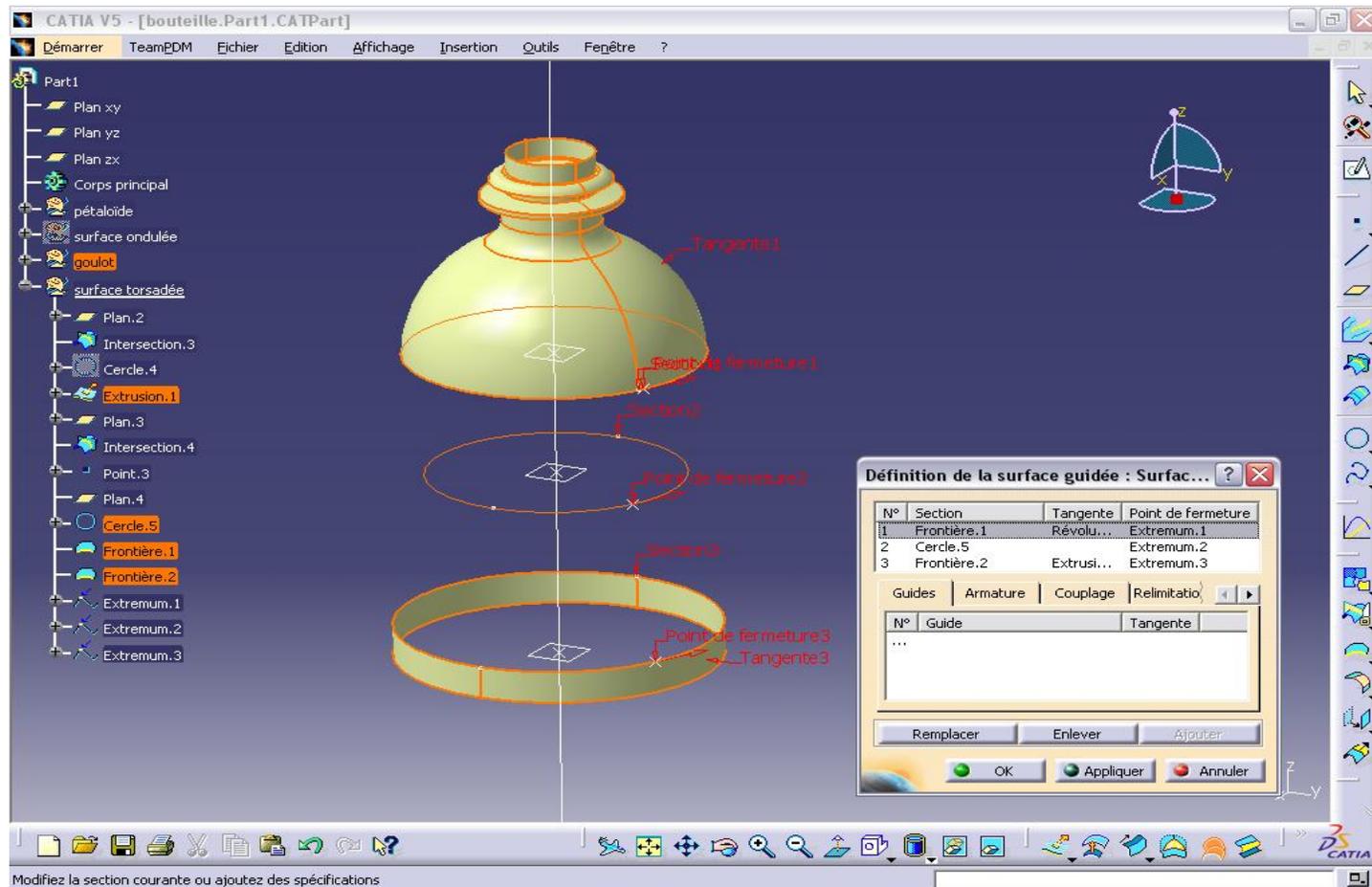
Tutorial CATIA V5

- Tracer un cercle dans le plan intermédiaire (R = 35 mm)
- Définir les limites de l'extrusion et du goulot afin d'obtenir les deux courbes frontières (les deux cercles) (option « limites » du module surfacique) :



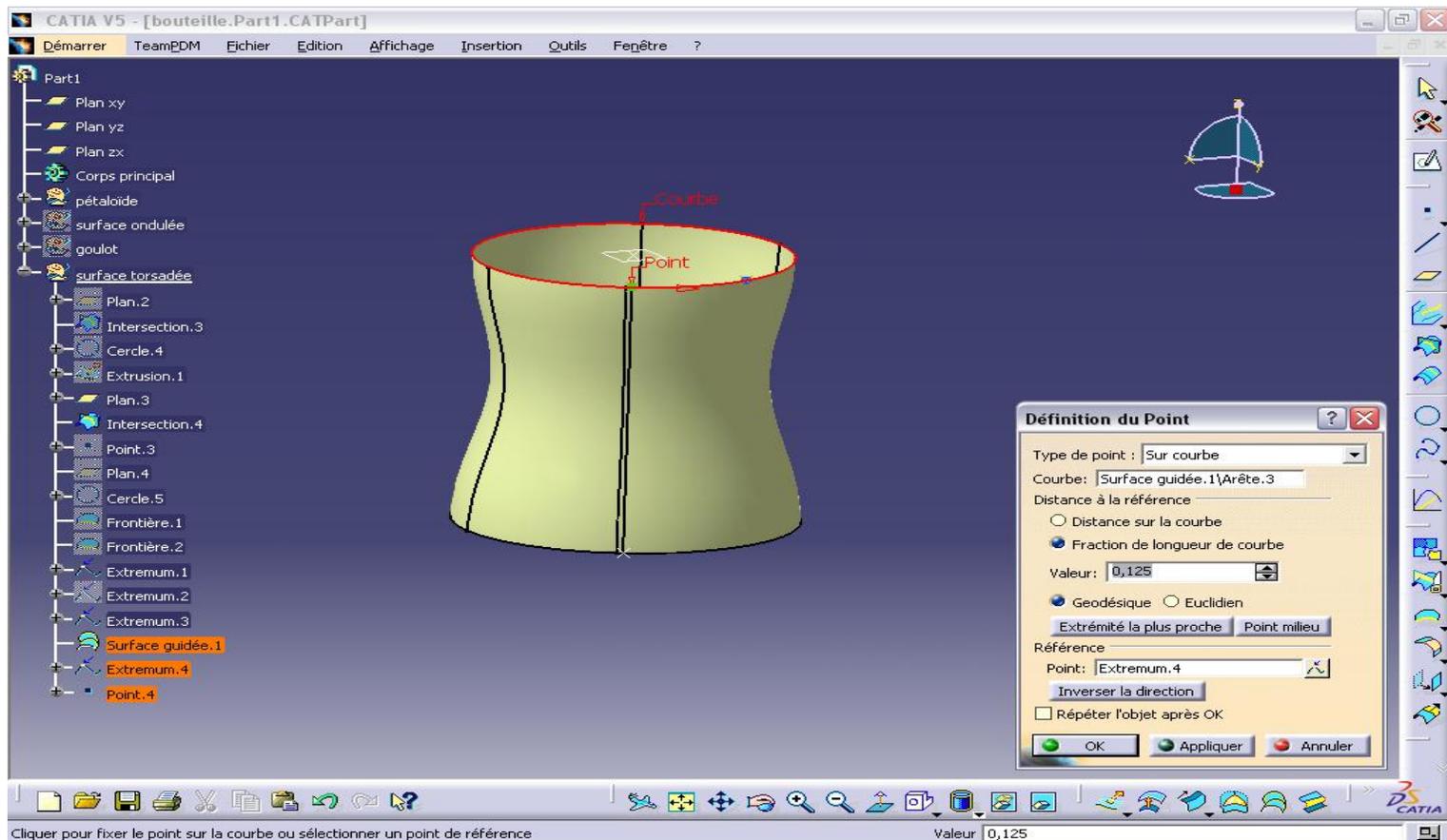
Tutorial CATIA V5

- Générer une surface guidée à partir des trois cercles
 - Appliquer une tangence entre cette surface guidée, le goulot et l'extrusion
- (Vérifier que les trois points de fermeture sont bien dans un même plan, si ce n'est pas le cas, alors remplacer les par de nouveaux points que vous devez créer)



Tutorial CATIA V5

- Cacher tous les éléments en ne laissant que la surface guidée obtenue.
- Créer un point sur le cercle avec l'option « point sur courbe » en définissant une fraction de 1/8 par rapport à un autre point de cette courbe (par exemple le point de fermeture précédent)



Tutorial CATIA V5

- Tracer une droite (500 mm):

Type : Angle (45°) / normale à une courbe, choisir l'arête de la surface guidée comme courbe et cette même surface guidée comme support (voir ci-dessous) :

Définition de la droite

Type de droite : Angle/Normale à une courbe

Courbe: Surface guidée.1\Arête

Support: Surface guidée.1

Point: Extremum.4

Angle: 45deg

Début: 0mm

Fin: 500mm

Extension symétrique

Géométrie sur support

Normale à la Courbe

Inverser la Direction

Répéter l'objet après OK

OK Appliquer Annuler

Ne pas oublier la géométrie sur support

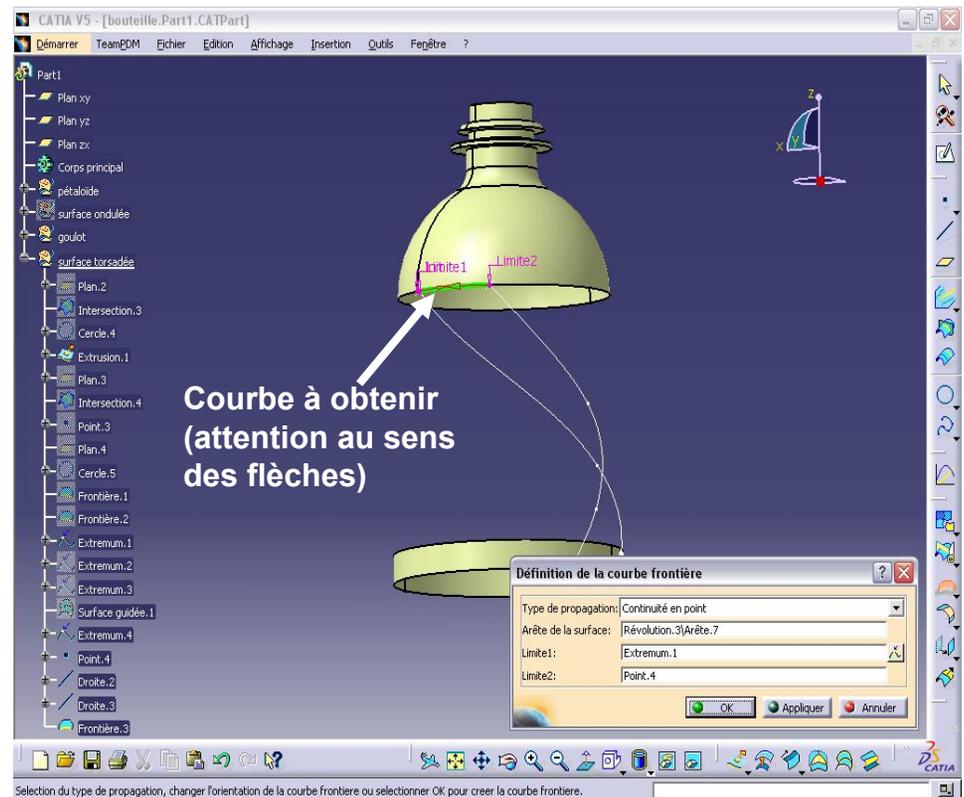
Appuyer sur OK ou modifier les données

Angle;Début;Fin 45deg;0mm;500mm

Tutorial CATIA V5

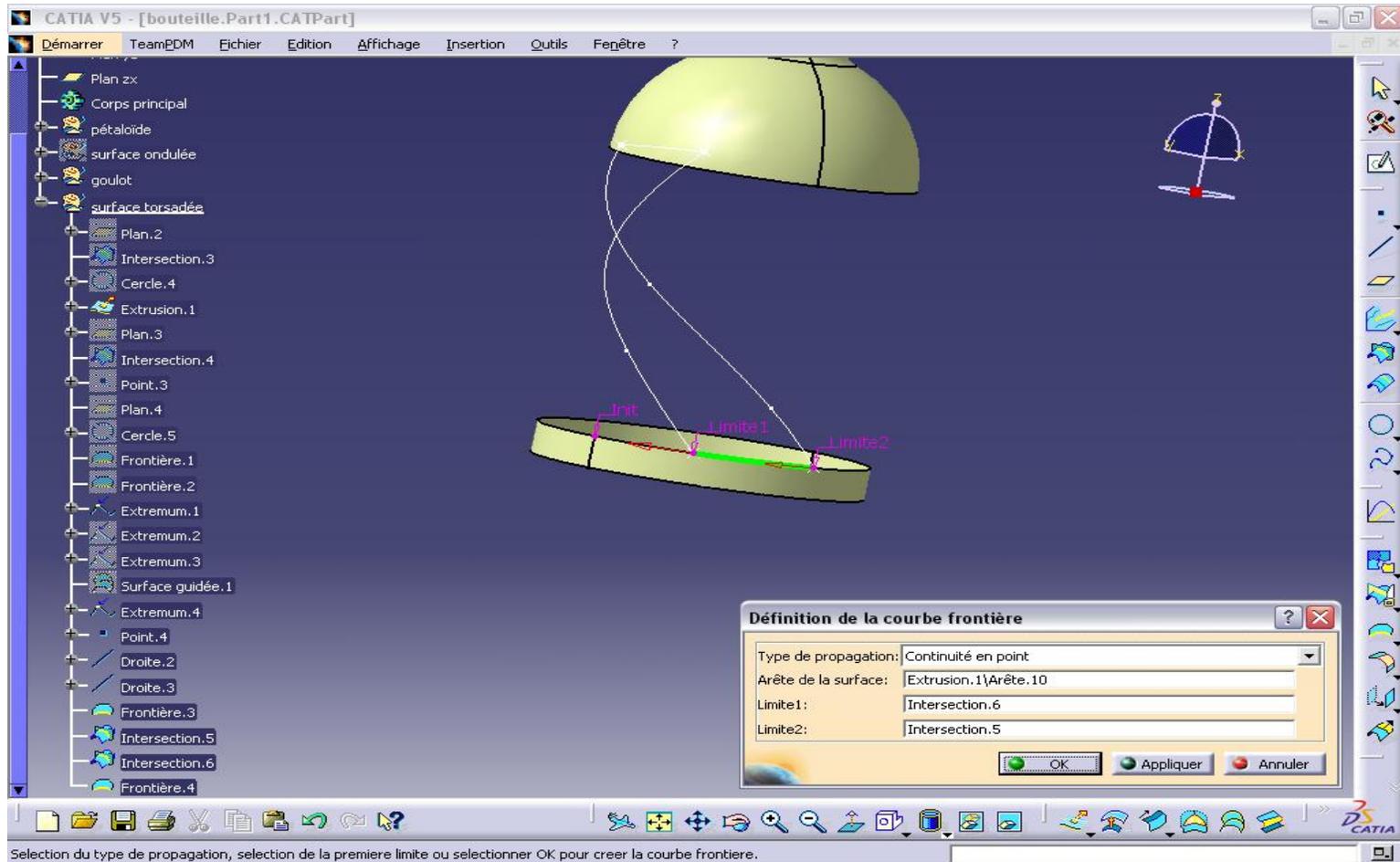
- Tracer une seconde droite sur support à partir du point créé au 1/8 du cercle (reprendre les mêmes caractéristiques en changeant seulement le point de départ)
- Cacher la surface guidée et ne laisser que le goulot, l'extrusion et les deux droites (attention, ceci est très important car sinon il risque d'y avoir des conflits lors des étapes suivantes)

Définir une courbe limite sur le goulot entre les deux droites (Continuité en un point), il s'agit de la limite supérieure de la forme torsadée



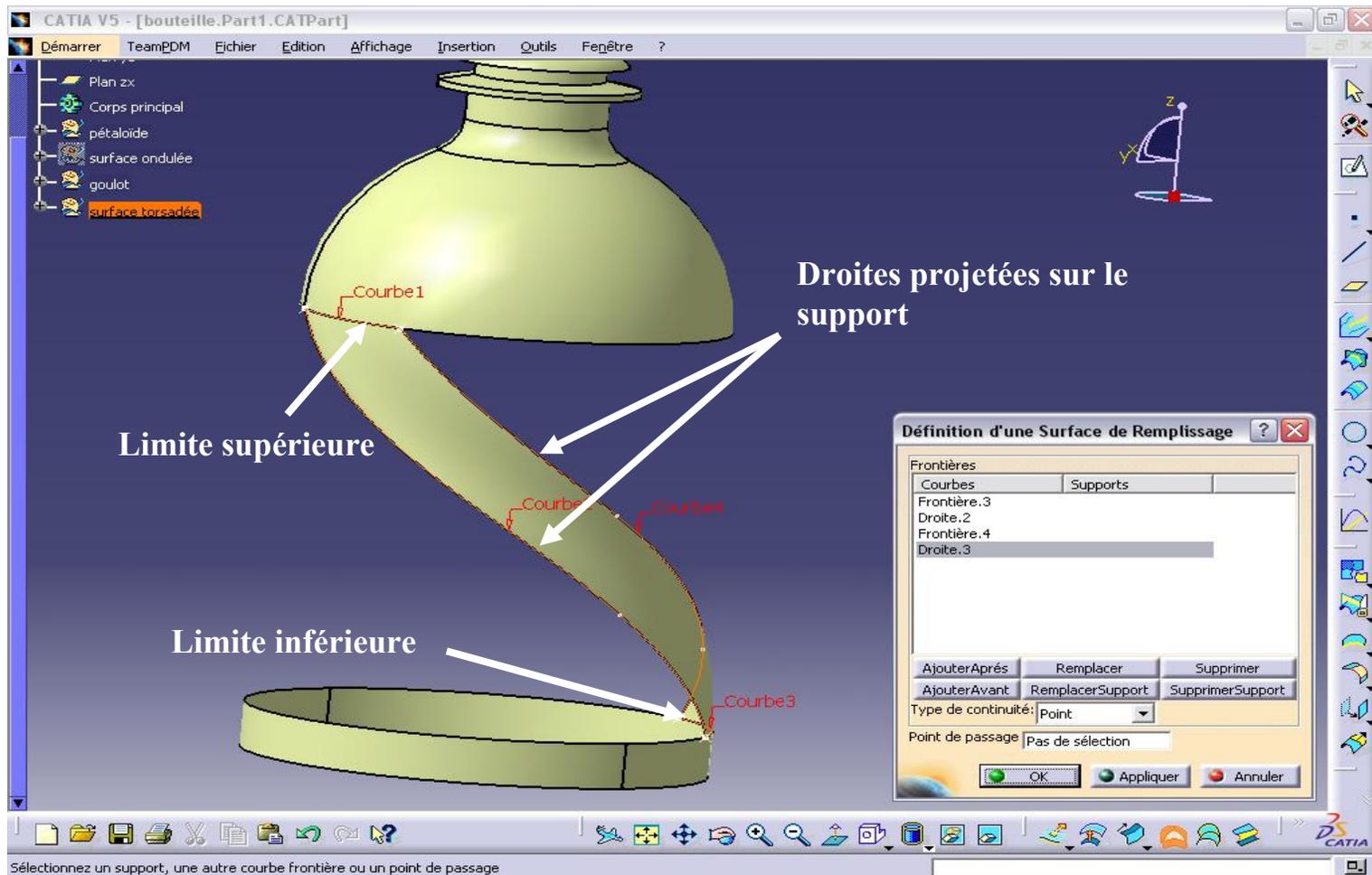
Tutorial CATIA V5

- Reprendre les opérations précédentes pour réaliser la limite inférieure de la surface torsadée



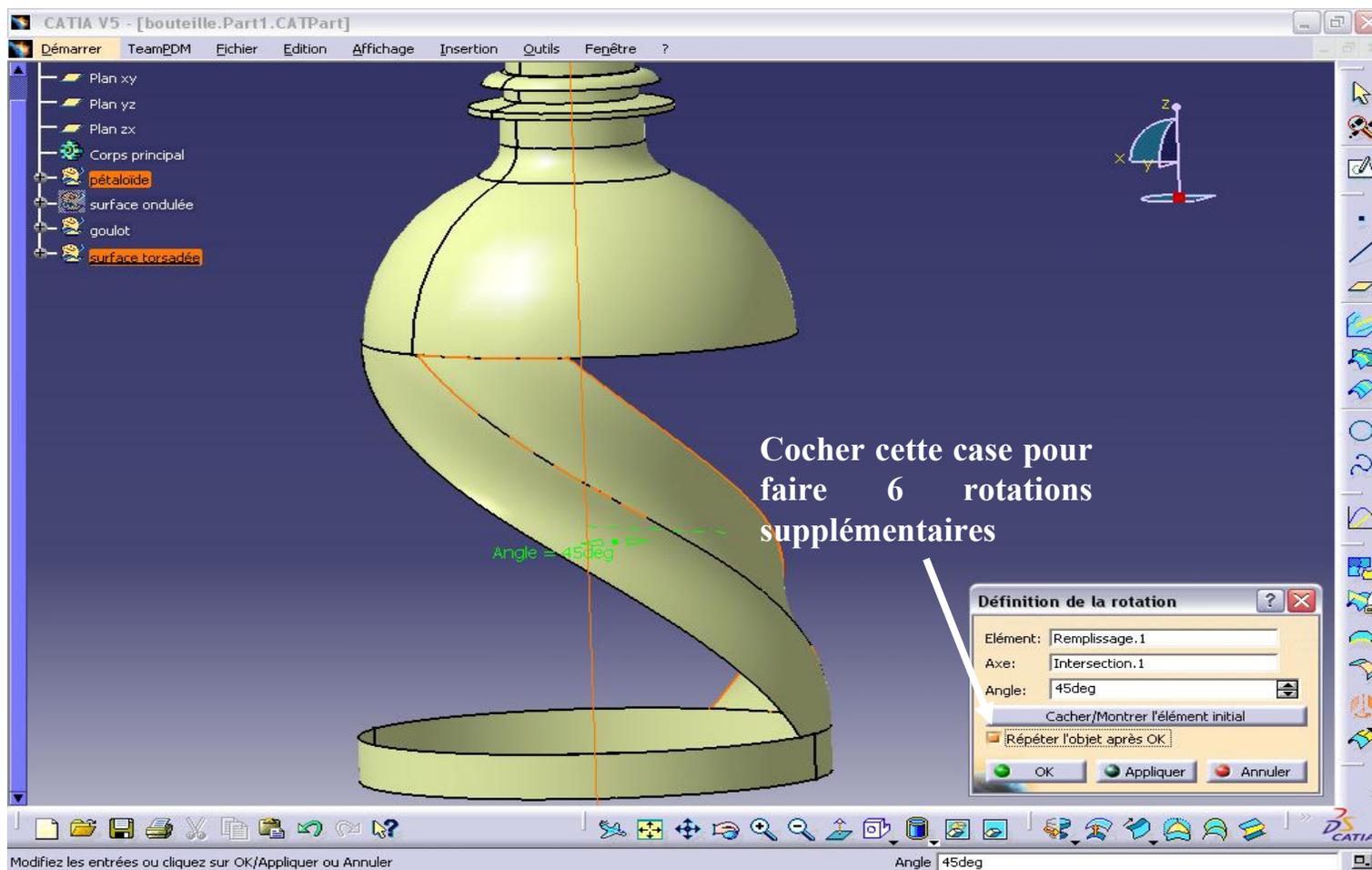
Tutorial CATIA V5

- Réaliser une surface de remplissage à partir des quatre courbes (les limites supérieure et inférieure et les droites projetées sur le support)



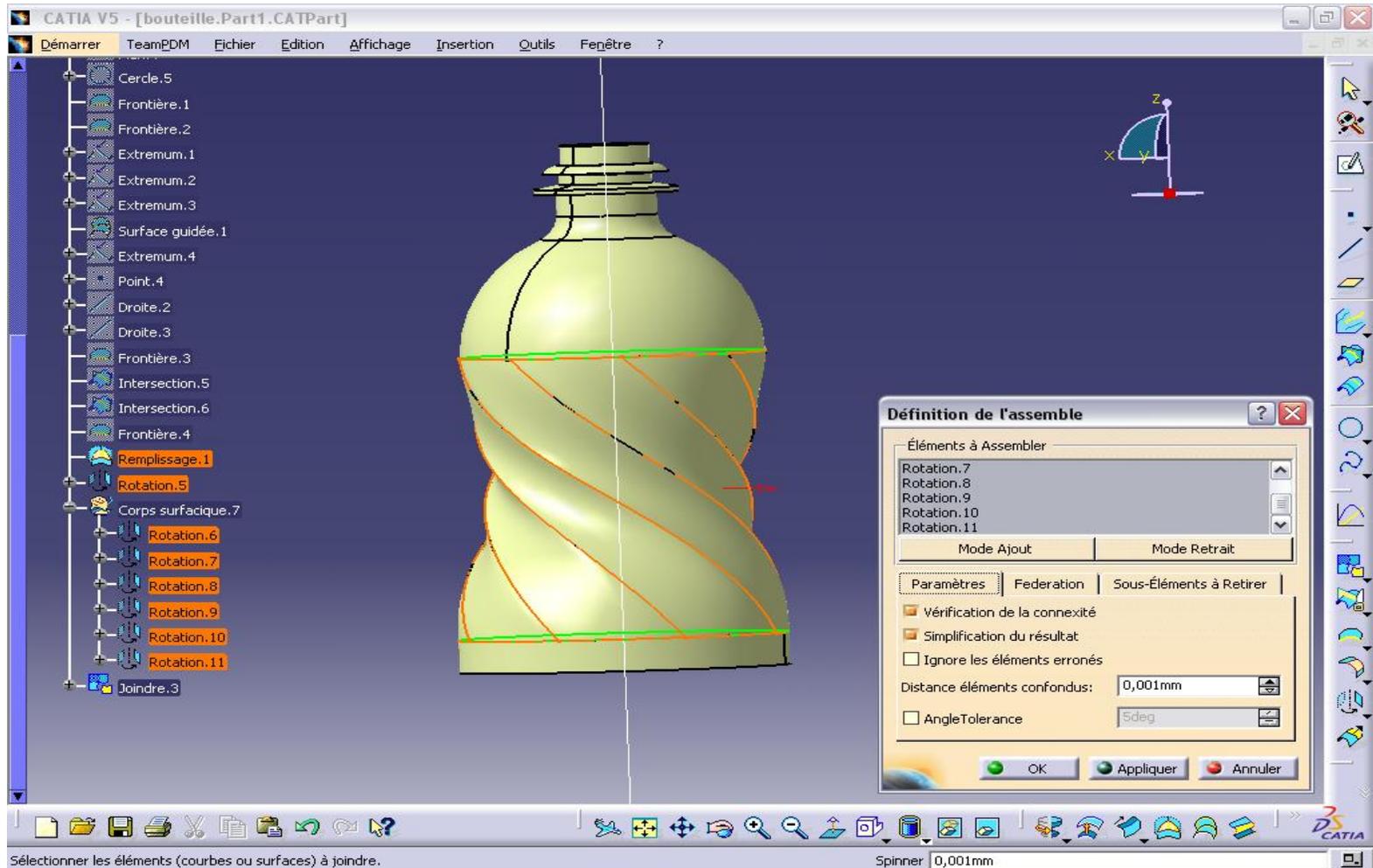
Tutorial CATIA V5

- Effectuer une rotation de la surface de remplissage autour de l'axe Z avec un angle de rotation de 45° afin d'obtenir en tout huit surfaces



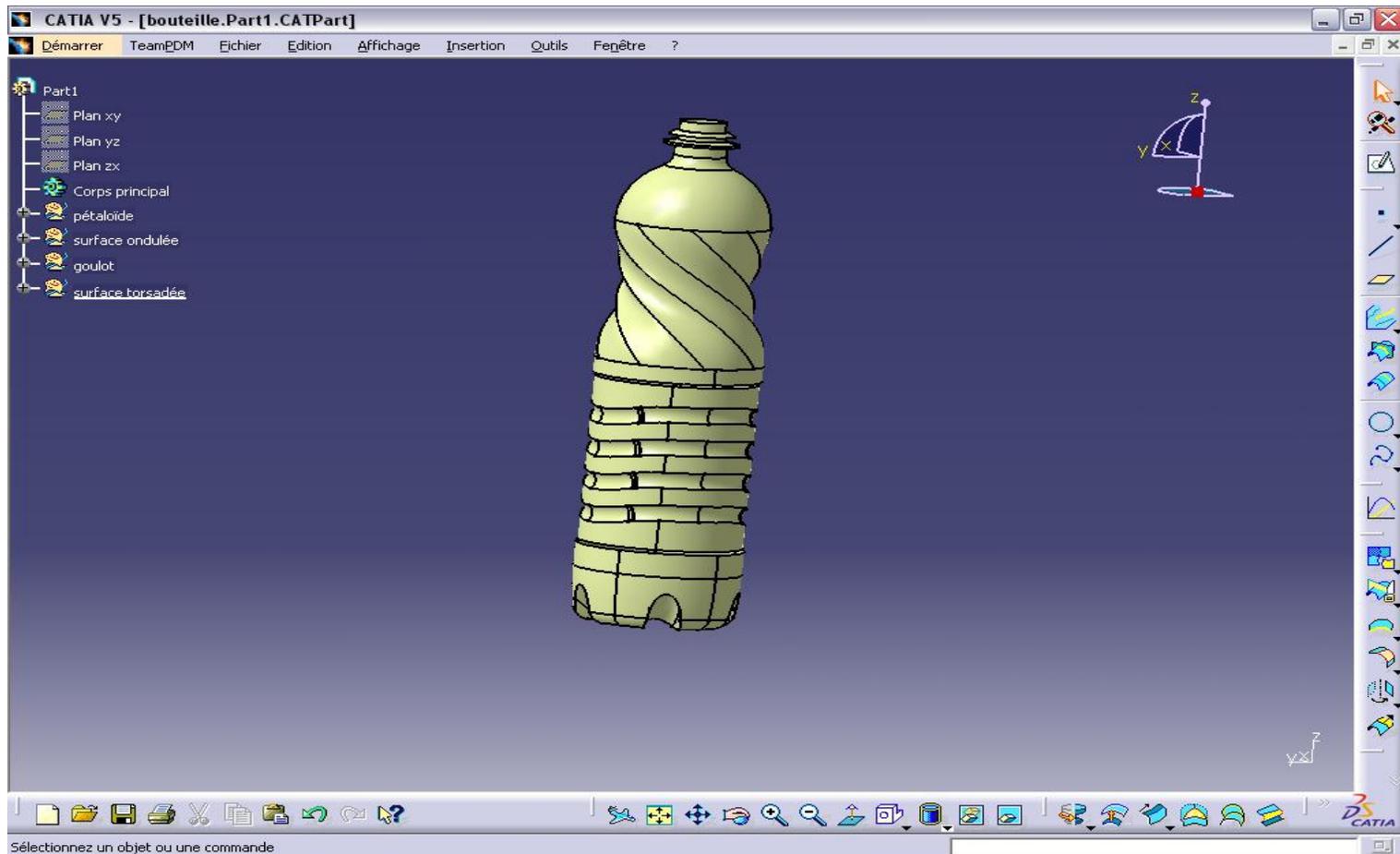
Tutorial CATIA V5

- Joindre et assembler les huit surfaces torsadées



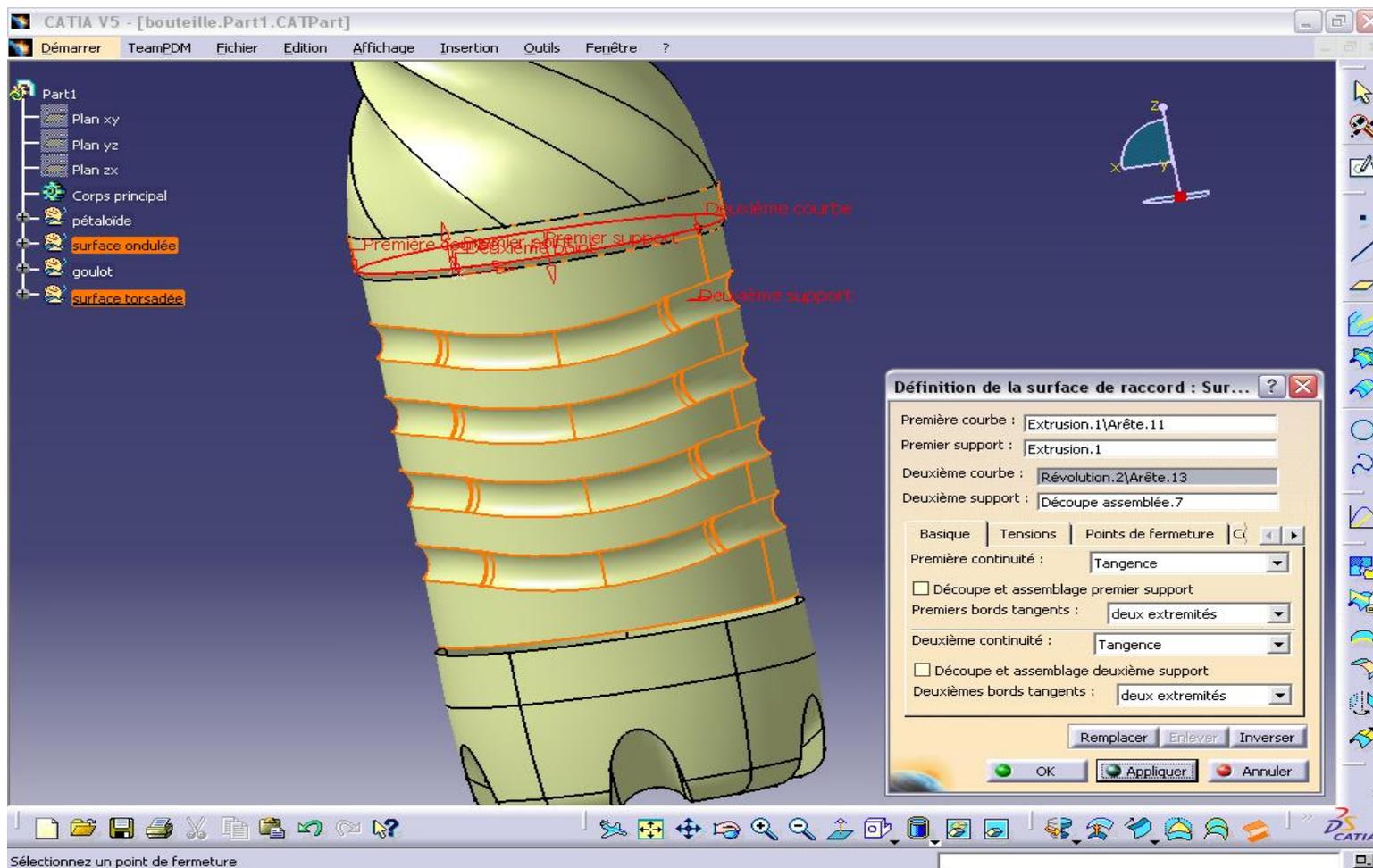
Tutorial CATIA V5

- Faire apparaître tous les éléments de la bouteille (goulot, surface torsadée, extrusion, surface ondulée et pétaloïde), il ne reste plus qu'à raccorder toutes ces surfaces entre elles.



Tutorial CATIA V5

- Effectuer les raccordement à l'aide de l'option « surface de raccordement » du module surfacique



Tutorial CATIA V5

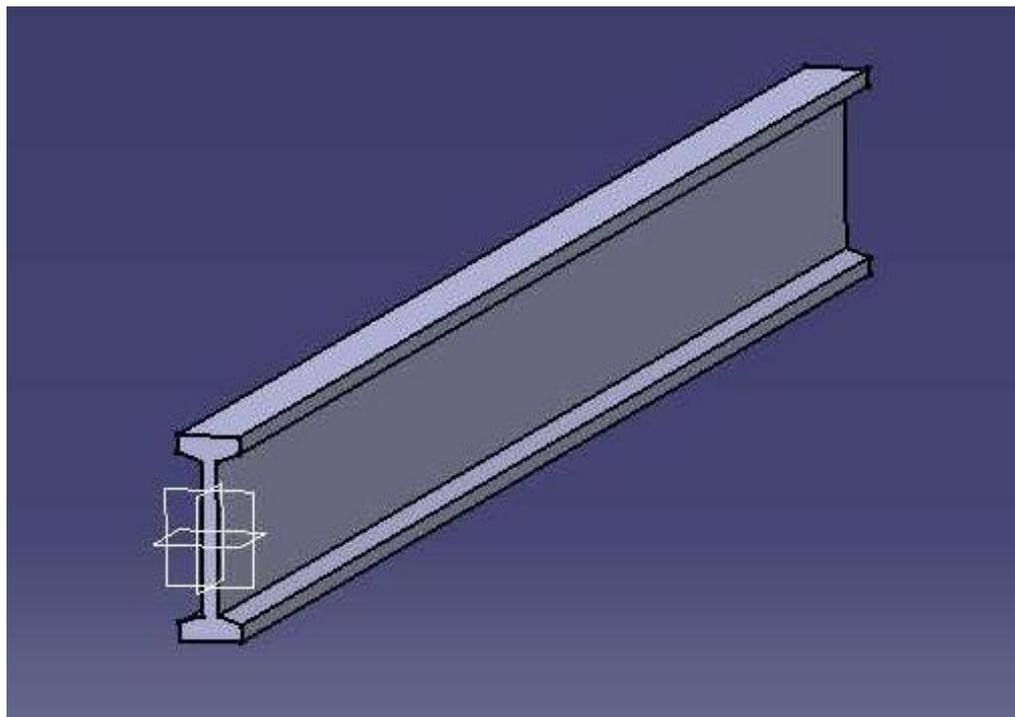


Paramétrage de Pièces

Tutorial CATIA V5

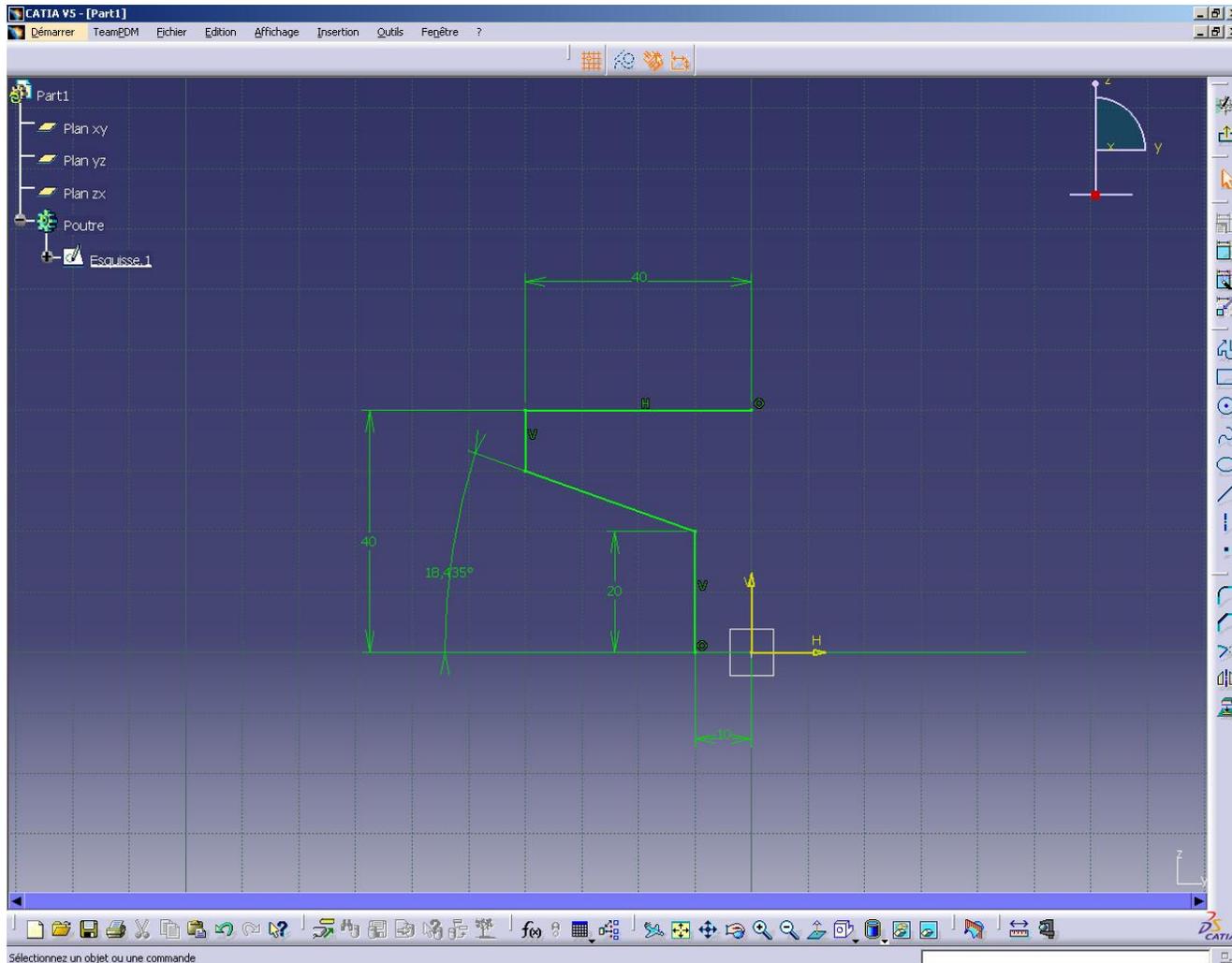
L'objectif de ce tutorial est de découvrir, au travers d'un exemple simple, la fonction de paramétrage des pièces avec CATIA.

Ainsi, nous paramètrerons les cotes qui permettent de contraindre cette poutre.



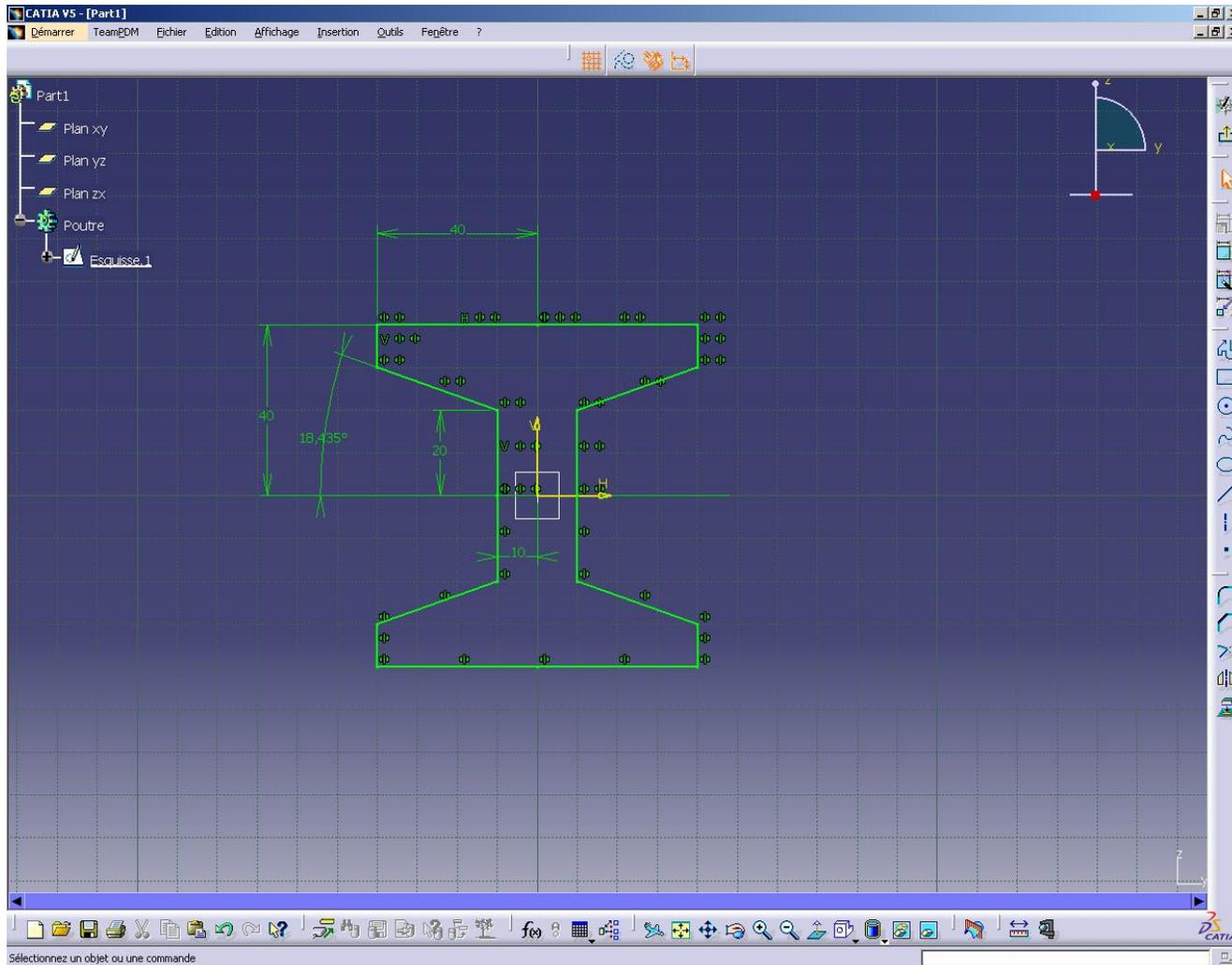
Tutorial CATIA V5

Tout d'abord, dessiner et contraindre un quart de section de poutre en I comme proposé ci-dessous :



Tutorial CATIA V5

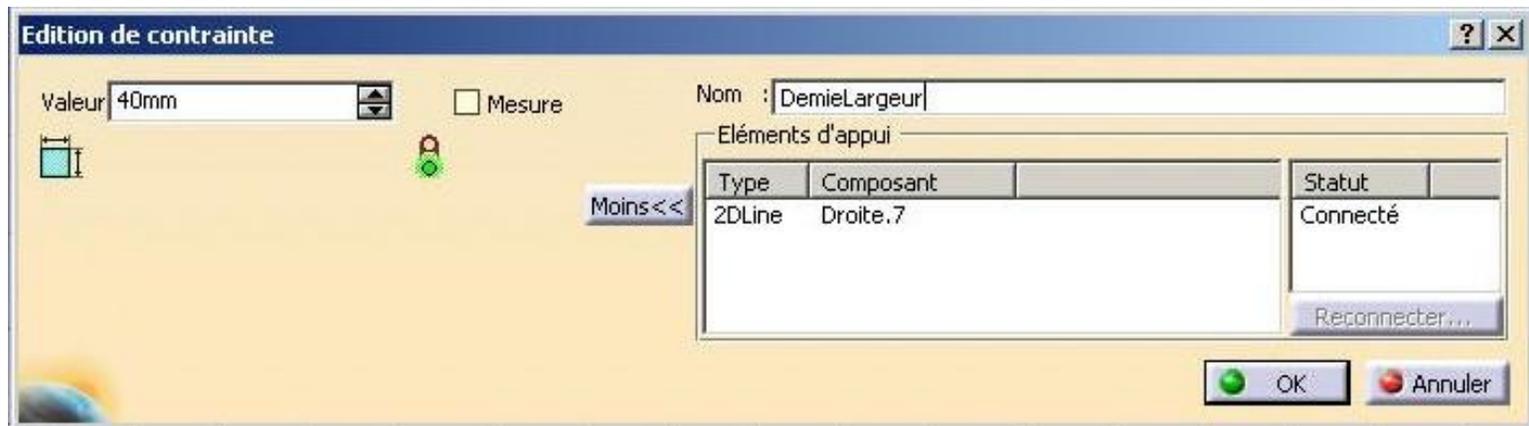
Par symétrie, compléter la section de la poutre.



Tutorial CATIA V5

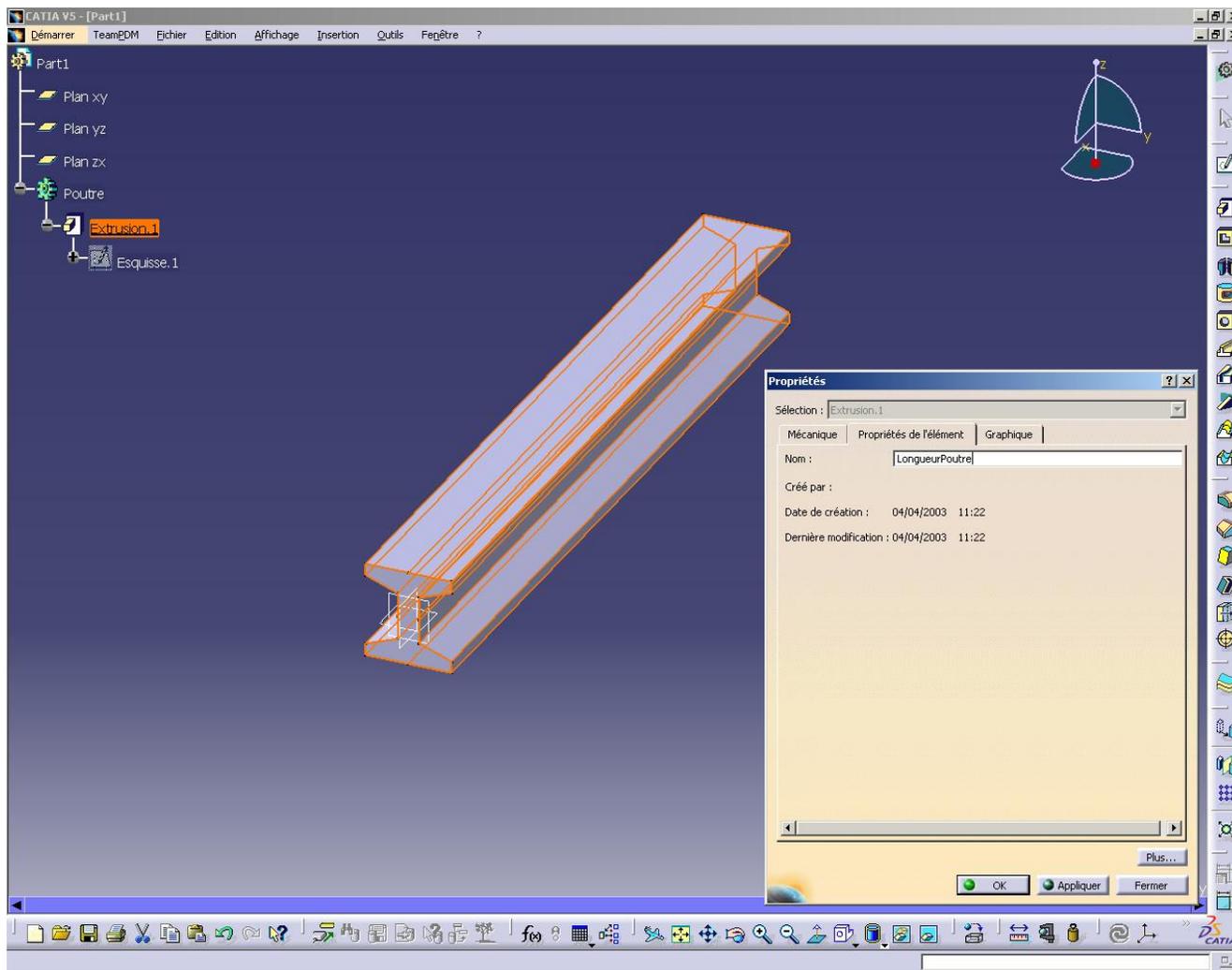
Pour plus de lisibilité, il est possible de donner un nom aux contraintes :

- Cliquer droit sur la contrainte à renommer
- Choisir : Objet « contrainte »
- Puis : Définition...
- Cliquer sur le bouton « Plus... »
- Changer le nom de la contrainte



Tutorial CATIA V5

La contrainte de longueur de la poutre est renommée en cliquant droit sur l'extrusion et en renommant celle-ci dans les propriétés.



Tutorial CATIA V5

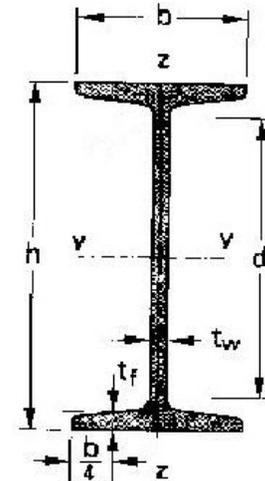
C'est maintenant que commence le paramétrage de la poutre.

Le paramétrage d'un objet sous CATIA consiste à réaliser un tableau regroupant toutes les valeurs des contraintes pour une même pièce dans diverses configurations. (ici, différentes sections et longueurs de poutre)

Ce tableau peut-être édité indifféremment sous Excel ou le Bloc-notes. Nous expliciterons les deux méthodes ci-après.

Afin de coller le plus possible à la réalité, les différentes sections de poutres créées sont issues des normes de référence IPN :

Profils	Dimensions							Masse par mètre P kg/m	Aire de la section A cm ²	Surface de peinture	
	h	b	l _w	t _f	r	r ₁	d			m ² /m	m ² /t
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
IPN 80	80	42	3.9	5.9	3.9	2.3	59.0	5.94	7.6	0.304	51.08
IPN 100	100	50	4.5	6.8	4.5	2.7	75.7	8.3	10.6	0.370	44.47
IPN 120	120	58	5.1	7.7	5.1	3.1	92.4	11.1	14.2	0.439	39.20
IPN 140	140	66	5.7	8.6	5.7	3.4	109.1	14.3	18.2	0.502	34.86
IPN 160	160	74	6.3	9.5	6.3	3.8	125.7	17.9	22.8	0.575	32.12
IPN 180	180	82	6.9	10.4	6.9	4.1	142.4	21.9	27.9	0.640	29.22



Extrait du « Catalogue OTUA (Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier): Produits sidérurgiques, Caractéristiques dimensionnelles » - Édition 1993

Tutorial CATIA V5

Sous Excel, créer un tableau identique à celui qui suit. Chaque colonne porte le nom d'une contrainte à paramétrer. A noter, qu'il est important de préciser les unités de chaque grandeur (m, mm, deg, ...).

Préciser les unités
entre parenthèses

Configurations	DemieHauteur (mm)	DemieLargeur (mm)	LongueurPoutre (mm)	DemieHauteurAxe (mm)	DemieLargeurAxe (mm)	InclinaisonAiles (deg)
IPN 80	40	21	700	29,5	1,95	12,6
IPN 200	100	45	700	79,55	3,75	12,6
IPN 300	150	62,5	700	120,8	5,4	12,6
IPN 400	200	77,5	700	161,45	7,2	12,6
IPN 500	250	92,5	700	202,15	9	12,6

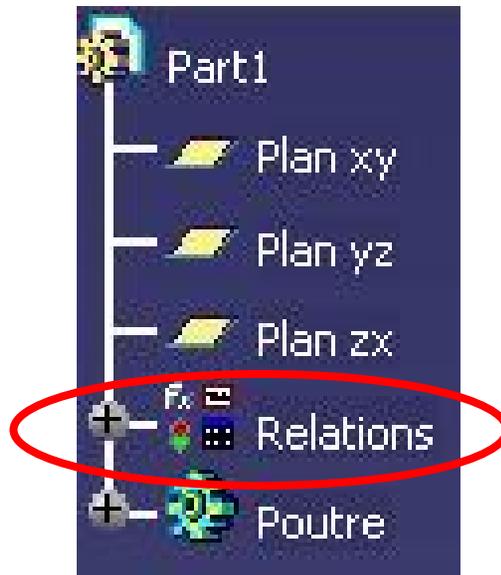
Dans le Bloc-notes, les colonnes sont séparées par une tabulation, ce qui donne le résultat suivant pour le même tableau :

Configurations	DemieHauteur (mm)	DemieLargeur (mm)	LongueurPoutre (mm)	DemieHauteurAxe (mm)	DemieLargeurAxe (mm)	InclinaisonAiles (deg)
IPN 80	40	21	700	29,5	1,95	12,6
IPN 200	100	45	700	79,55	3,75	12,6
IPN 300	150	62,5	700	120,8	5,4	12,6
IPN 400	200	77,5	700	161,45	7,2	12,6
IPN 500	250	92,5	700	202,15	9	12,6

Tutorial CATIA V5

Avant commencer le paramétrage sous CATIA, vérifier que l'icône « Relations » est bien présente dans l'arbre. Si ce n'est pas le cas, effectuer la manipulation suivante :

- Cliquer sur « Outils » puis « Options... »
- Cliquer sur « Conception Mécanique »
- Dans l'onglet « Affichage » choisir « Relations »



Tutorial CATIA V5

Cliquer sur l'icône « Table de Paramétrage »



La fenêtre « Création d'une table de paramétrage » s'ouvre. La table ayant déjà été créée auparavant, choisir « Créer une table de paramétrage à partir d'un fichier existant ».

Chercher le fichier en question et à la question « Voulez-vous associer automatiquement les colonnes de la table de paramétrage et les paramètres du modèle qui ont le même nom ? », répondre Oui.



Tutorial CATIA V5

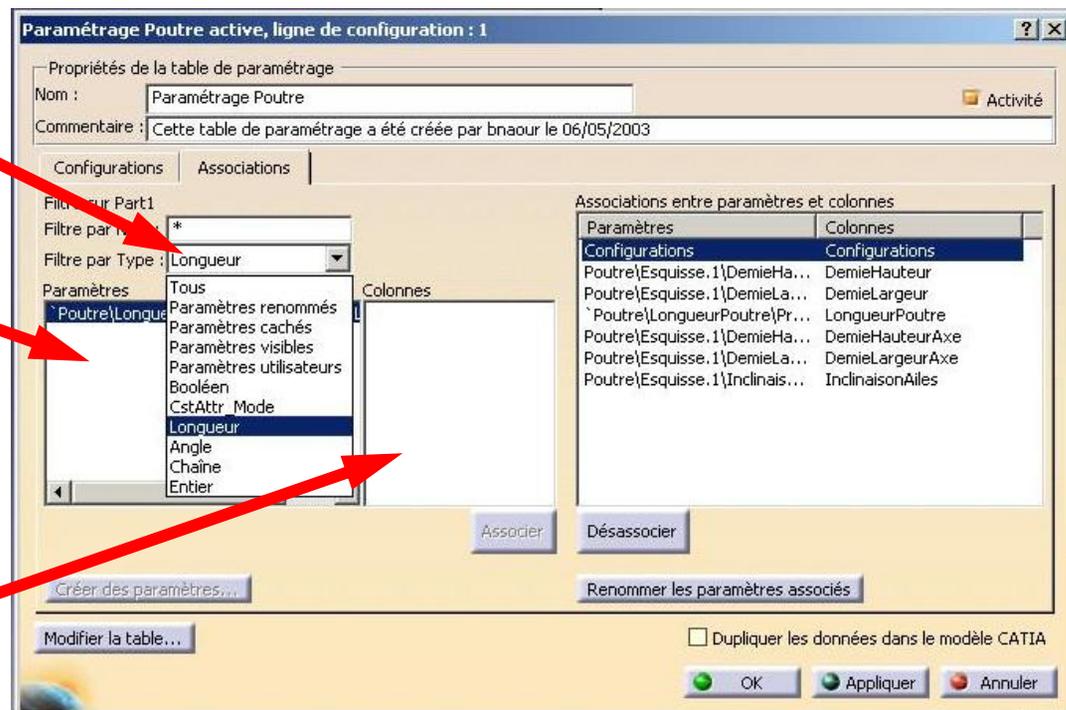
Une nouvelle fenêtre s'affiche. Cliquer sur l'onglet « Association ». Celle-ci contient dans une colonne l'ensemble des paramètres du dessin et dans l'autre les colonnes de la table réalisée avec Excel ou le Bloc-notes.

L'étape suivante consiste à associer les contraintes renommées aux colonnes correspondantes dans la table. Pour plus de facilité, il est possible de trier les paramètres par longueurs, angles ...

Choix du type de paramètre

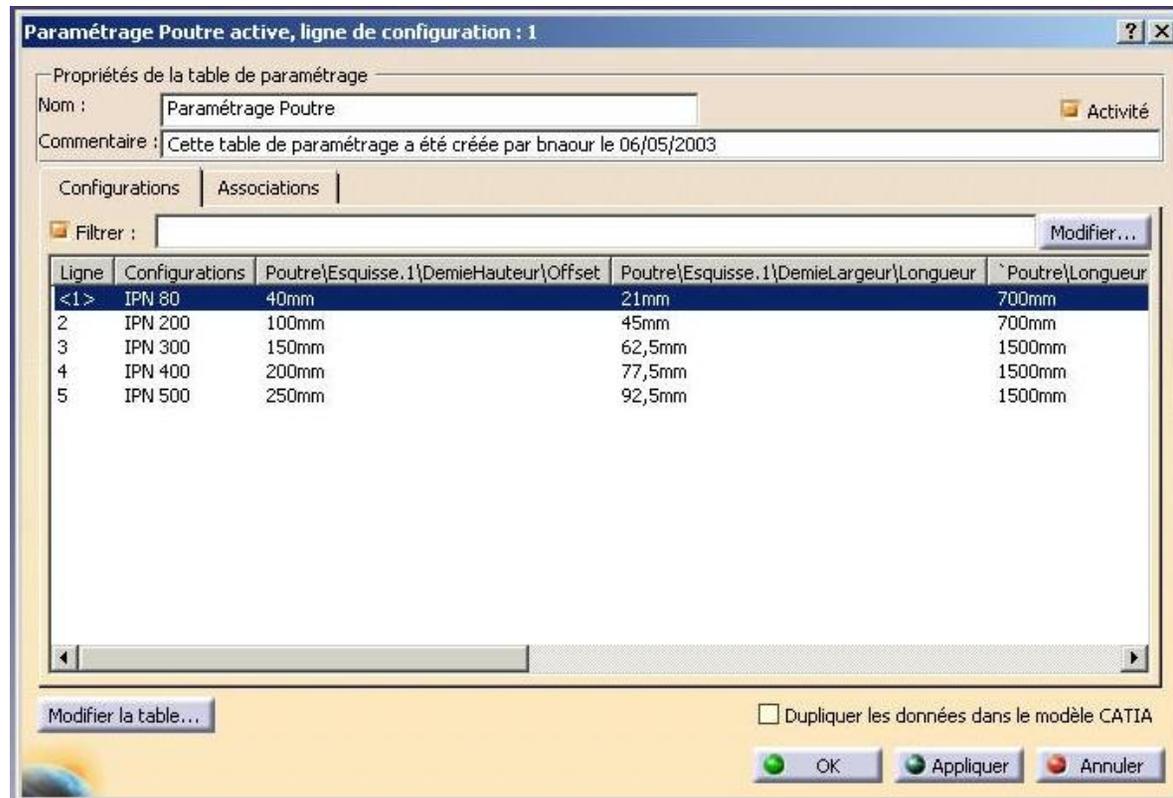
Colonne des Paramètres

Colonnes de la Table



Tutorial CATIA V5

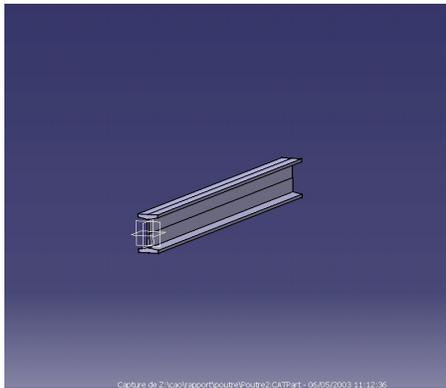
Une fois toutes les associations effectuées, on obtient une Table de paramétrage, semblable à celle présentée ci-dessous pour la poutre:



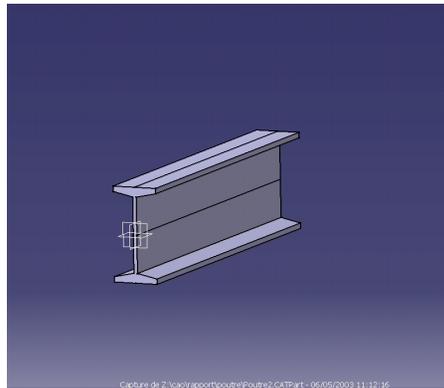
Celle-ci se trouve sous l'onglet « Relations » de l'arborescence.

Tutorial CATIA V5

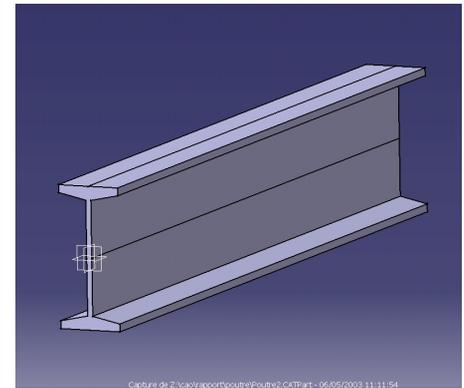
En double-cliquant sur la Table dans l'arborescence, on accède aux différentes configurations établies précédemment. Pour chacune, CATIA adapte automatiquement les valeurs des nouvelles contraintes au dessin. Ainsi, pour notre exemple, nous obtenons les poutres suivantes :



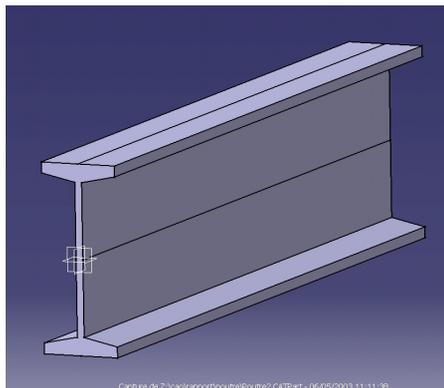
Poutre IPN 80



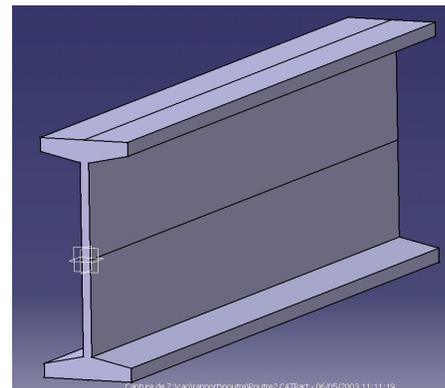
Poutre IPN 200



Poutre IPN 300



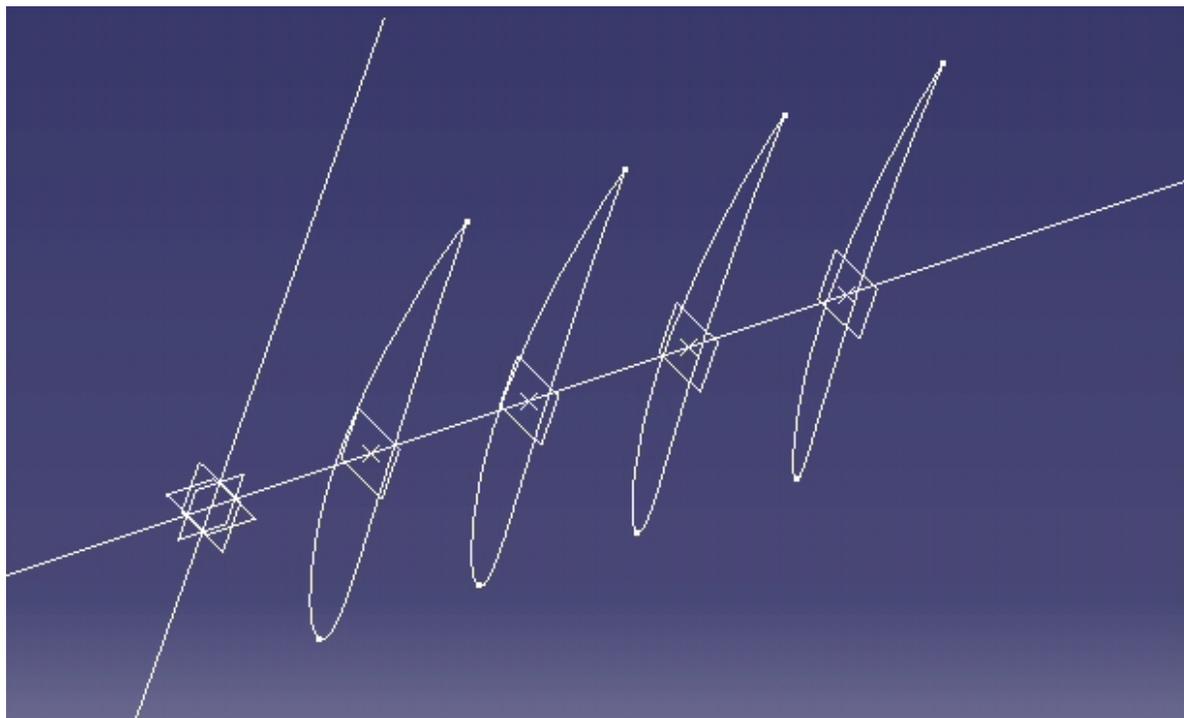
Poutre IPN 400



Poutre IPN 500

Application possible du paramétrage:

Comme nous l'avons vu, le paramétrage des contraintes autorise une certaine souplesse dans la modification des caractéristiques d'une pièce. Ainsi, il est par exemple possible de paramétrer complètement un aubage de compresseur.



Tutorial CATIA V5

Pour cet exemple, nous avons utilisé les profils aérodynamiques NACA 44-06, 44-08, 44-10 et 44-12. Ceux-ci sont réalisés sous CATIA par des courbes, en utilisant les coordonnées suivantes:

	44-06		44-08		44-10		44-12	
% de c	y	y'	y	y'	y	y'	y	y'
0	-	-	-	-	-	-	-	-
1,25	1,25	-0,64	1,63	-0,92	2,02	-1,27	2,44	-1,43
2,5	1,88	-0,79	2,36	-1,17	2,87	-1,57	3,39	-1,95
5	2,79	-0,82	3,43	-1,38	4,07	-1,93	4,73	-2,49
7,5	3,53	-0,73	4,27	-1,4	5,02	-2,06	5,76	-2,74
10	4,15	-0,6	4,96	-1,36	5,77	-2,1	6,59	-2,86
15	5,15	-0,25	6,07	-1,11	6,97	-2	7,89	-2,88
20	5,9	0,12	6,86	-0,82	7,82	-1,78	8,8	-2,74
25	6,42	0,46	7,4	-0,52	8,41	-1,52	9,41	-2,5
30	6,76	0,74	7,75	-0,26	8,76	-1,26	9,76	-2,26
40	6,9	1,1	7,86	0,14	8,81	-0,84	9,8	-1,8
50	6,55	1,24	7,43	0,38	8,31	-0,52	9,19	-1,4
60	5,85	1,27	6,61	0,53	7,38	-0,24	8,14	-1
70	4,85	1,16	5,45	0,56	6,07	-0,05	6,69	-0,65
80	3,56	0,91	4	0,47	4,43	0,05	4,89	-0,39
90	1,96	0,49	2,2	0,27	2,45	0,02	2,71	-0,22
95	1,05	0,24	1,19	0,1	1,33	0,04	1,47	-0,16
100	-	-	-	-	-	-	-	-

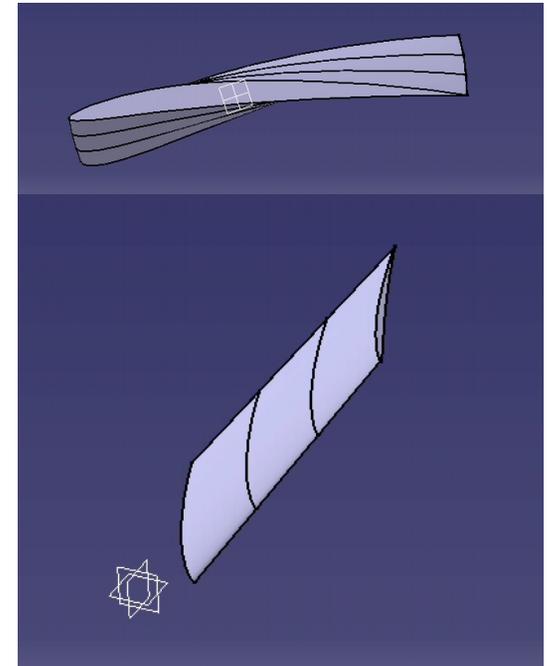
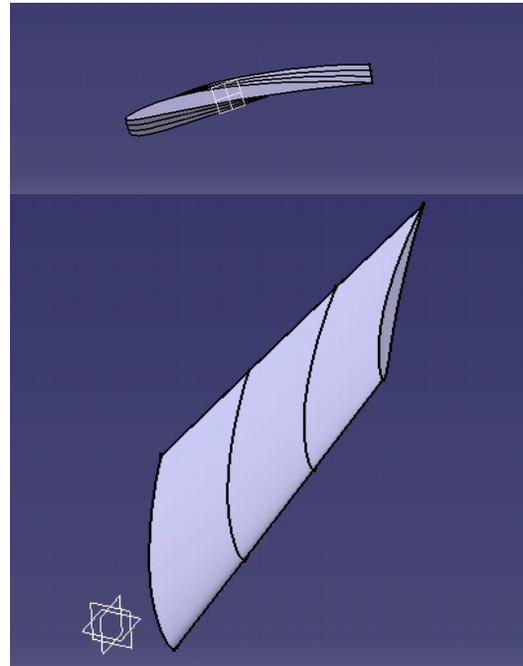
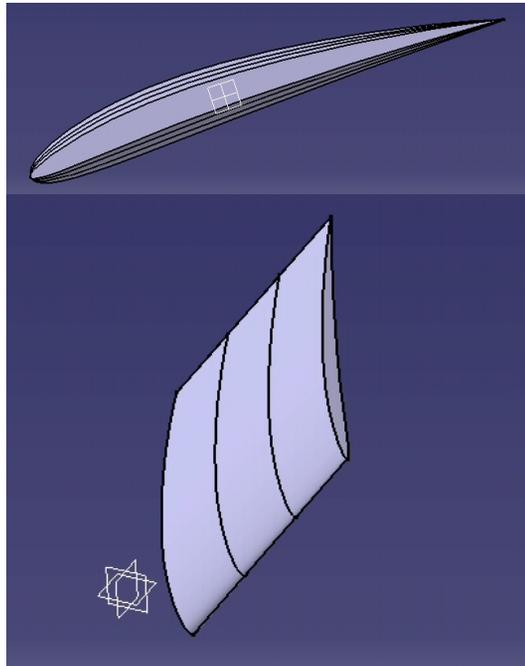
Tutorial CATIA V5

Sur cet aubage, comme nous le voyons dans la table de paramétrage ci-dessous, nous avons paramétré l'échelle des profils par rapport aux profils d'origine, leurs angles d'incidence et leur distance les uns par rapport aux autres (Envergure). Nous avons également paramétré la distance à l'origine de l'aubage.

Configurations	DistanceProfils (mm)	Echelle4412	Echelle4410	Echelle4408	Echelle4406	Angle4412 (deg)	Angle4410 (deg)	Angle4408 (deg)	Angle4406 (deg)	DistanceOrigine (mm)
Initiale	40	1	1	1	1	0	0	0	0	40
n°1	60	0,8	0,8	0,8	0,8	0	5	10	15	40
n°2	50	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	5	7,5	10	40
n°3	25	0,8	0,8	0,8	0,8	5	10	15	20	100

Les opérations de paramétrage sont similaires à celles décrites auparavant. La nouveauté ici, est le fait que nous n'avons pas paramétré directement des contraintes dans une esquisse. Comme nous l'avons fait pour l'extrusion de la poutre, nous avons ici paramétré des opérations telles que les « facteurs d'échelle » et les « rotations » des profils.

Les résultats obtenus sont finalement les suivants :



Tutorial CATIA V5



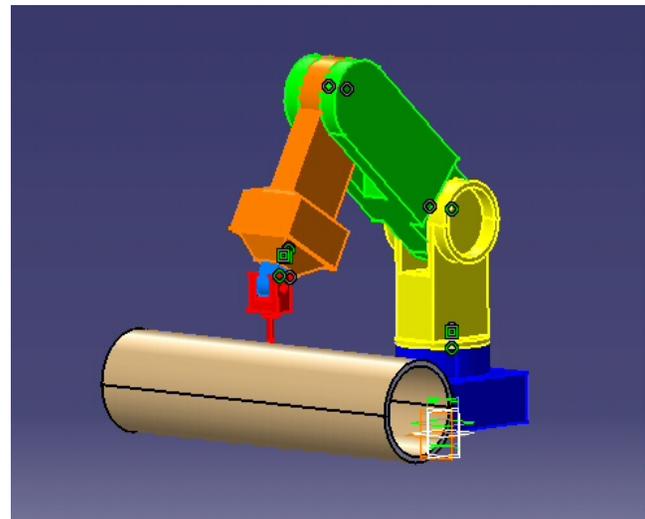
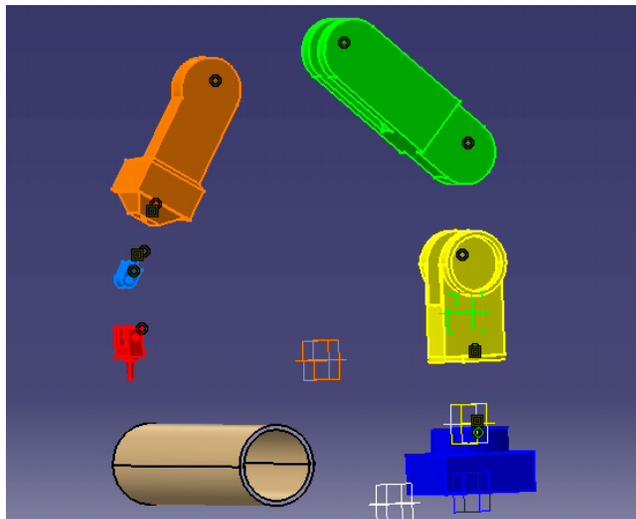
Assemblage de pièces

Tutorial CATIA V5

CATIA offre la possibilité de dessiner séparément les différentes pièces d'un projet, et de les assembler ensuite les unes avec les autres afin d'obtenir le système complet.

L'exemple que nous traiterons ici est basé sur l'assemblage des différentes pièces d'un bras de robot.

Pour atteindre la fenêtre d'assemblage, cliquer sur « Démarrer → Conception Mécanique → Assembly Design »



Dans un premier temps, nous allons définir les fonctions les plus utilisées lors d'un assemblage:



Composant existant : permet d'insérer un composant à partir d'un fichier déjà existant.



Manipulation : permet de déplacer des composants par translation ou rotation autour des différents axes ou plans.



Contrainte de coïncidence : permet de rendre concentriques deux parties des deux pièces.



Contrainte de contact.



Contrainte de distance.



Contrainte angulaire.



Mise à jour complète.



Fixe un composant : permet de fixer un composant dans l'espace.

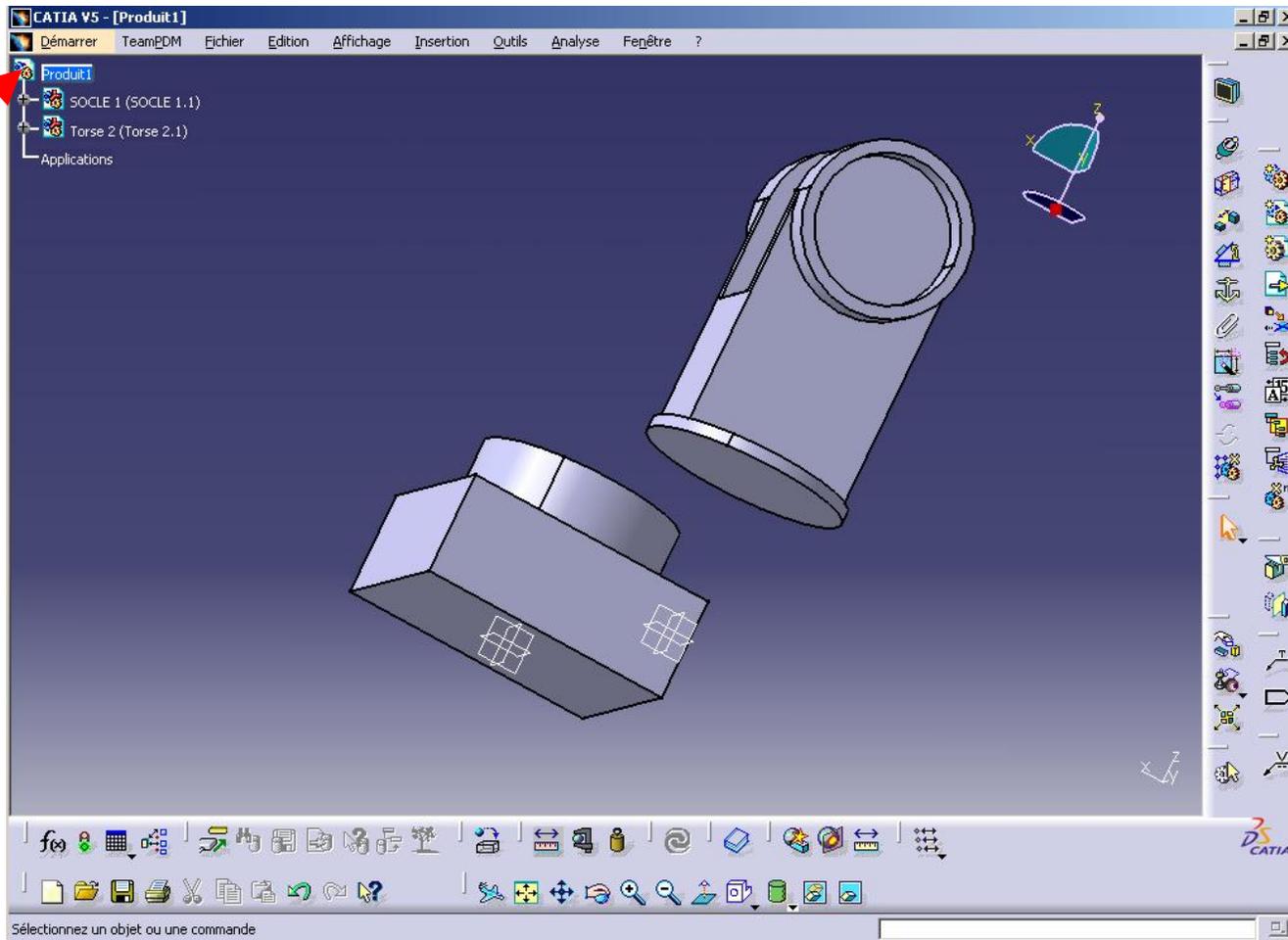


Fixité relative : permet de fixer un composant par rapport à un autre.

Tutorial CATIA V5

Faire venir le socle du robot ainsi que le torse à l'aide de l'icône  et choisir le produit dans lequel on veut les insérer (en cliquant sur celui-ci dans l'arbre).

Produit dans lequel sont insérés les composants.

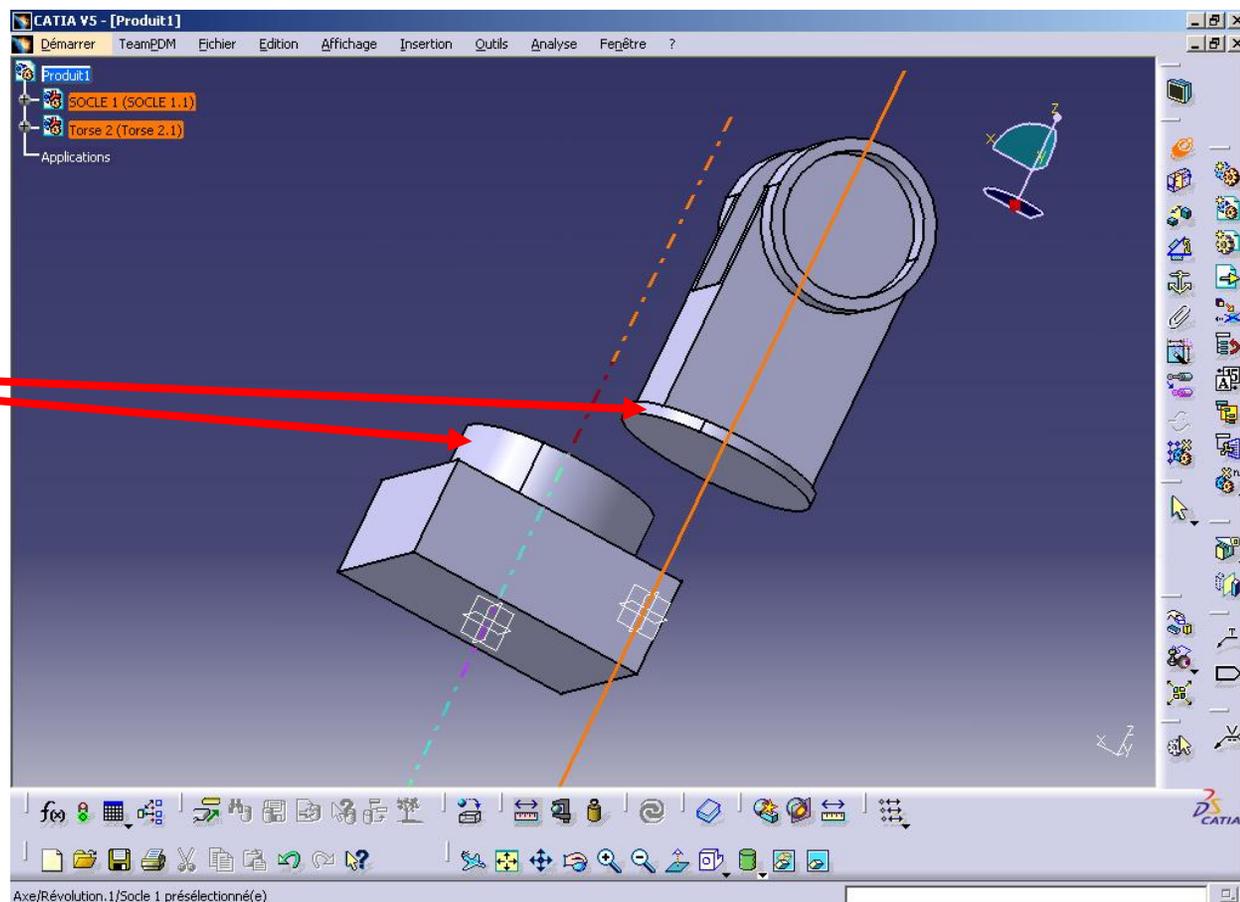


Tutorial CATIA V5

Le socle et le torse sont concentriques et en contact.

Cliquer sur la contrainte de coïncidence, puis choisir *sélectionner les axes* de deux pièces. Ceux-ci apparaissent lorsque l'on place le curseur de la souris sur les bords des parties cylindriques de chaque élément.

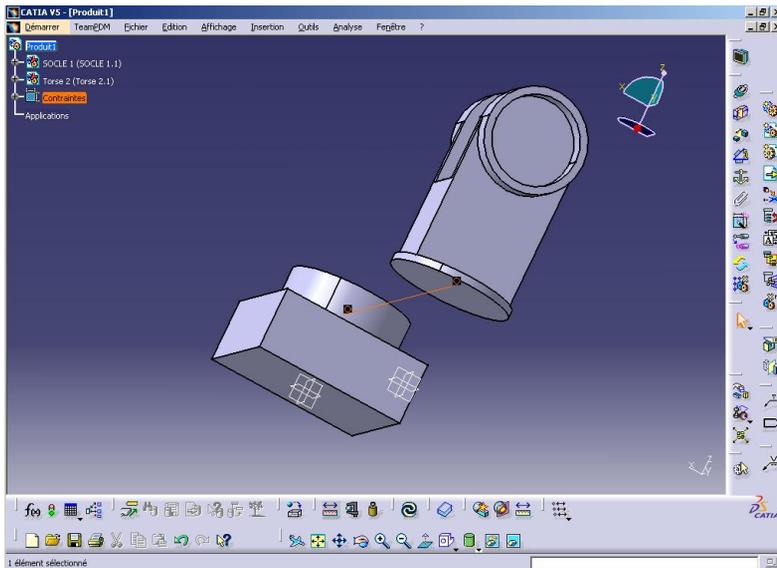
Cliquer sur les bords des parties cylindriques à rendre coïncidentes



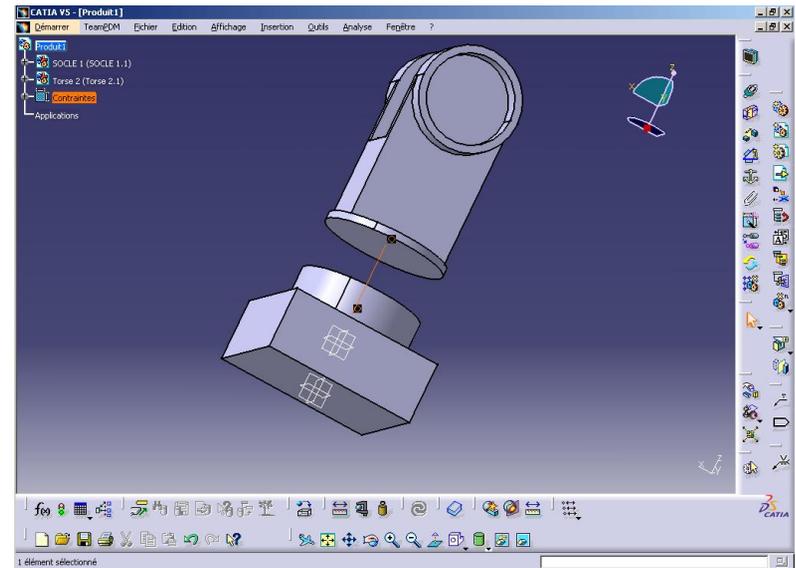
Tutorial CATIA V5

La concentricité des deux pièces n'apparaît pas immédiatement. Il est nécessaire de mettre à jour l'image à l'aide de l'icône  ou Ctrl U.

Ensuite, pour joindre les deux pièces, utiliser la contrainte de contact  et sélectionner les deux faces à mettre en contact.



Avant la mise à jour

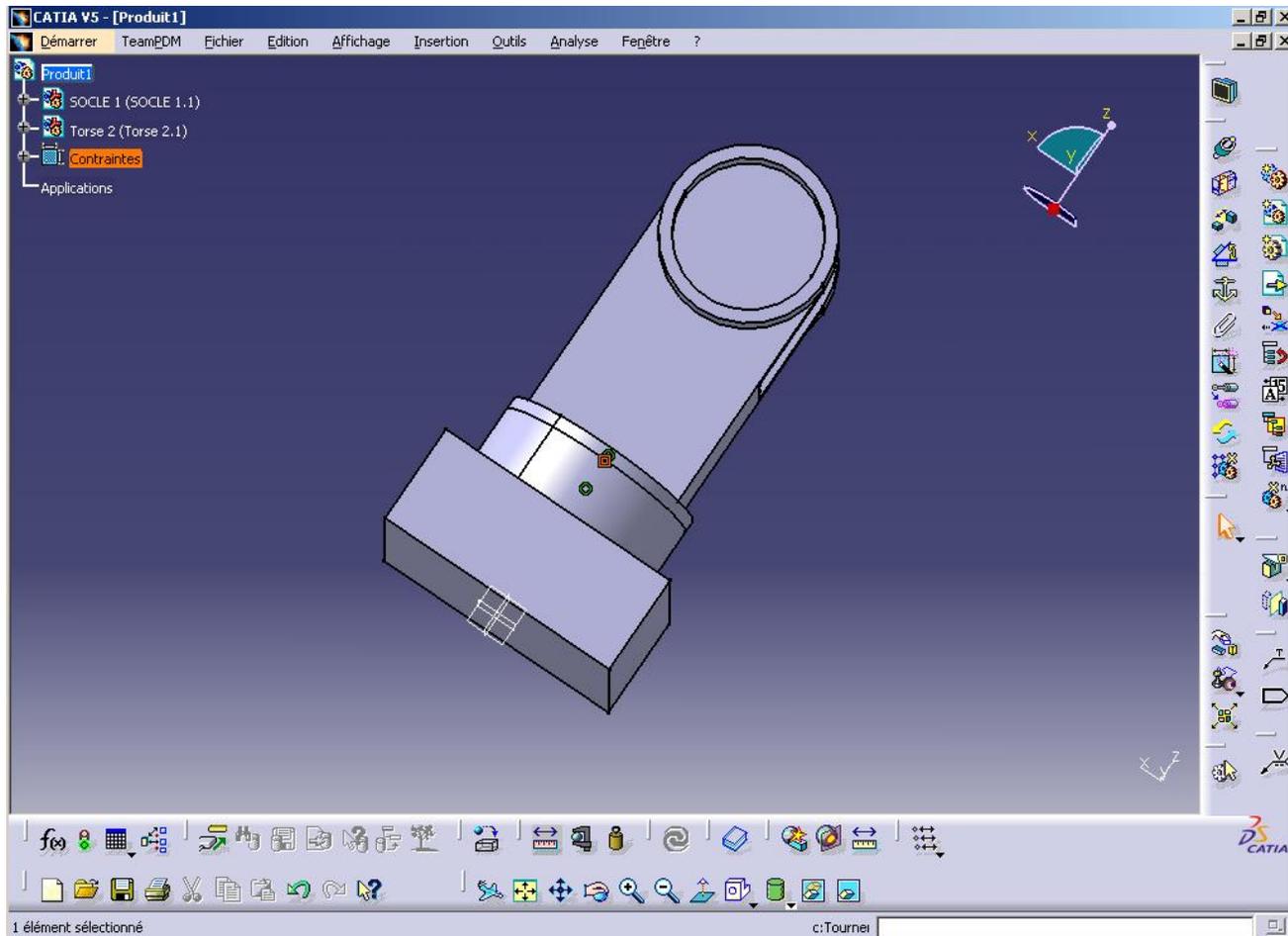


Après la mise à jour

Tutorial CATIA V5

Effectuer le mise à jour de la contrainte de contact.

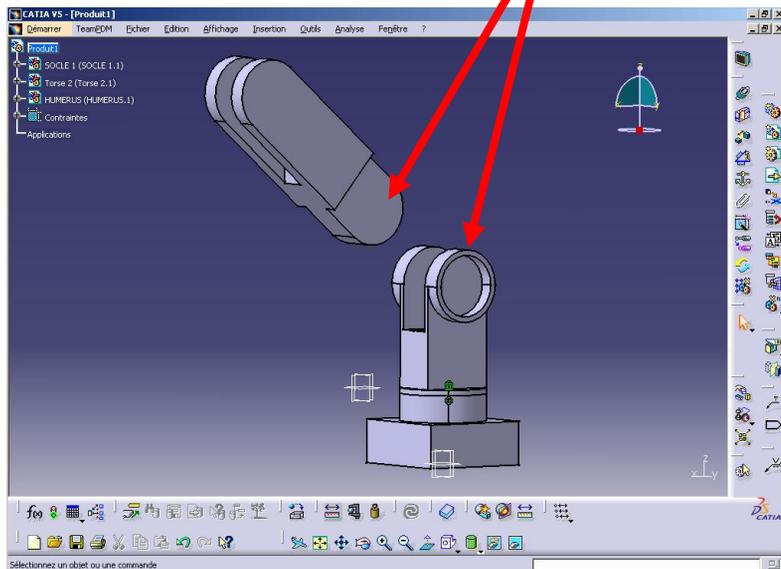
Les deux pièces sont maintenant coïncidentes et en contact.



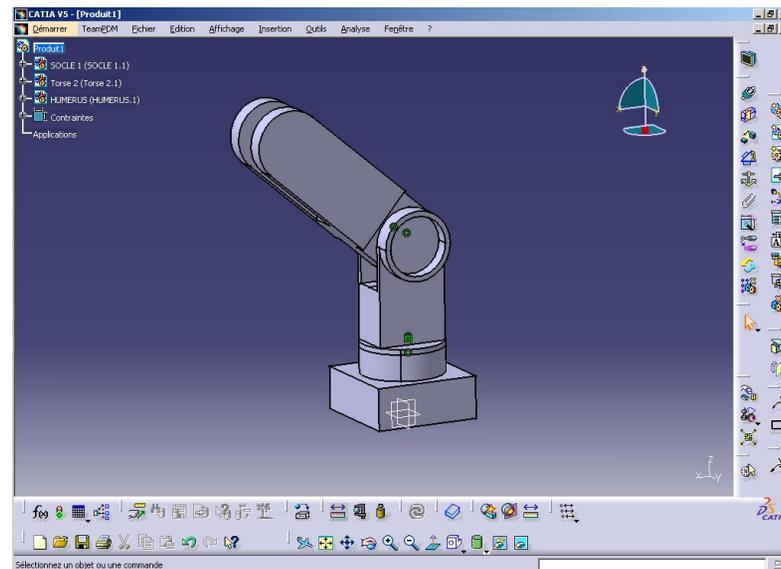
Tutorial CATIA V5

En utilisant la contrainte de coïncidence, faire de même pour l'humérus.

Cylindres coïncidents



Coïncidence

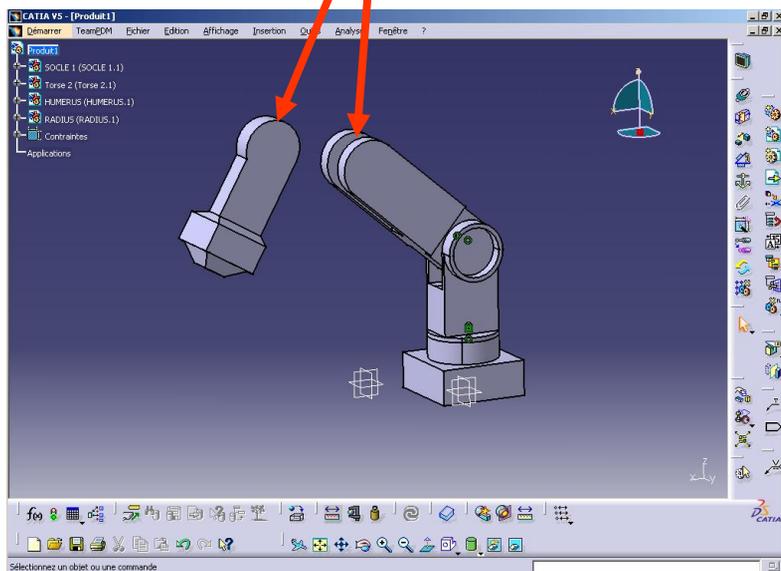


Mise à jour

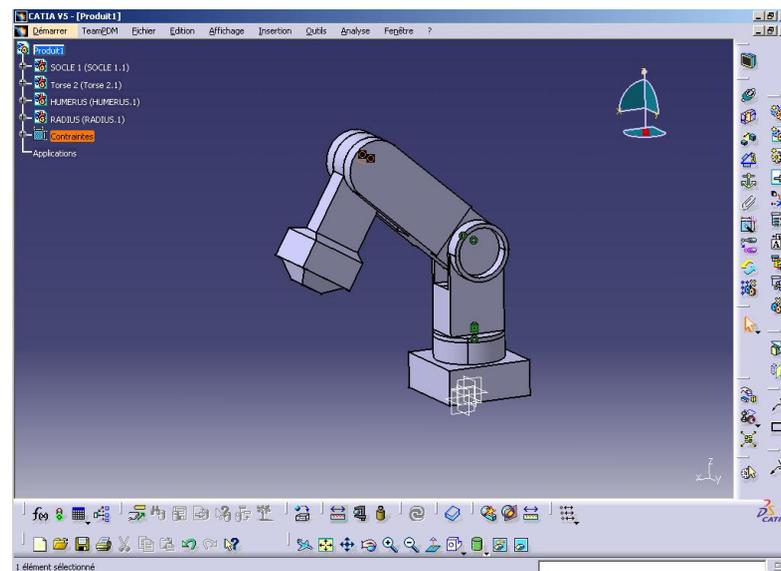
Tutorial CATIA V5

Pour les trois étapes suivantes, procéder encore de la même façon.

Cylindres coïncidents



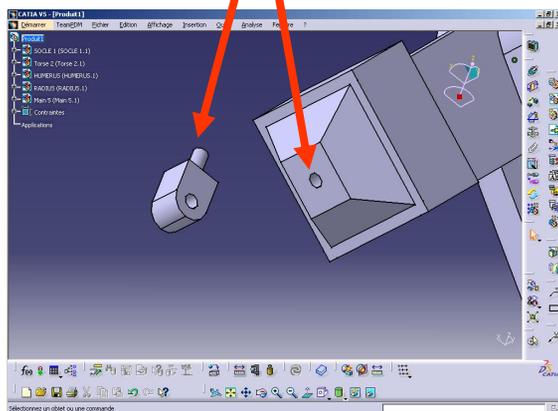
Coïncidence



Mise à jour

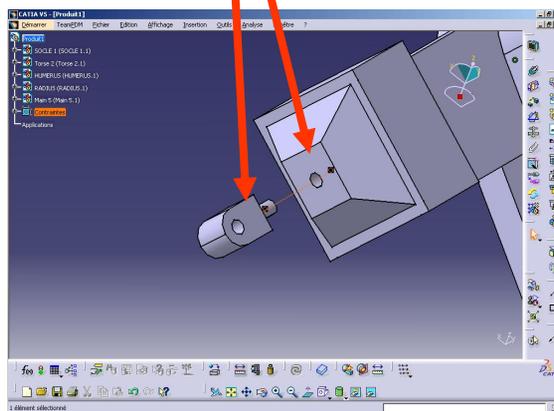
Tutorial CATIA V5

Cylindres coïncidents

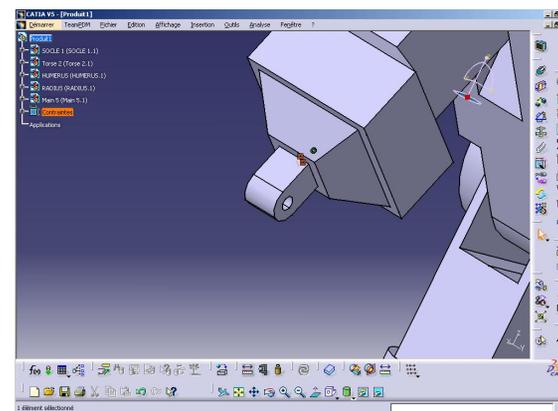


Coïncidence

Zones de contact

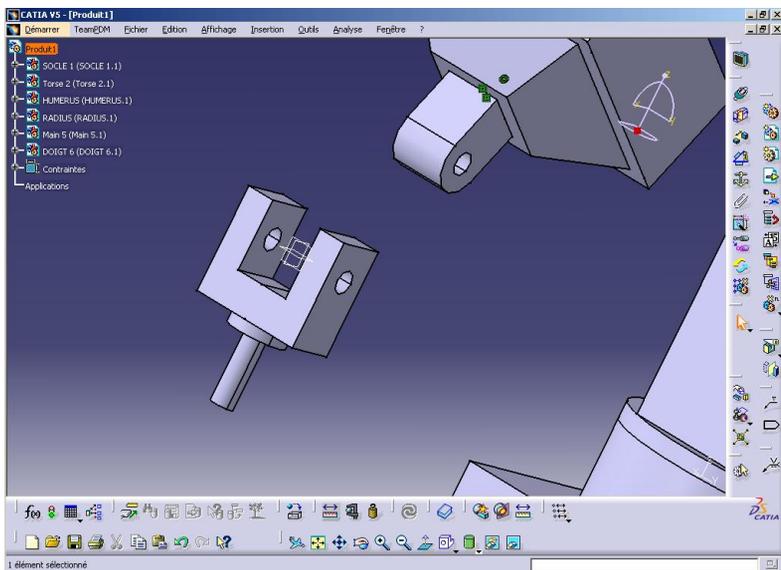


Contact

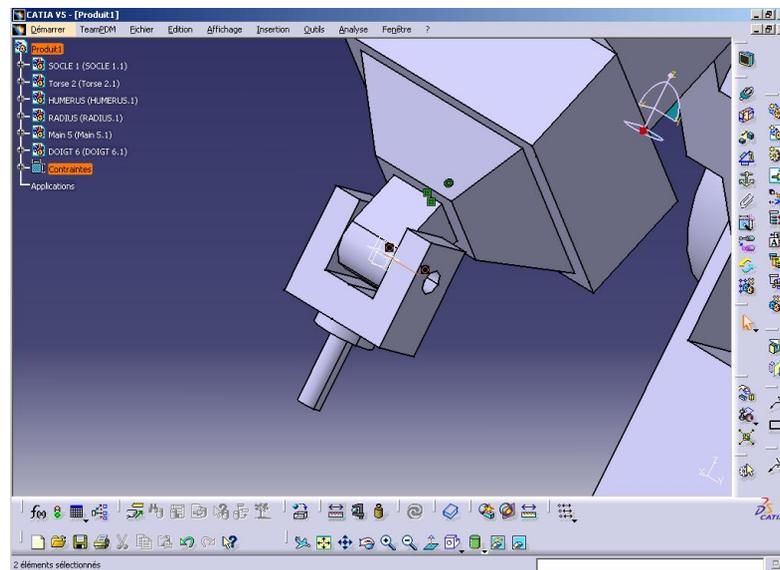


Mise à jour

Tutorial CATIA V5



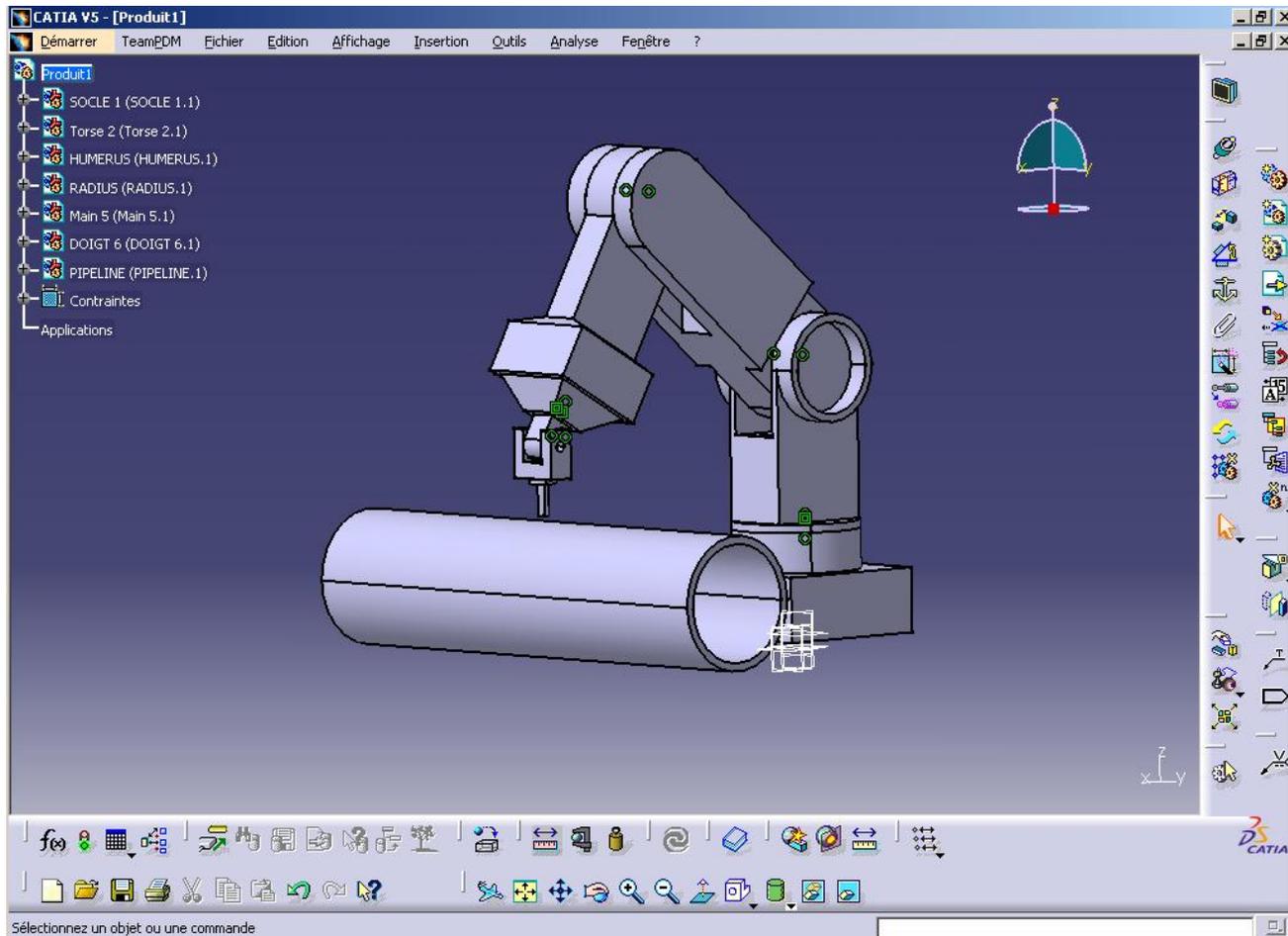
Coïncidence et contact



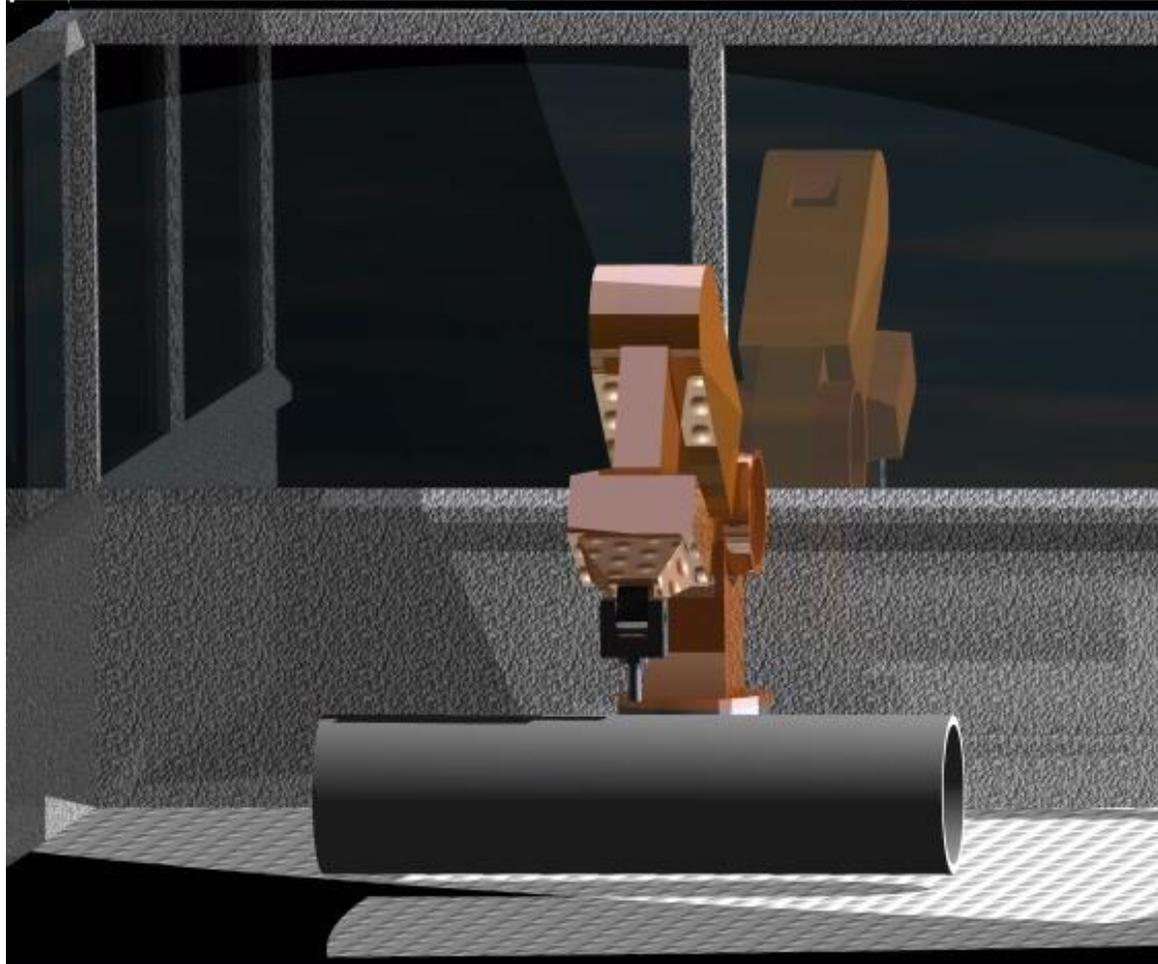
Mise à jour

Tutorial CATIA V5

Toutes les pièces du robot sont maintenant assemblées. Celui-ci sera enregistré dans un fichier *.CATProduct. Toute modification dans un fichier de l'une des pièces entraînera la modification de l'assemblage.



Tutorial CATIA V5



Références

-« **Tutorial CATIA V5** » – Frédéric BLANC et Guillaume FOUQUET – Dpt. Énergétique et Propulsion – INSA de Rouen – 2001-2002.

Internet:

- <http://catiatutorial.free.fr/> - Site réalisé par un professeur de LANNION
- http://www.polycnrs-gre.fr/cfao_catia5/index.html - site du CNRS avec quelques exercices de surfacique.
- <http://www.lgi.ecp.fr/~moren/catia/> - Site de l'École Centrale de Paris
- http://www.ulg.ac.be/lta-cao/info_etud/info_CFAO.html - Site de l'Université de Liège.

Tutorial CATIA V5