

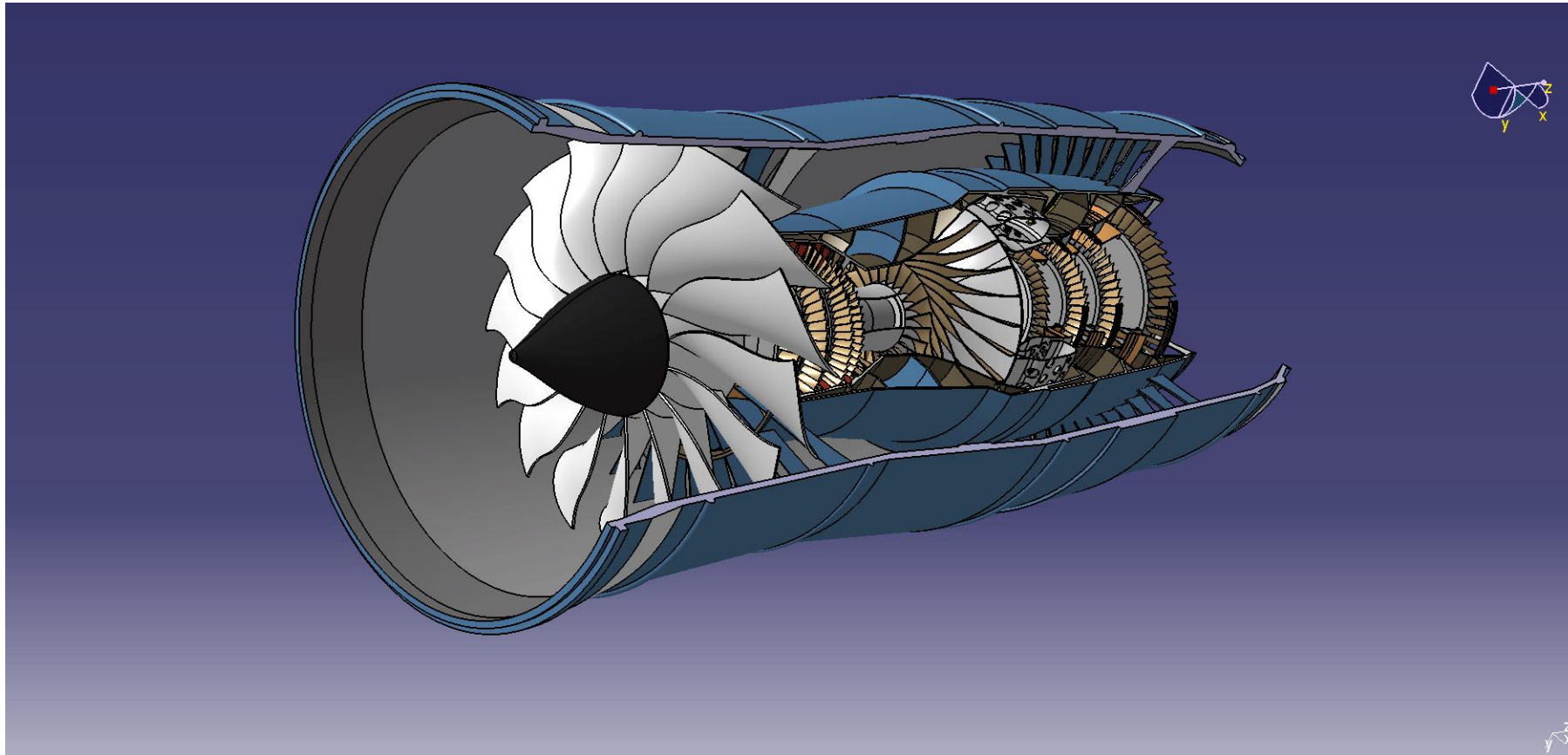
Aide à la conception sous CATIA V5

Pour la réalisation de projets associatifs étudiants à l'IPSA

Avant-propos

- Ce cours reprend les bases de la conception sous CATIA V5
- Cependant cela reste un cours relativement rapide, il faut être très attentif
- Ce cours survole : les esquisses et ces fonctionnalités ; les volumes simples et quelques outils de bases ; les assemblages puis quelques exercices pratiques à faire avec le professeurs
- La durée totale de ce cours est estimé à 5h

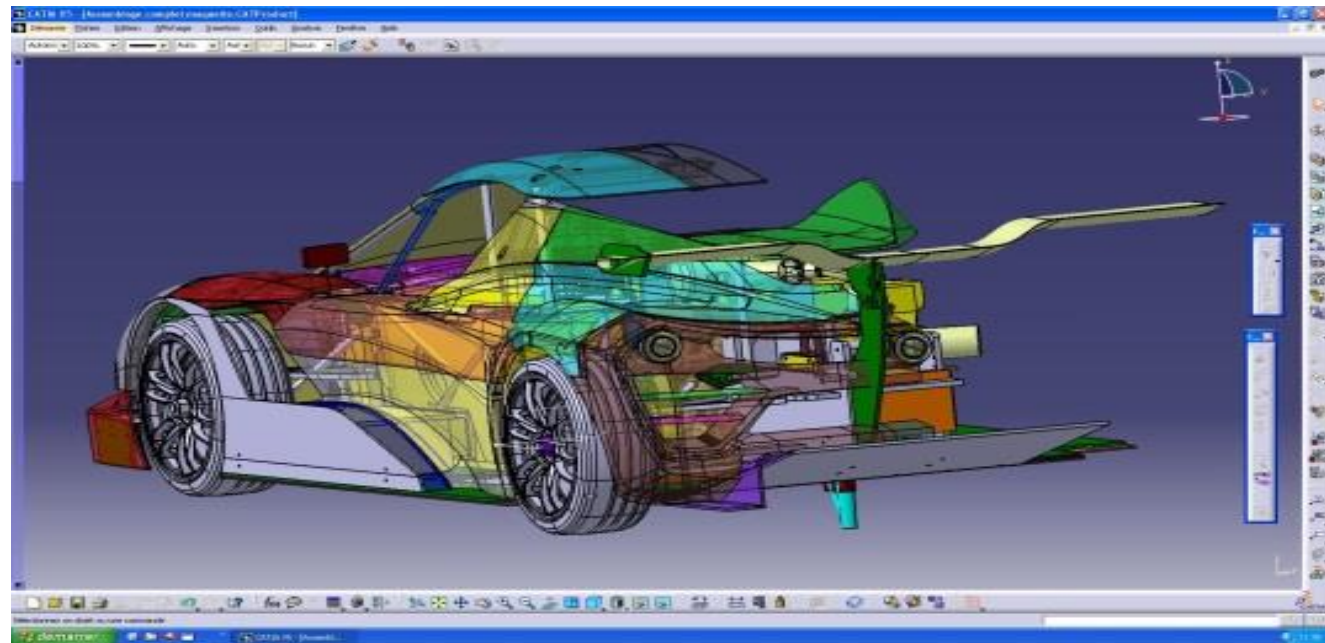
PARTIE 1- Introduction



CATIA ?! Kesako ?

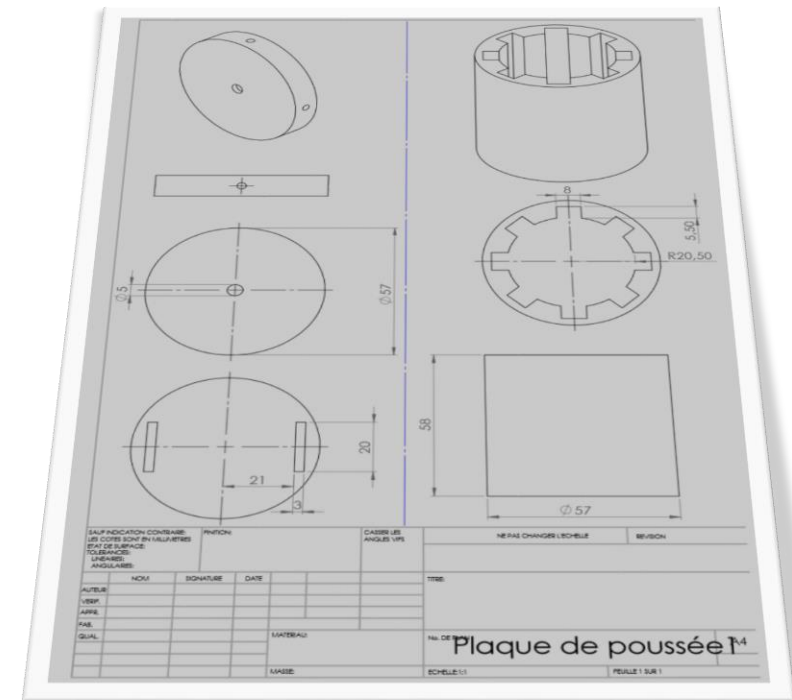


- Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive Appliquée
- Création de CATI en 1970, renommé en CATIA en 1981, c'est l'outil principal de Boeing en 1984,
- En 1998 sort la V5



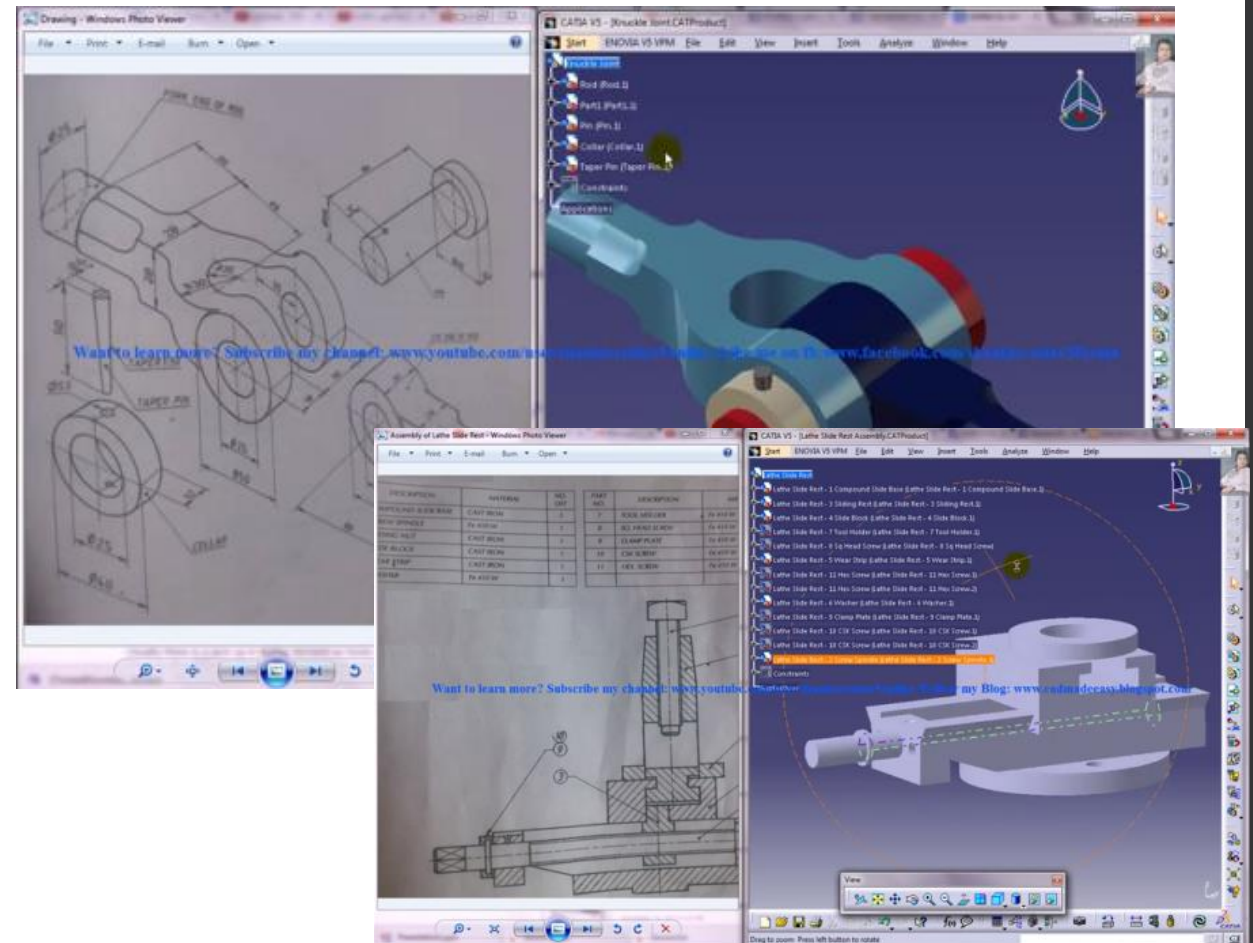
CATIA ? Pour quoi faire ?

- Concevoir une maquette numérique de notre projet
- Réaliser des plans
- Fabriquer des pièces à l'aide de machines
- Visualiser une intégration
- Prévoir les erreurs avant de les commettre

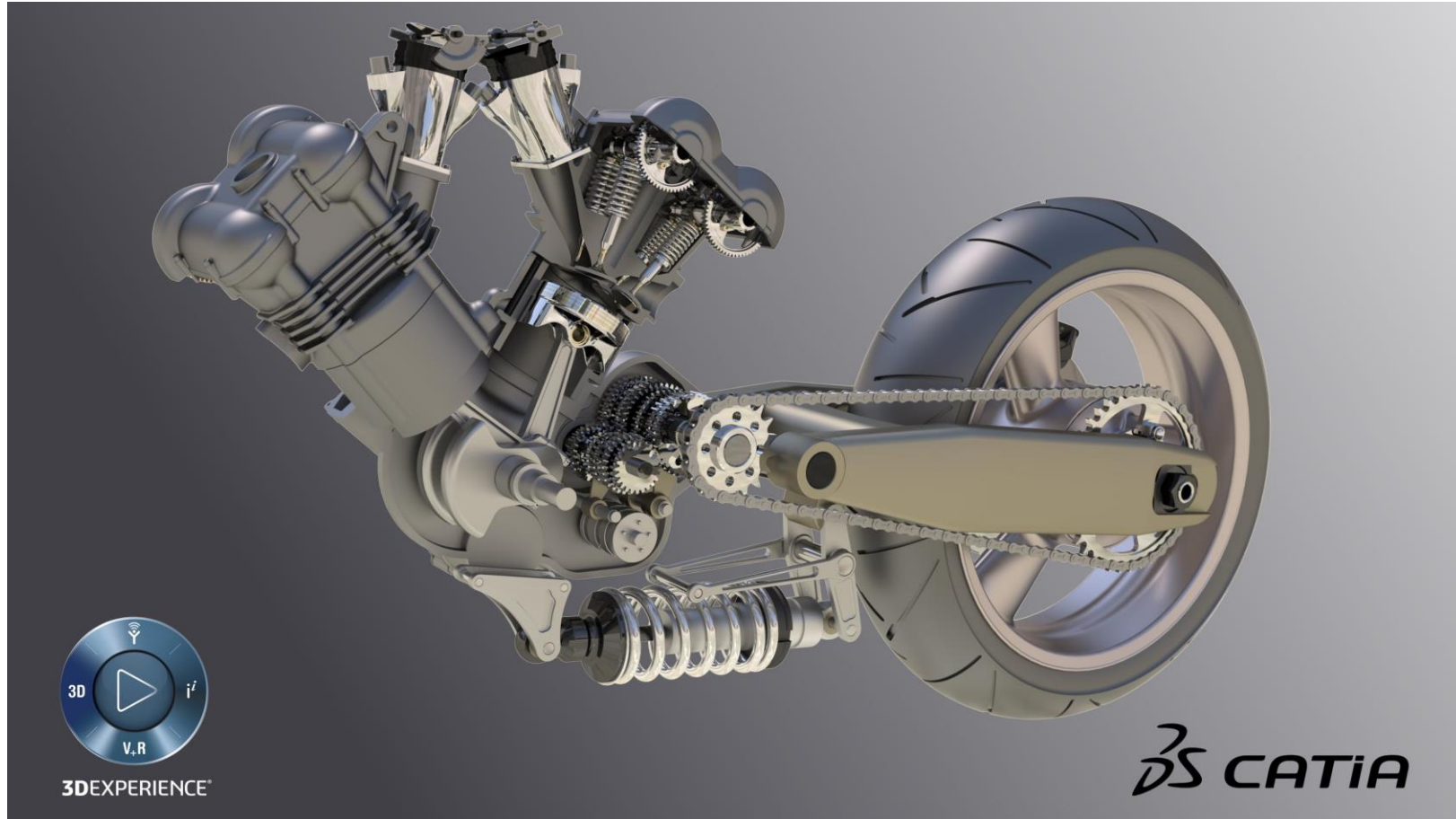


Le maîtrise par l'exercice

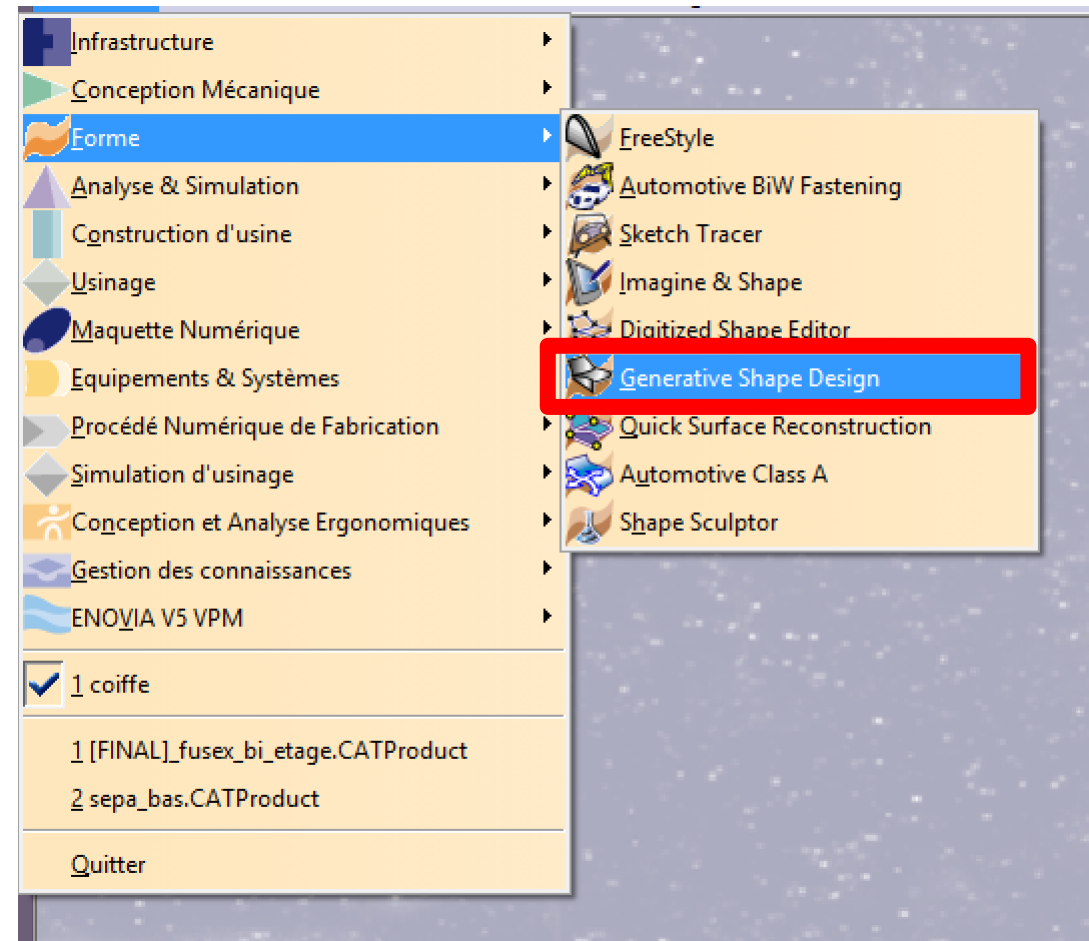
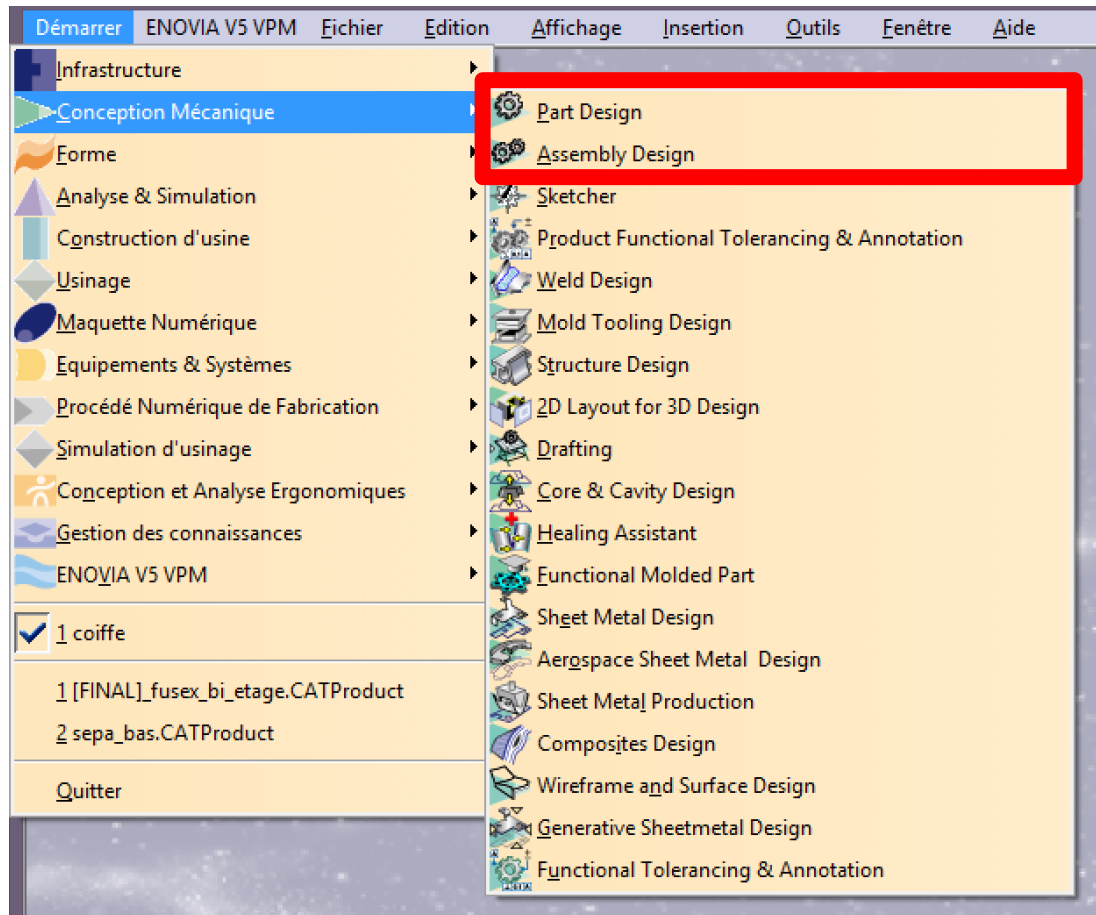
- YouTube (ex : Mohammed Shakeel)
- Plans sur Internet
- Tuto divers
- Rechercher par vous même
- Demander de l'aide aux assos



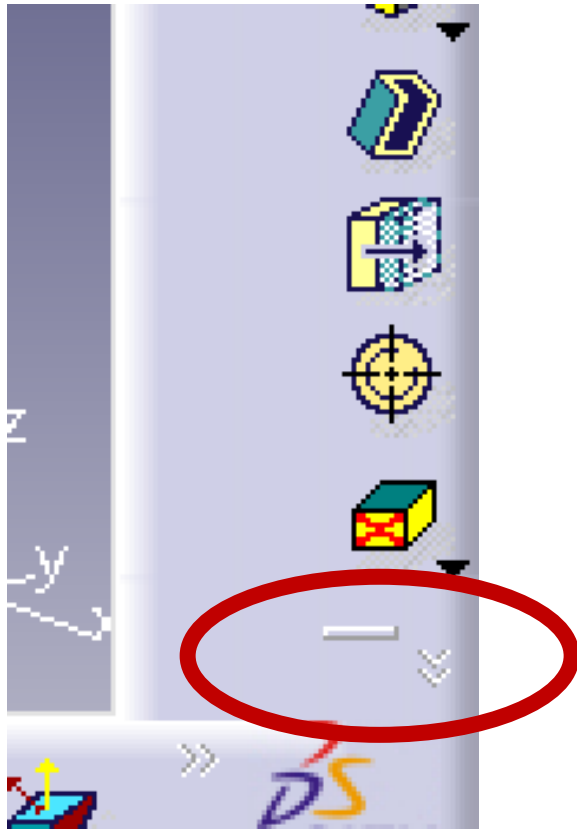
PARTIE 2 – Les bases



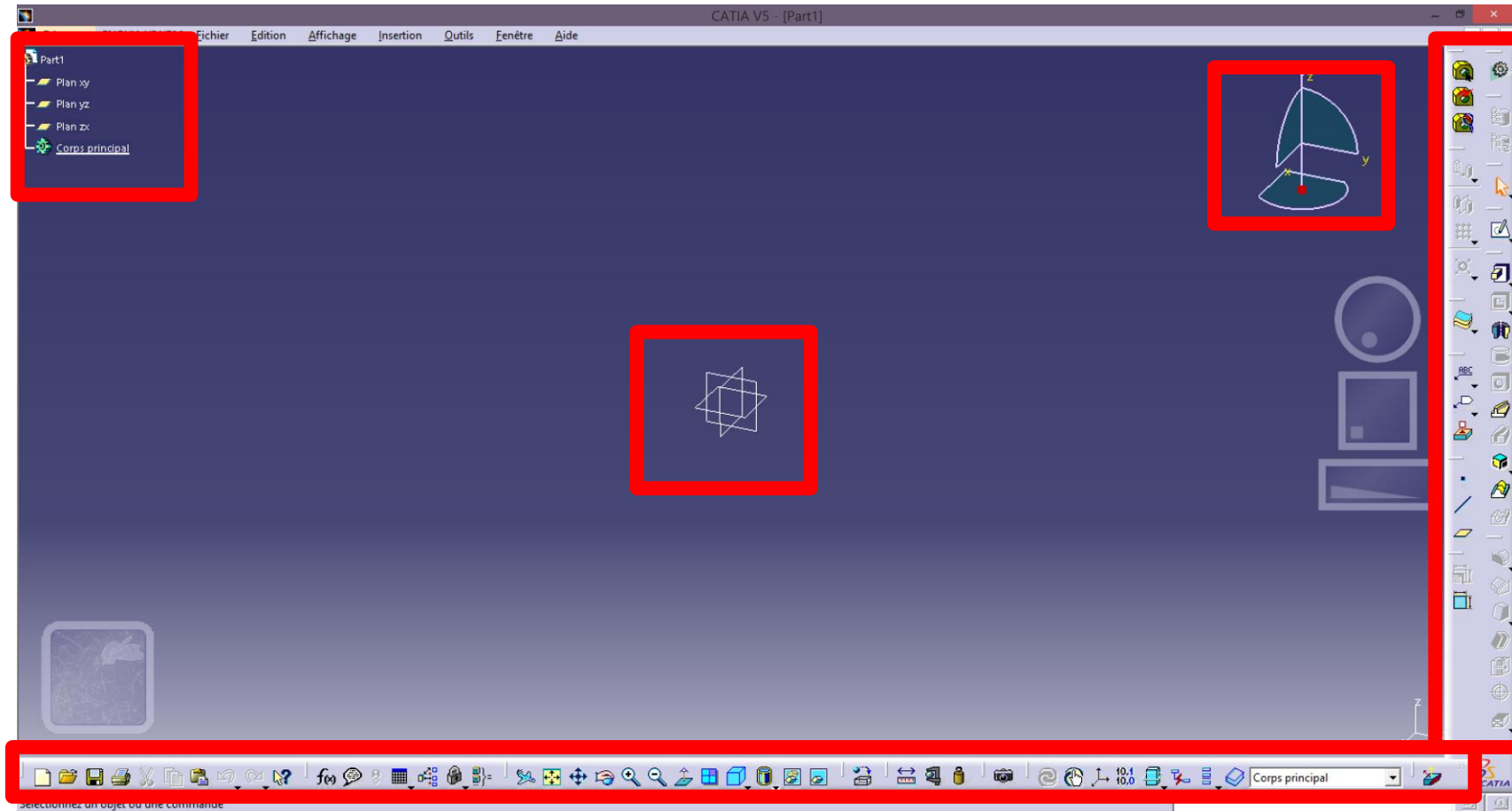
Les ateliers utiles



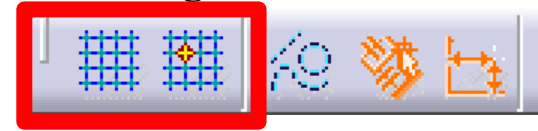
Afficher l'ensemble de vos outils !



Interface



Astuce : supprimer les points alimentés
Affichage > Barres d'outils > Outils d'esquisse



L'esquisse

- L'esquisse part d'une figure plane
- Exemple de réalisation d'une esquisse :

• Cliquer sur



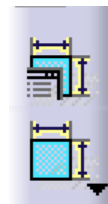
• Sélectionner un plan



(vous venez de rentrer dans l'esquisse)

• Tracer vos formes en 2D à l'aide des outils suivants :

• Contraindre :



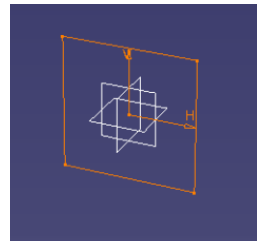
• Sortir



Faire une extrusion

- Pour faire une extrusion :

- Sélectionner votre esquisse (orange)

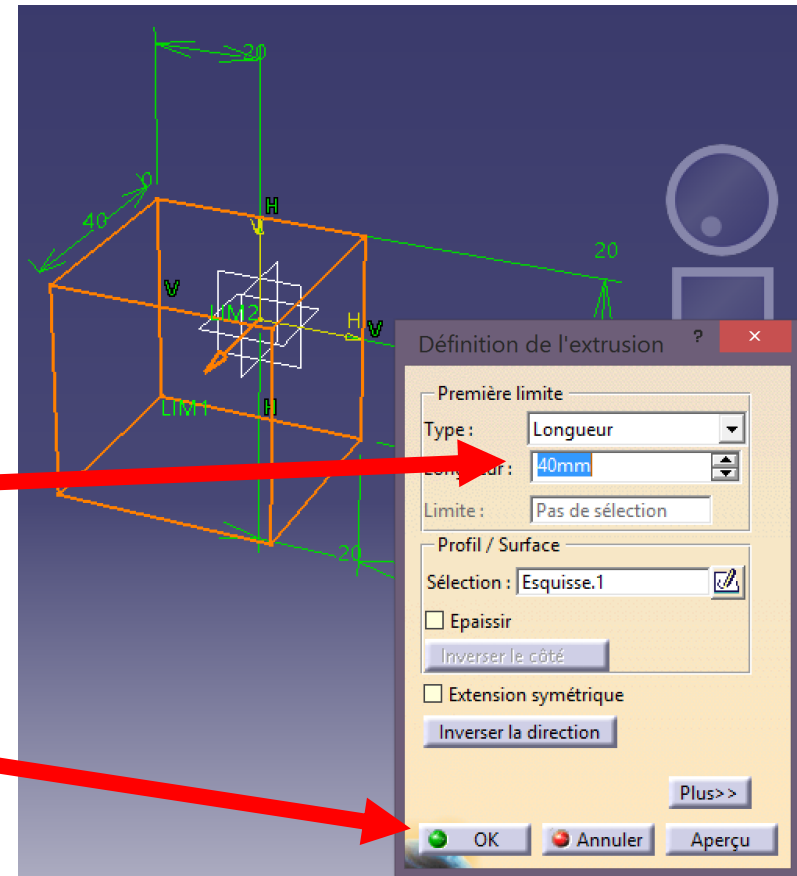


- Cliquer sur l'outil extrusion :



- Mettre une valeur

- Cliquer sur OK



Utiliser la souris



Translation

Maintenir



Ce bouton permet de faire des sélections

Rotation

Maintenir

Maintenir



Zoom

Maintenir

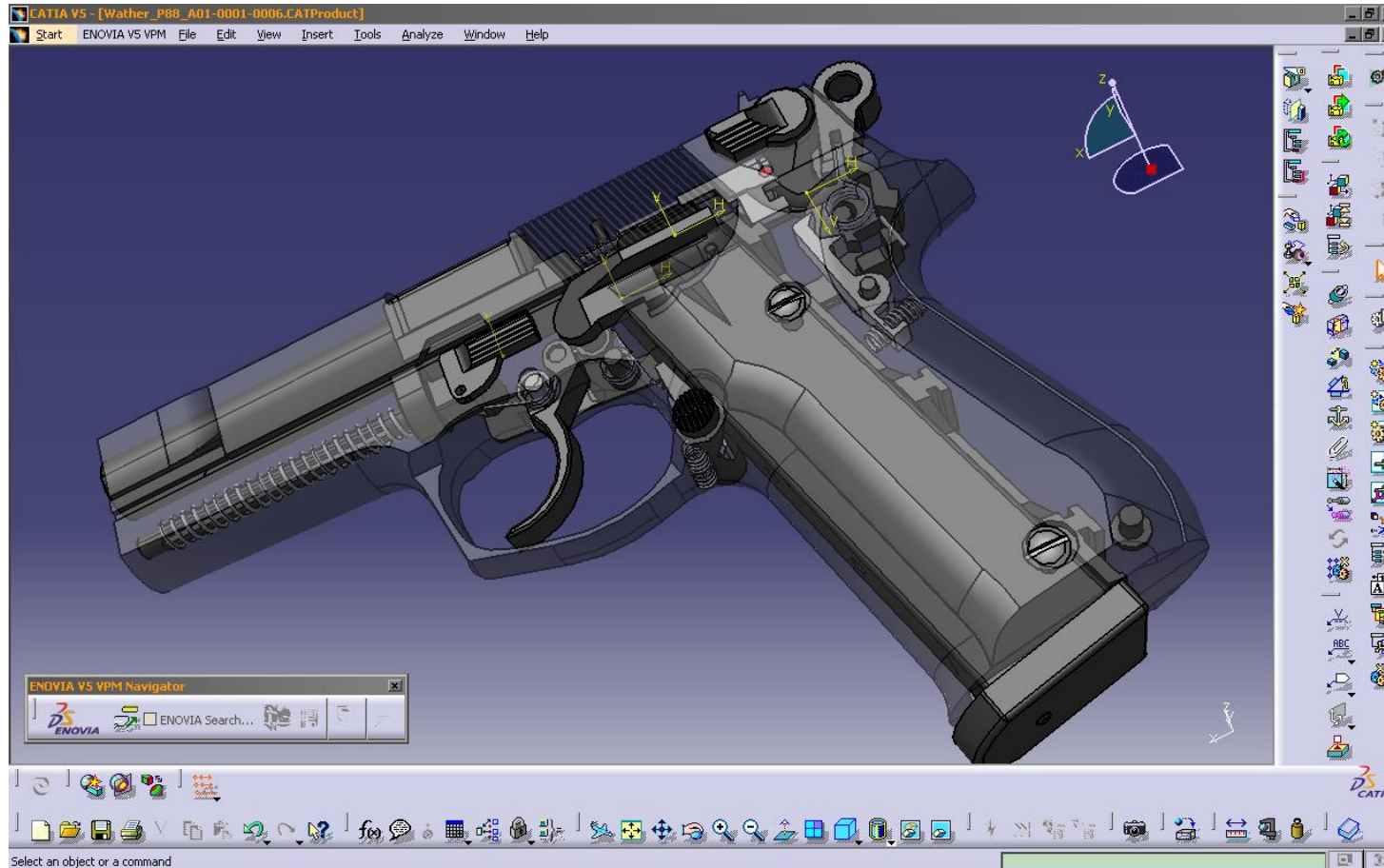
Clic



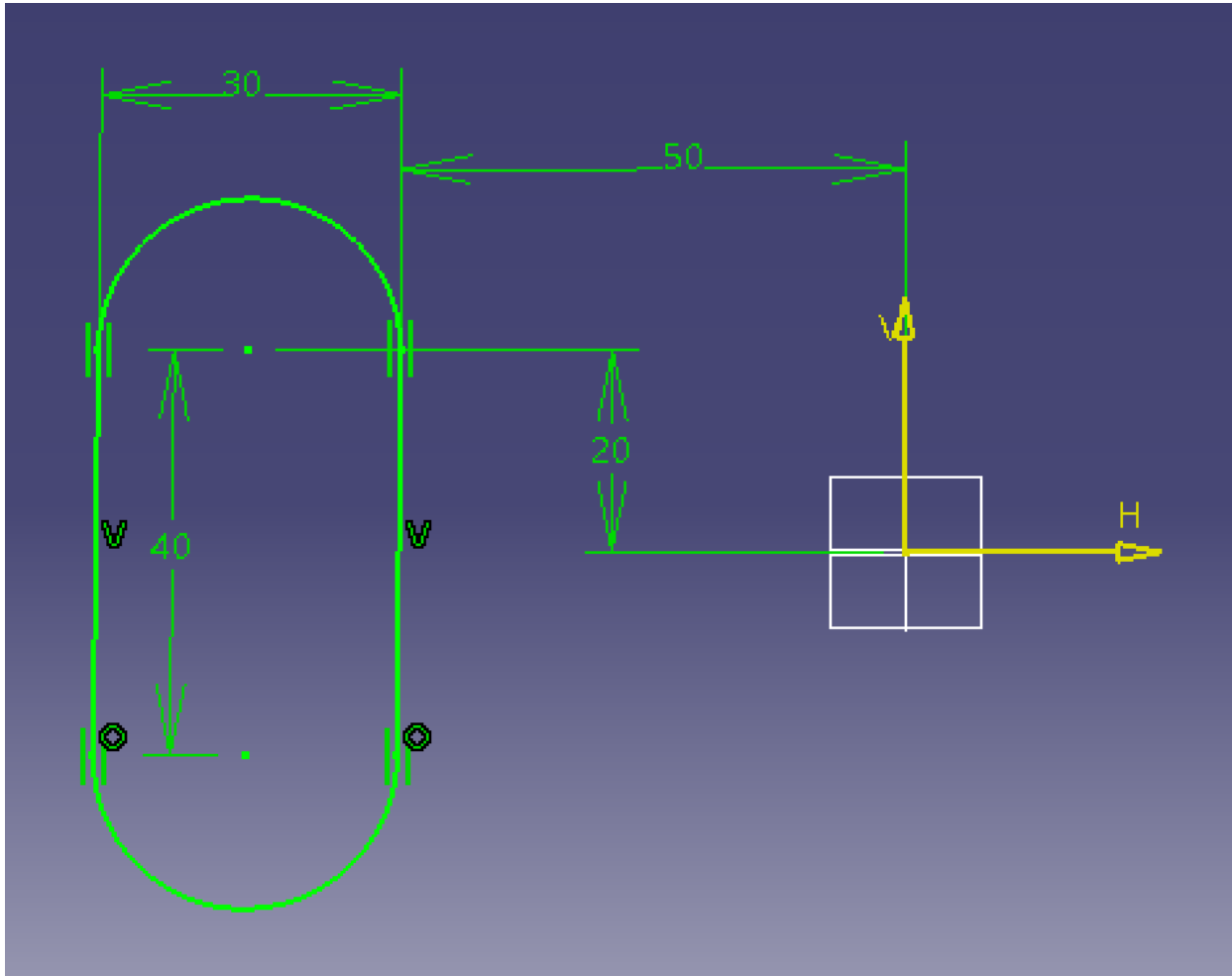
RECAP

- Vous savez :
 - Ce qu'est CATIA
 - Pourquoi on l'utilise
 - Ce que sont les ateliers
 - Trouver vos outils et vous repérer
 - Ce qu'est un arbre
 - Réaliser une esquisse
 - Faire une extrusion
 - Utiliser votre souris

PARTIE 3 – Utiliser les bons outils



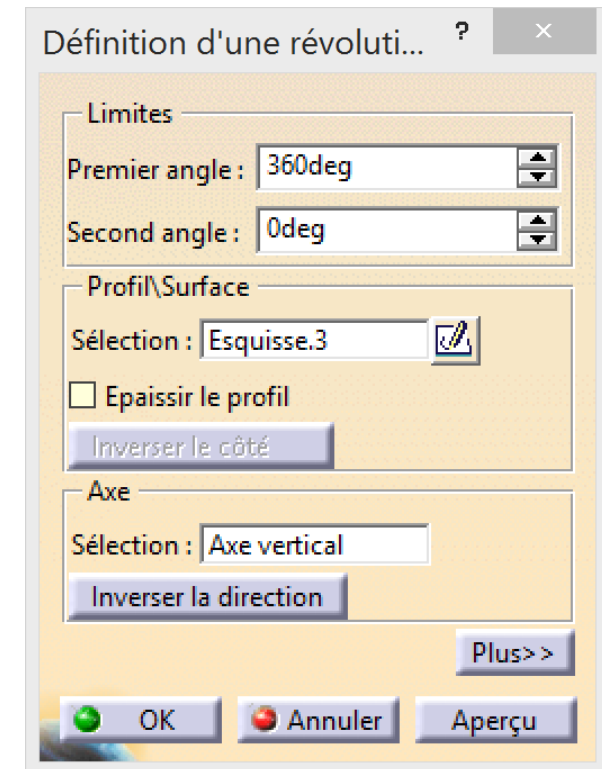
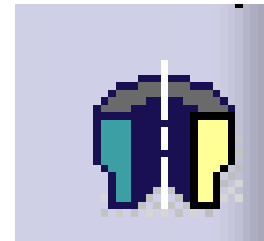
A vous de jouer !



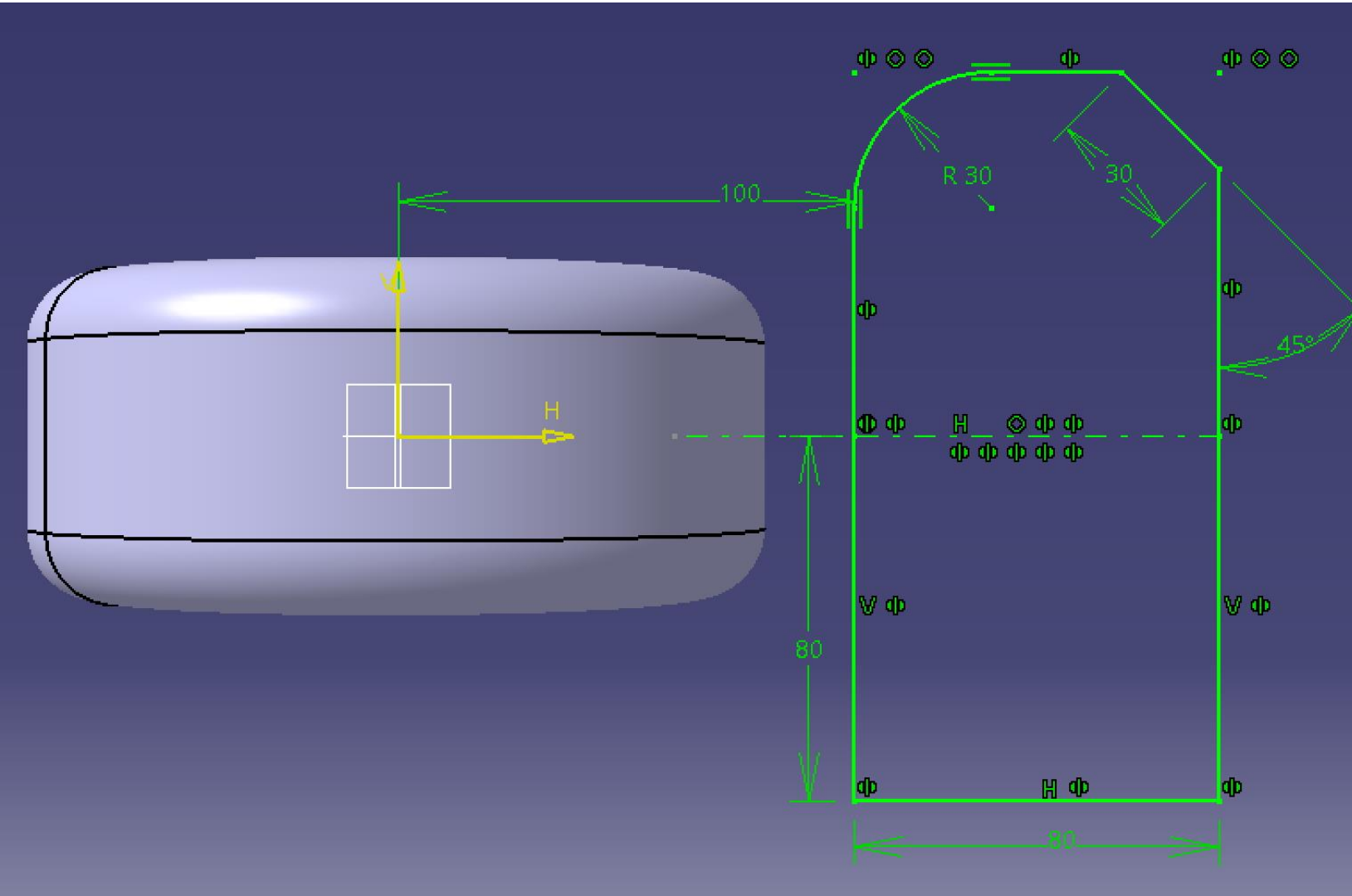
La gomme



Révolution



Travailler son esquisse



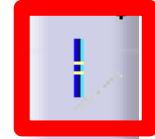
Contours



Contraintes



Trait de construction



Arrondis



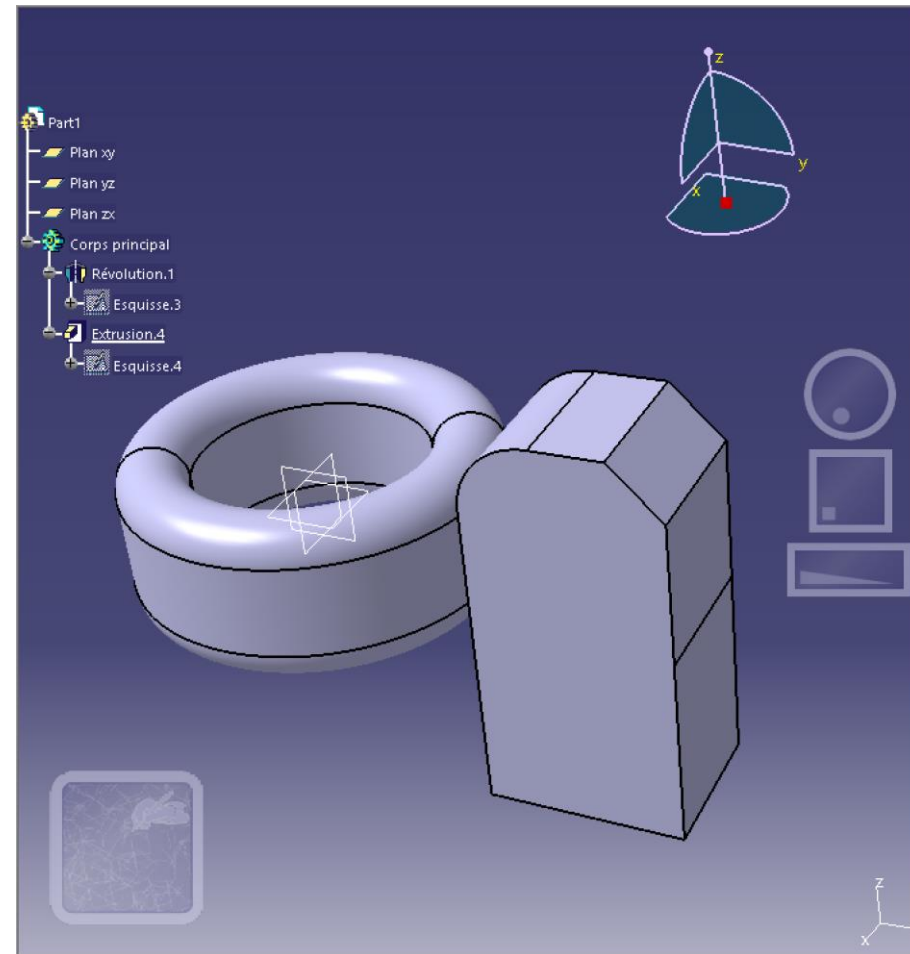
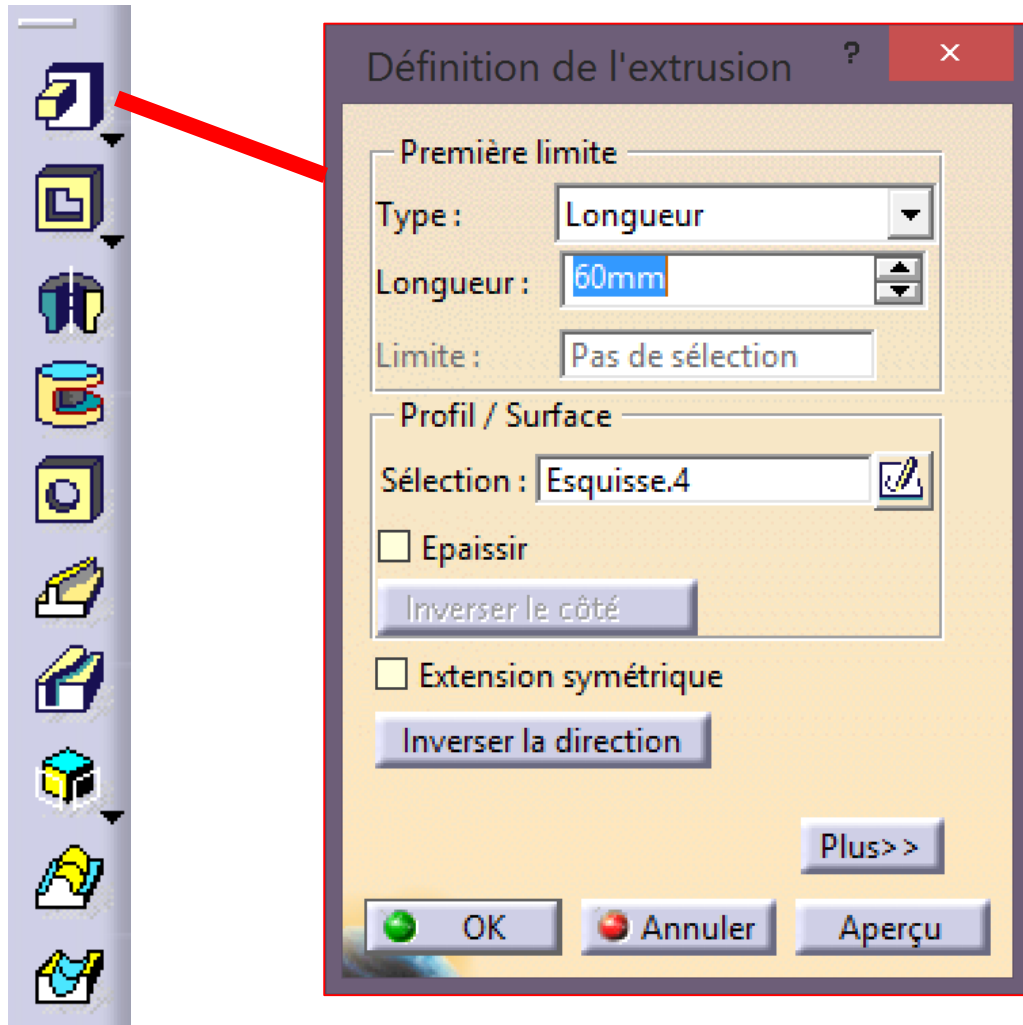
Chanfreins



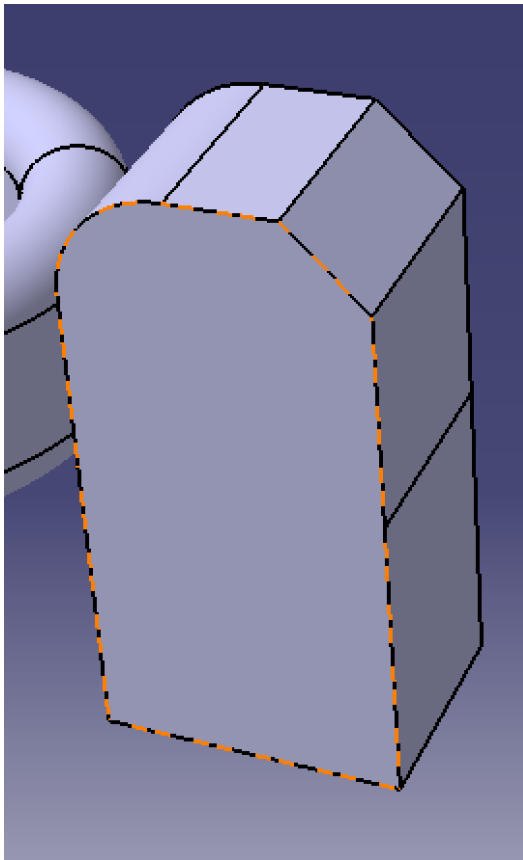
Symétrie



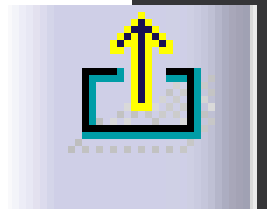
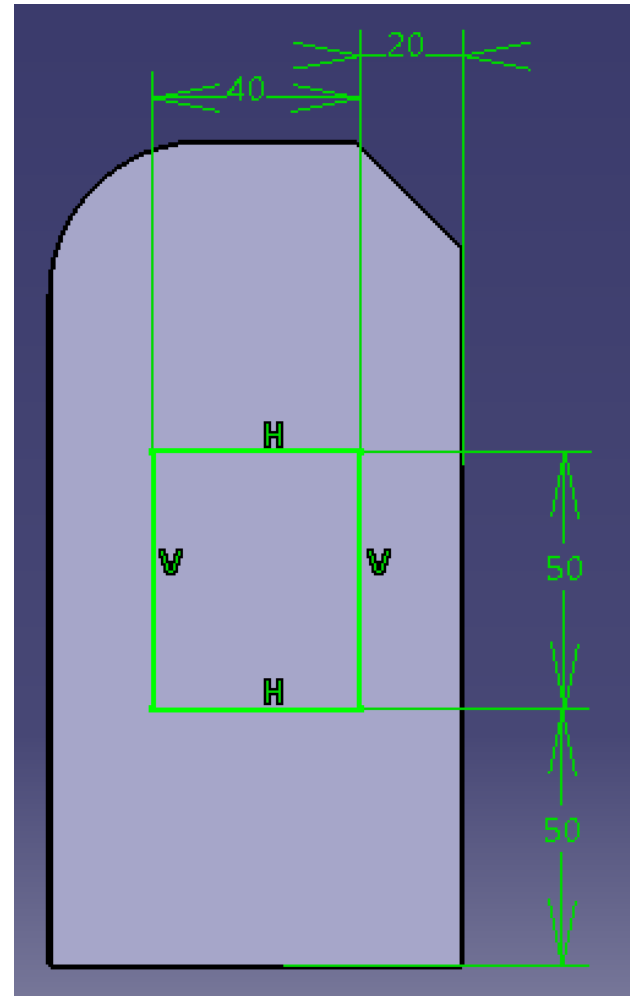
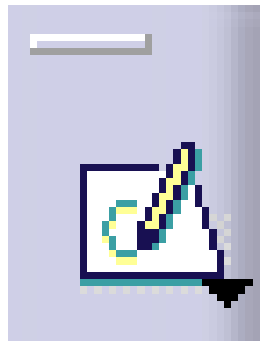
Travailler ces outils : L'extrusion



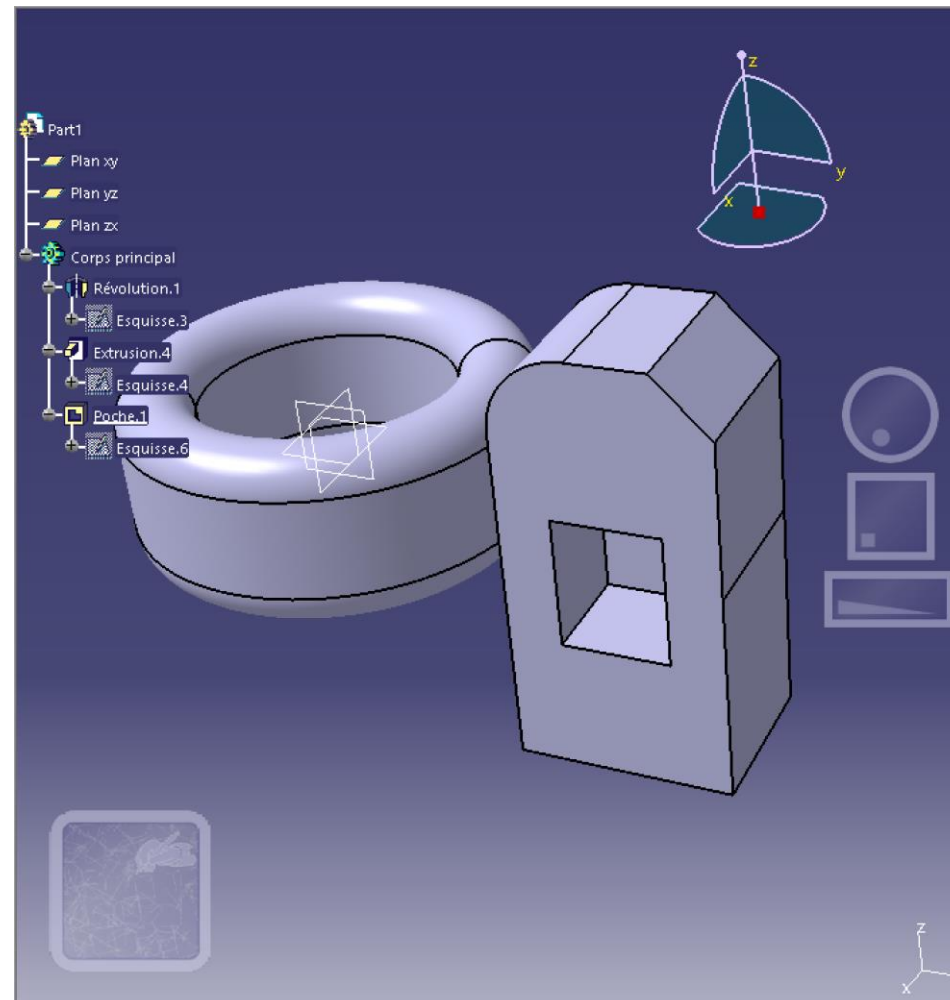
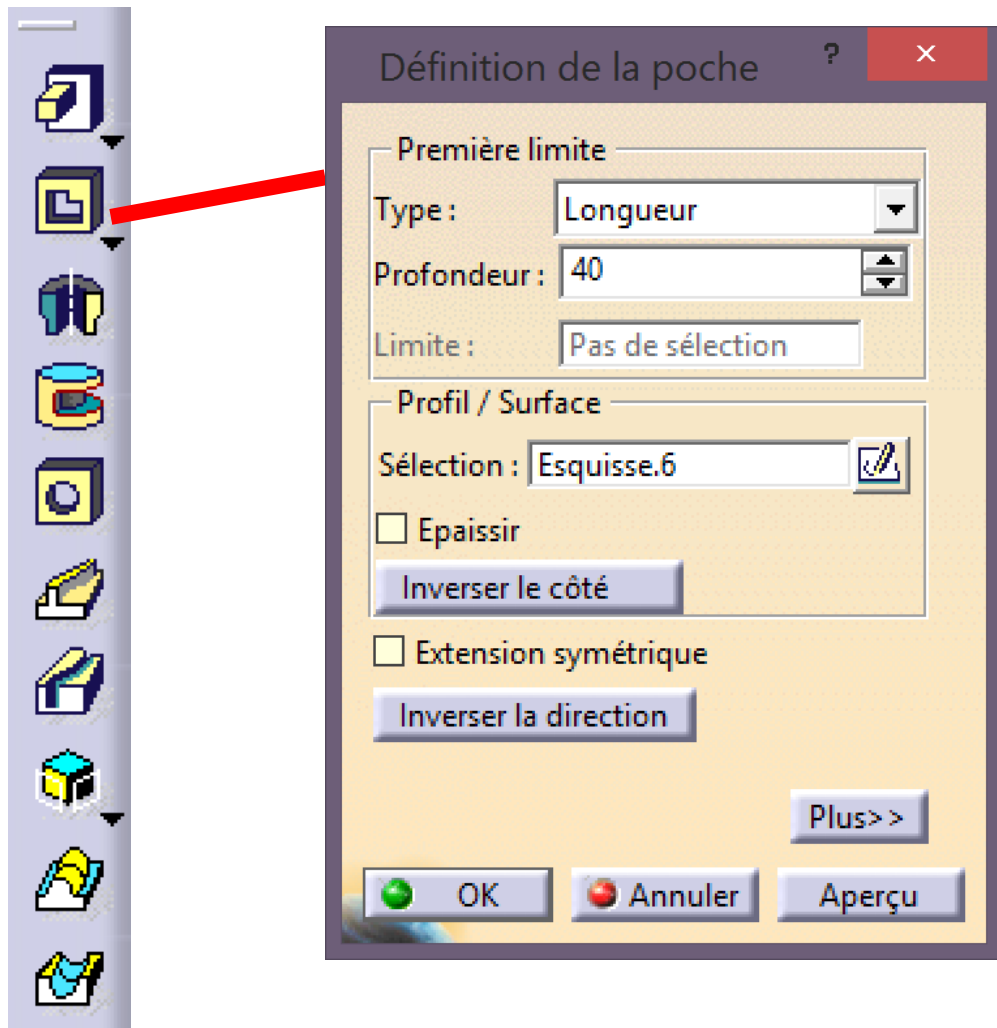
Travailler ces outils : La poche



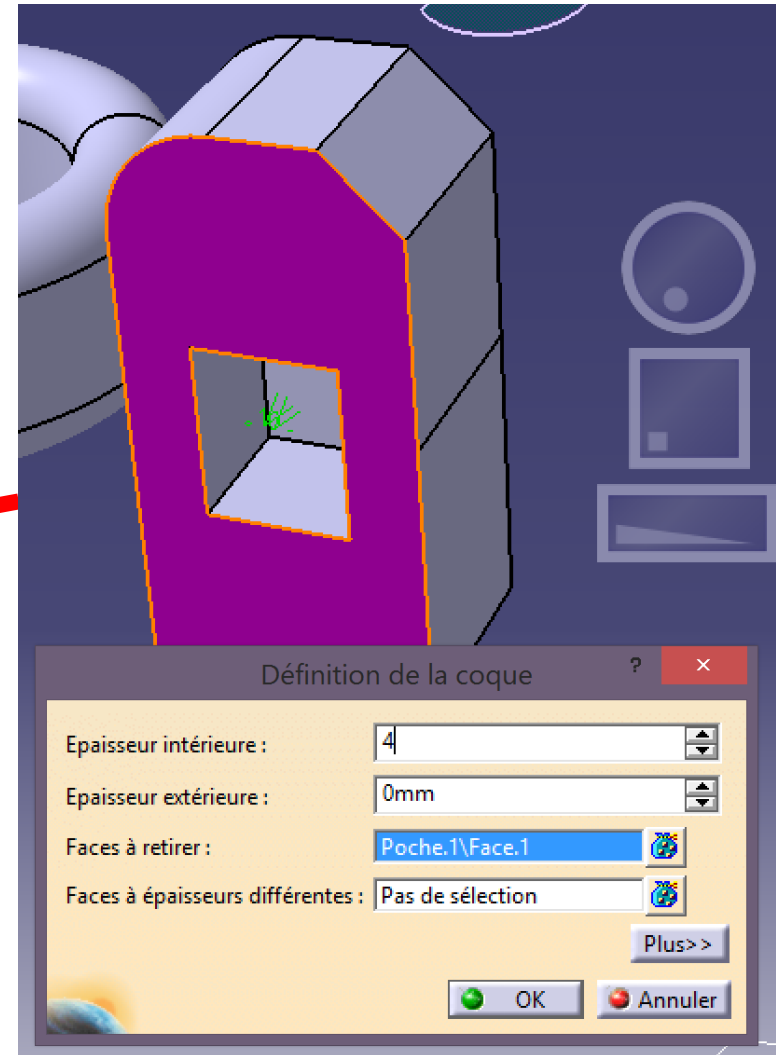
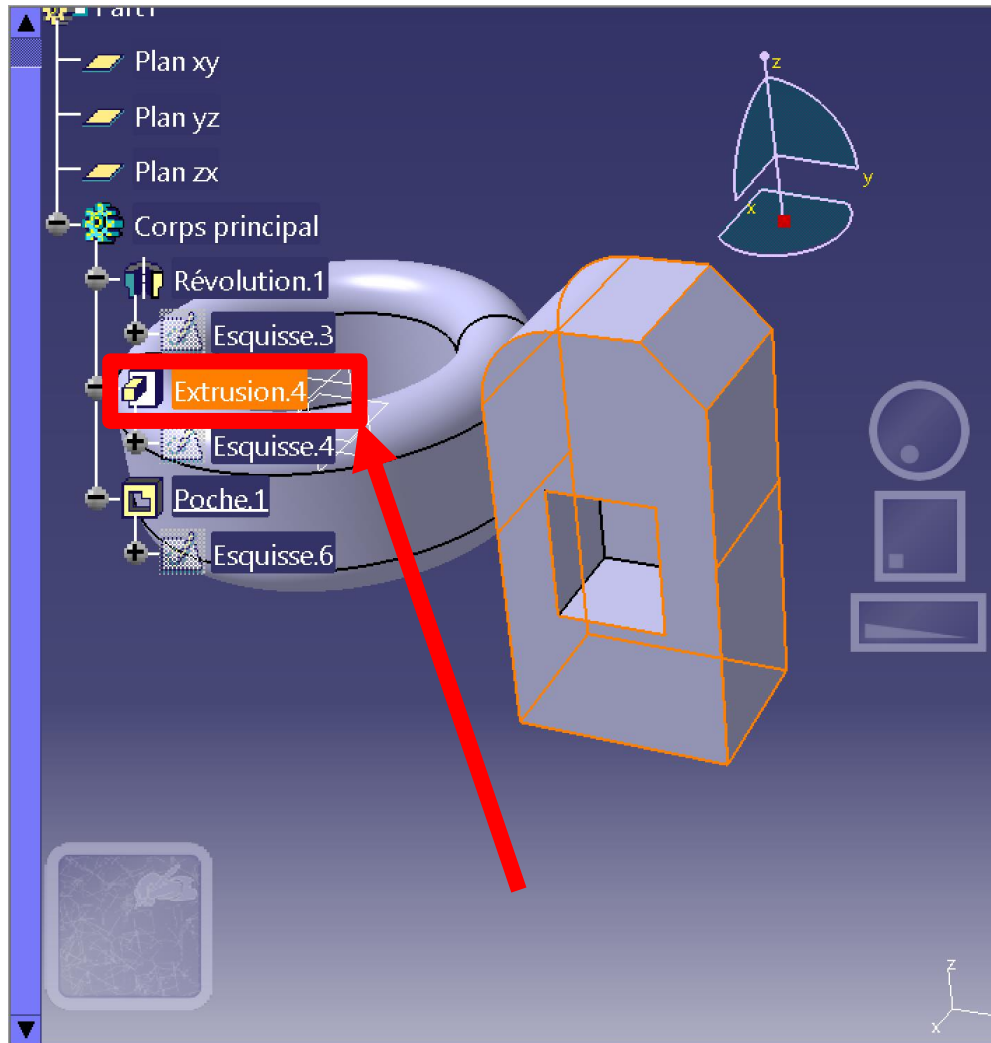
Dessiner une esquisse sur cette surface (contour orange) en cliquant sur la surface puis l'outils d'esquisse (on peut également cliquer sur l'outils d'esquisse puis sur la surface)



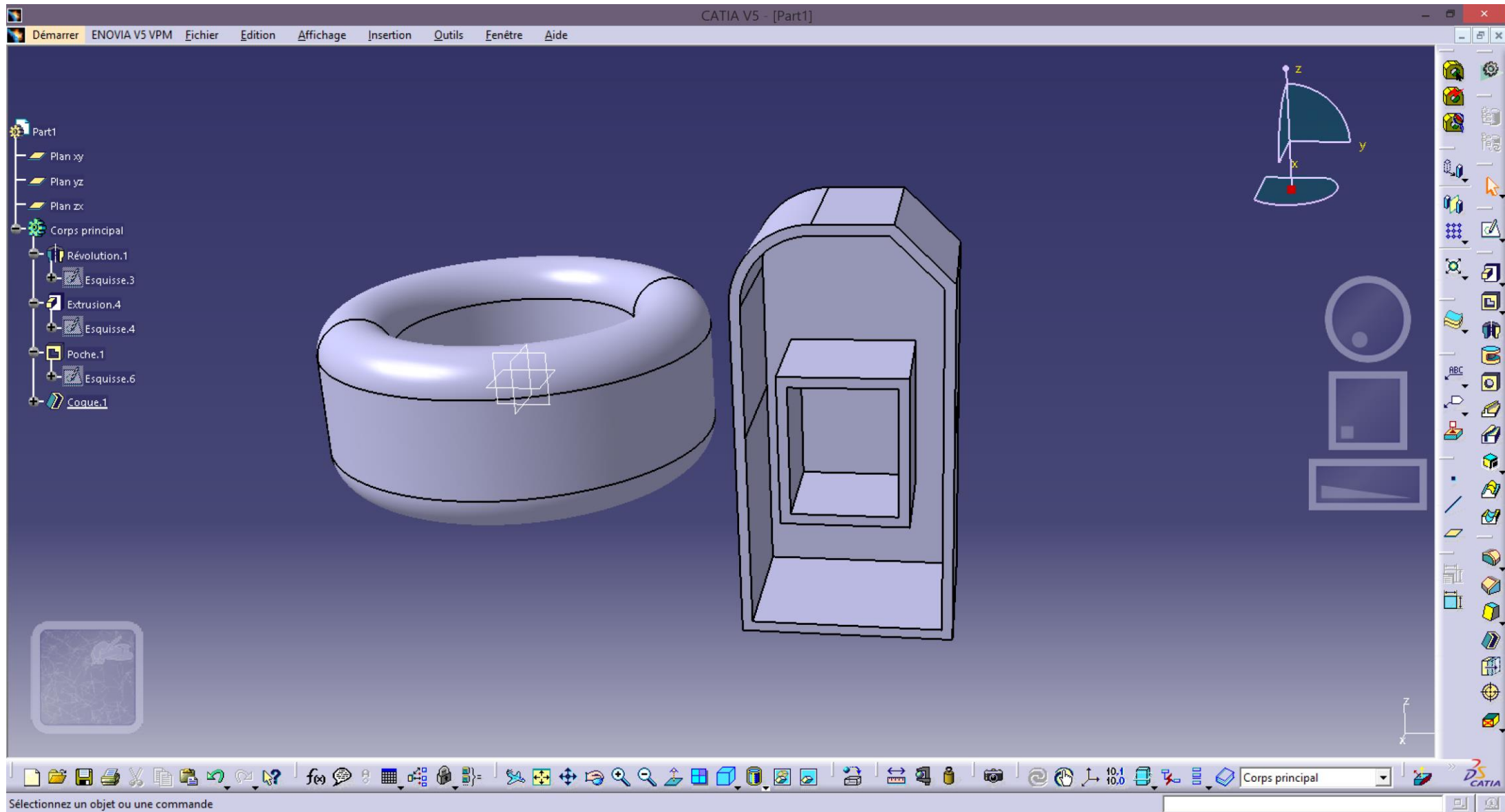
Travailler ces outils : La poche



Travailler ces outils : La coque



Travailler ces outils : La coque



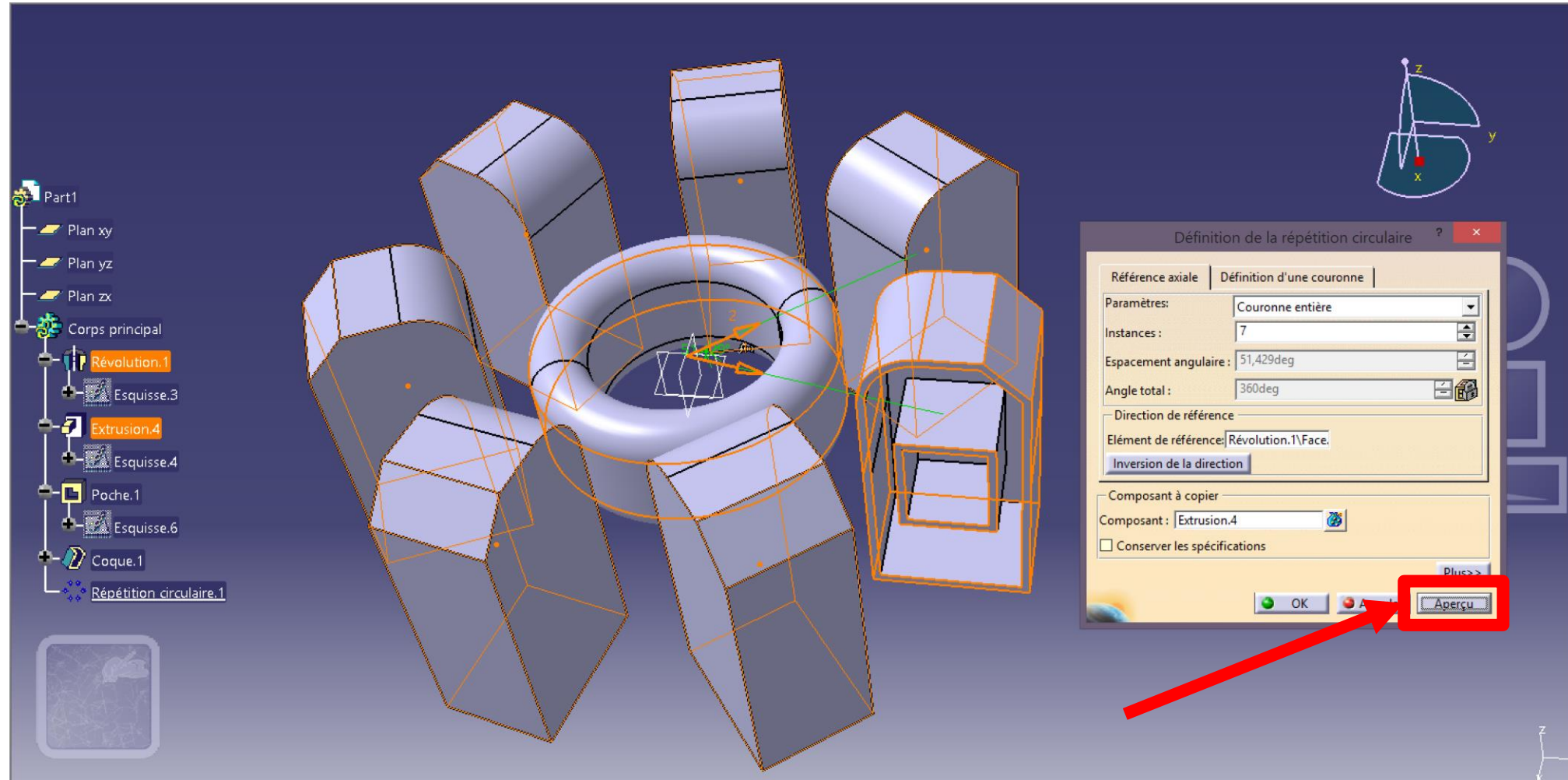
Travailler ces outils : La Répétition circulaire

The image displays a CAD software interface with a 3D model of a ring-shaped part. The feature tree on the left lists the following features: Part1, Plan xy, Plan yz, Plan zx, Corps principal, Révolution.1, Esquisse.3, **Extrusion.4** (highlighted with a red box and a red arrow), Esquisse.4, Poche.1, Esquisse.6, and Coque.1. A tool palette in the center shows the circular repetition tool highlighted with a red box. The 3D model shows a ring with a rectangular hole, with a red arrow pointing to the 'Extrusion.4' feature in the tree. A dialog box titled 'Définition de la répétition circulaire' is open on the right, showing the following parameters:

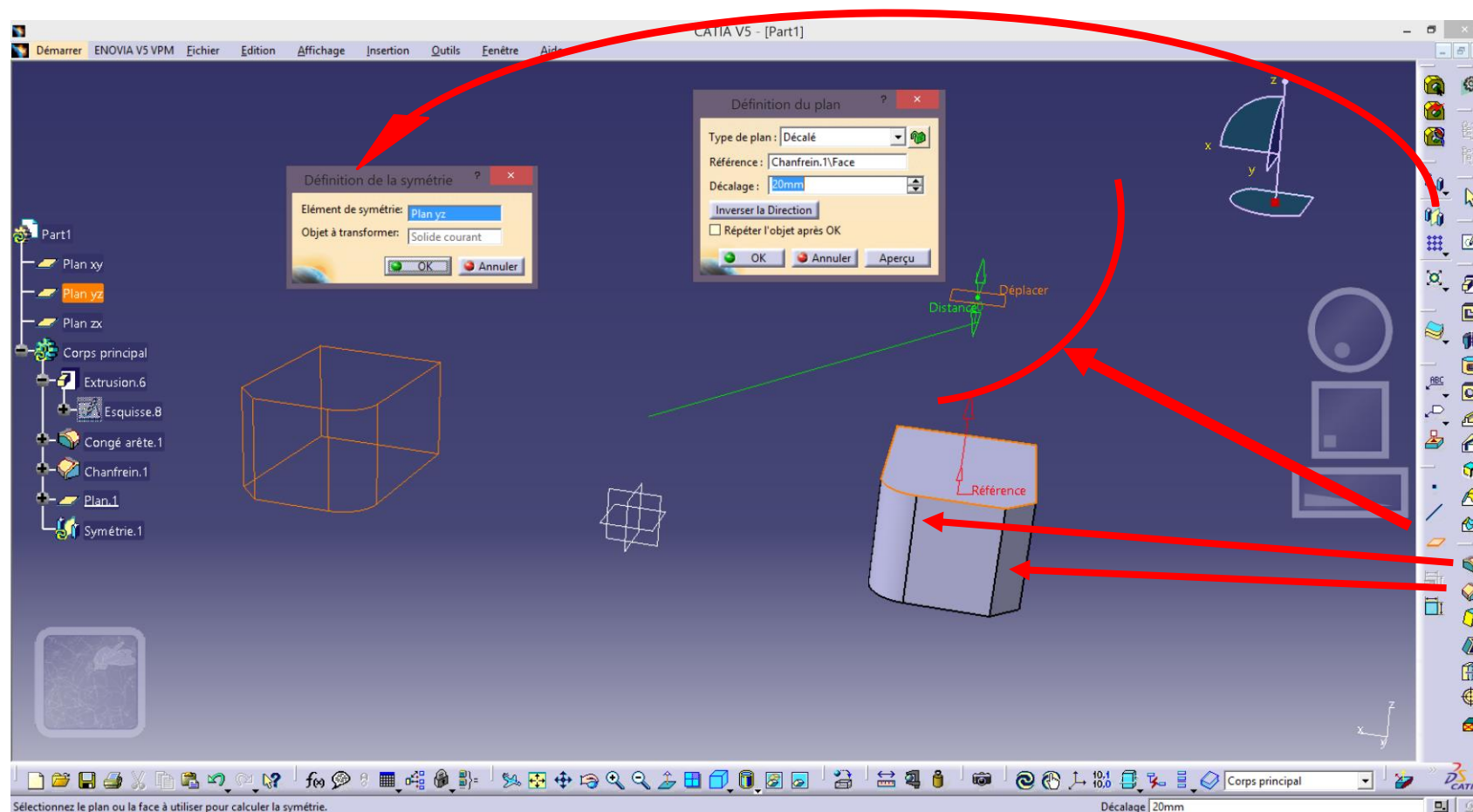
Définition de la répétition circulaire	
Référence axiale	Définition d'une couronne
Paramètres:	Instances & espacement angulaire
Instances:	4
Espacement angulaire:	90deg
Angle total:	270deg
Direction de référence	
Élément de référence:	Pas de sélection
Inversion de la direction	
Composant à copier	
Composant:	Extrusion.4
<input type="checkbox"/> Conserver les spécifications	
Plus>>	
OK	
Aperçu	

A red arrow points to the 'Aperçu' button in the dialog box. The 3D model also shows a coordinate system with x, y, and z axes.

Travailler ces outils : La répétition circulaire



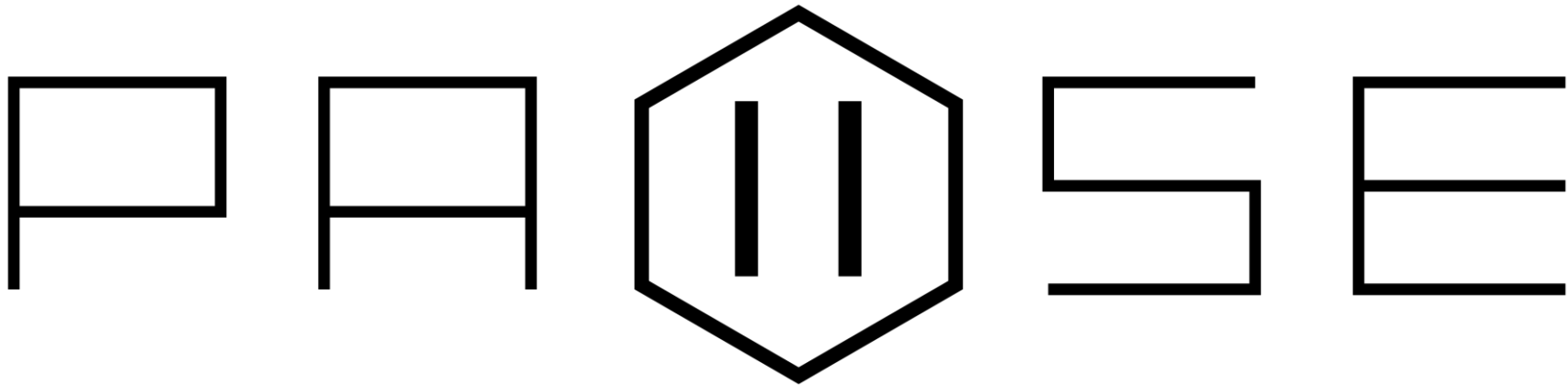
Autres outils : Congé, Chanfrein, Symétrie, Plans



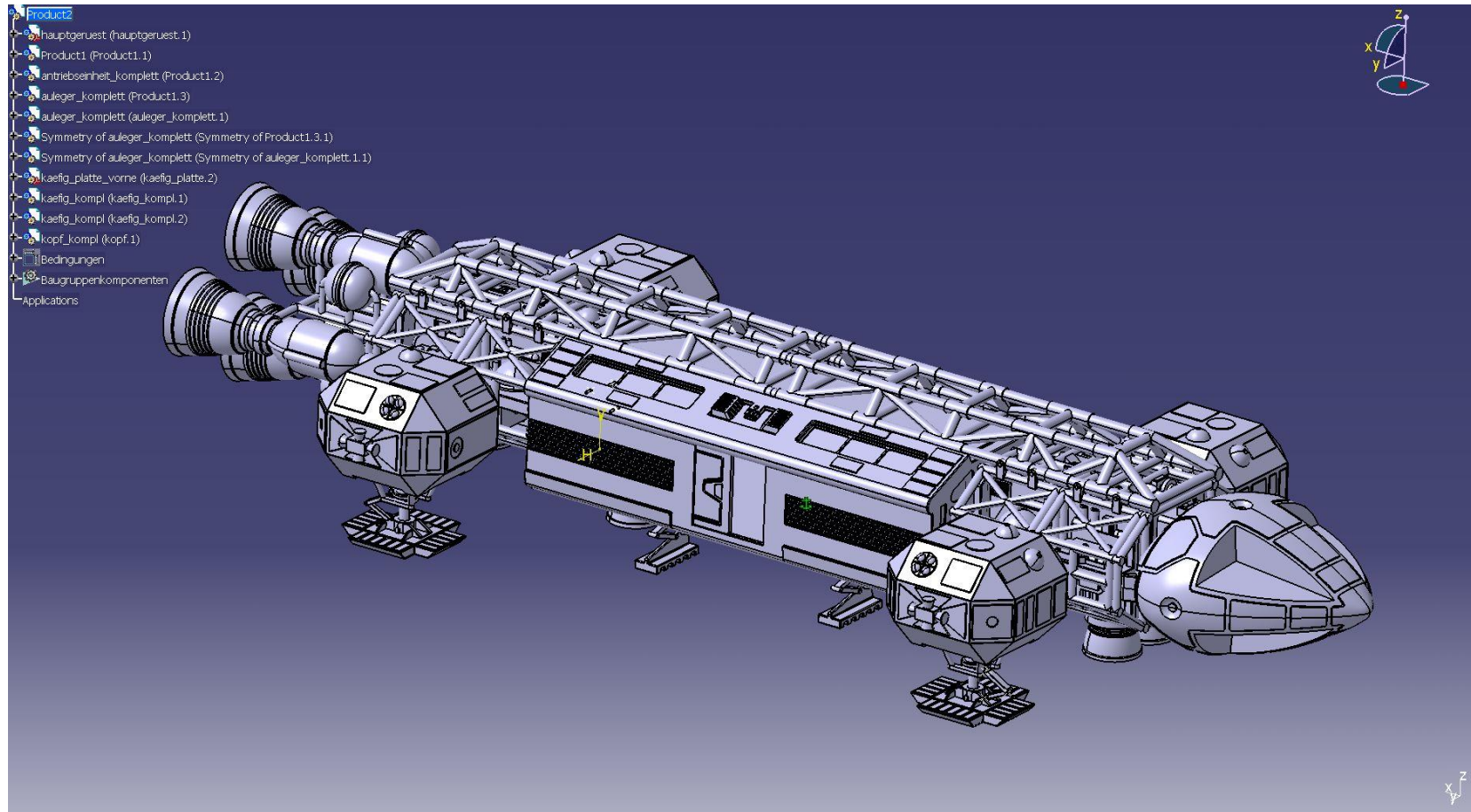
RECAP

- Vous savez :
 - Ce qu'est CATIA
 - Pourquoi on l'utilise
 - Ce que sont les ateliers
 - Trouver vos outils et vous repérer
 - Ce qu'est un arbre
 - Réaliser une esquisse
 - Faire une extrusion
 - Utiliser votre souris
- Utiliser la gomme dans une esquisse
- Faire une révolution
- Dans une esquisse, vous savez faire :
 - Des contraintes variées
 - Des contours
 - Des traits de construction
 - Des congés et des chanfreins
 - Une symétrie
- Faire une poche
- Faire une coque
- Faire une répétition circulaire
- Faire des congés, des chanfreins
- Introduire de nouveaux plans
- Et faire des symétrie d'objets

10 minutes

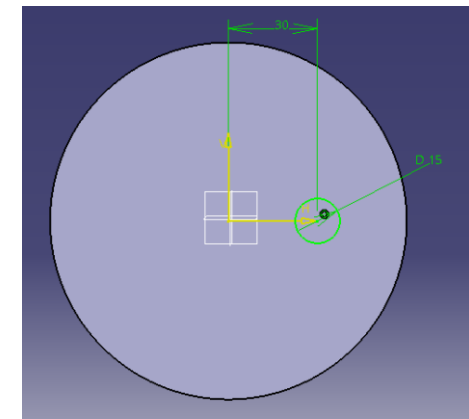
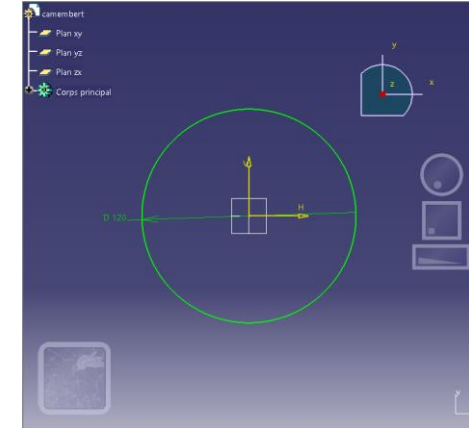
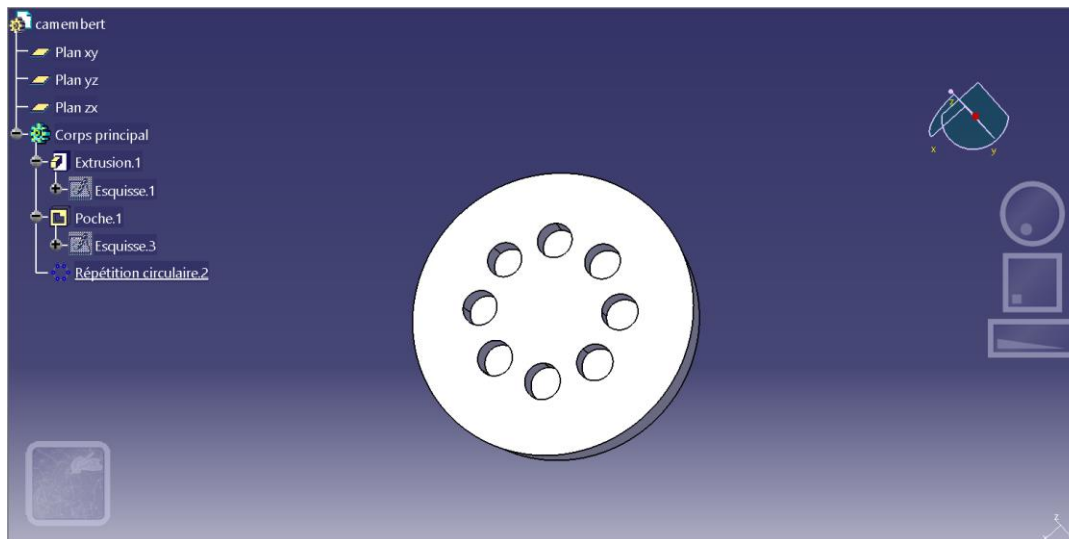


PARTIE 4 – Les assemblages



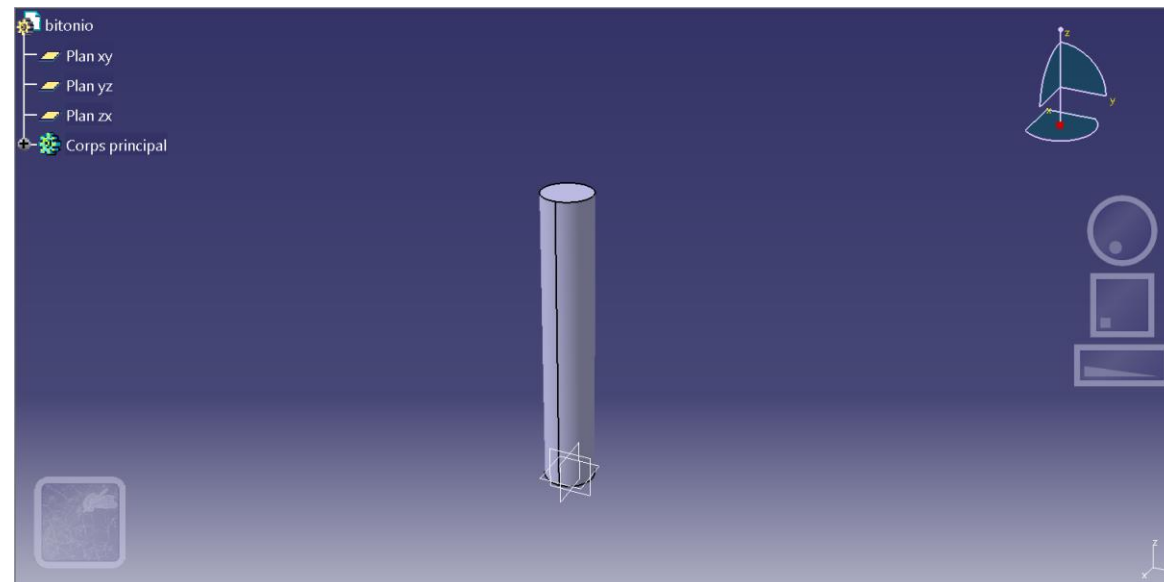
Faire des pièces

- Commencer par faire un part design et le nommer « camembert »
- Faire un cylindre de 120mm de diamètre et de hauteur 20mm
- Faire 8 trous de profondeur 10mm et de diamètre 15mm reparti de manière égale autour du centre du cylindre à une distance de 30mm de ce dernier
- Vous devriez obtenir ceci :

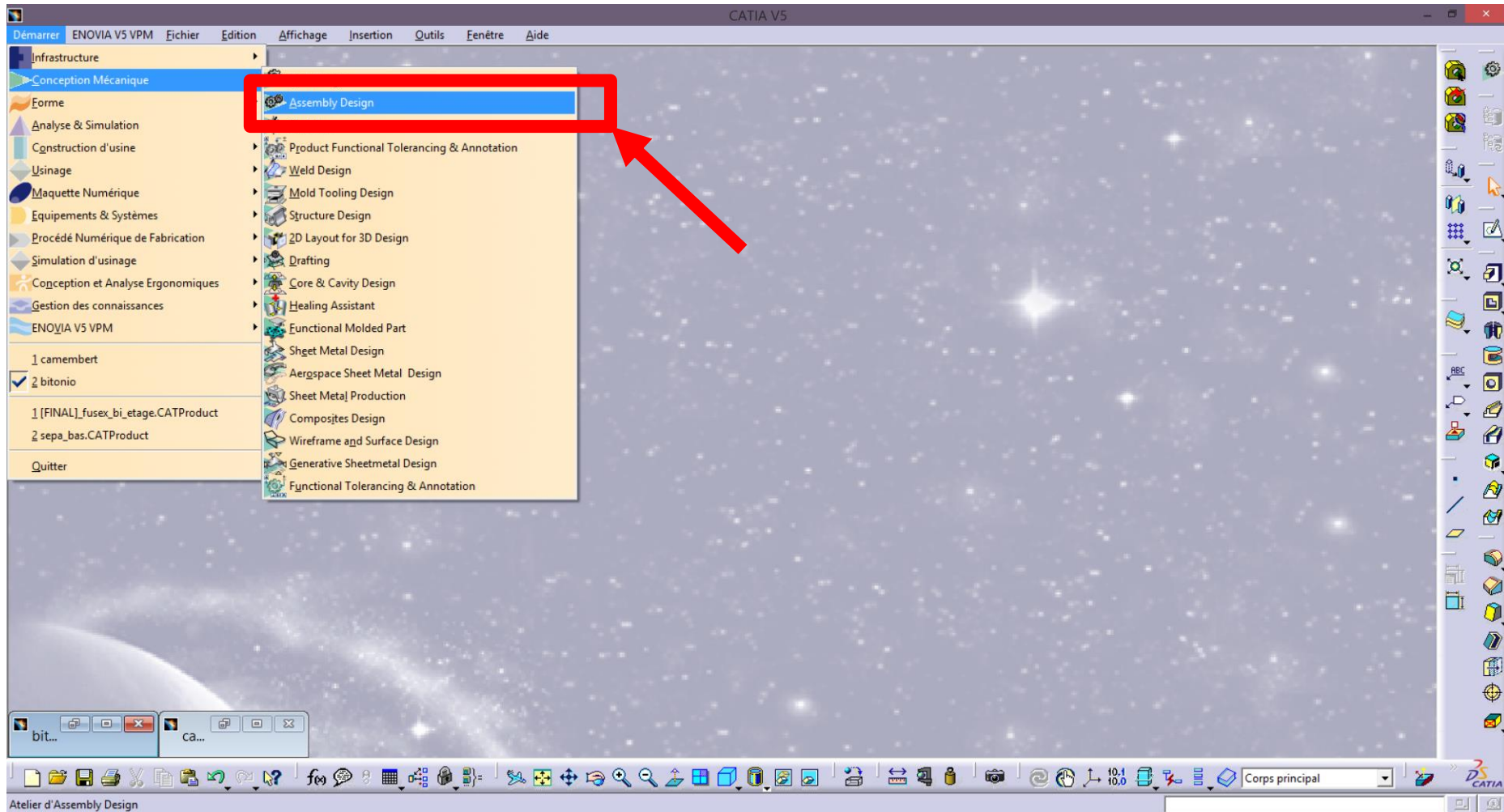


Faire des pièces

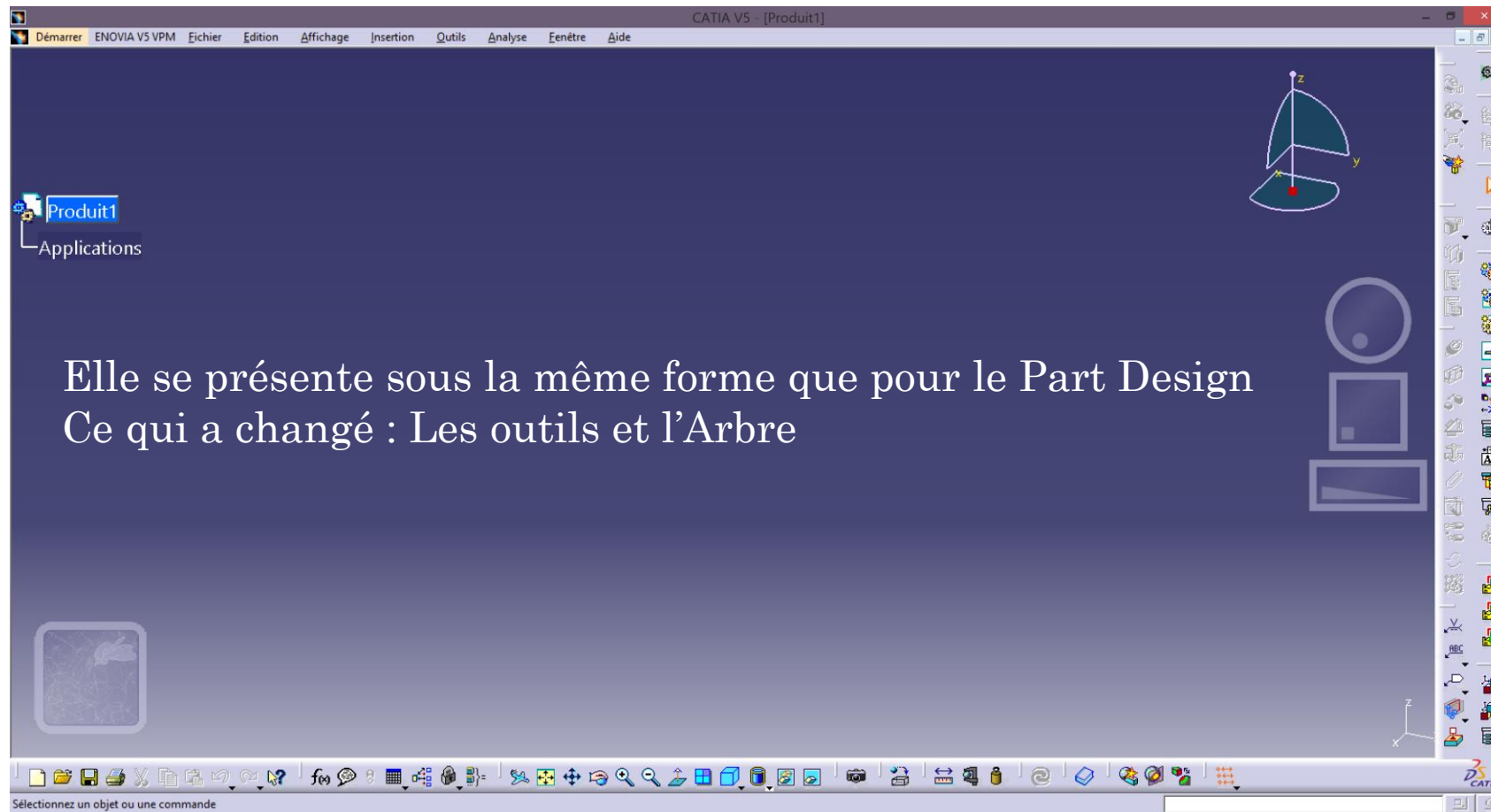
- Créer un nouveau part design et le nommer « bitonio »
- Faire une cylindre de 10mm de diamètre et de 60 mm de hauteur
- Vous devriez obtenir ceci :
- Enregistrez vos deux pièces



L'Assembly Design

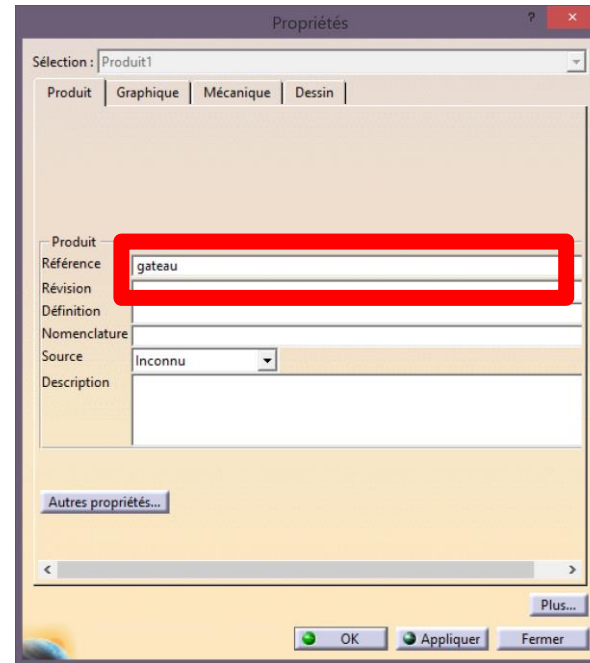
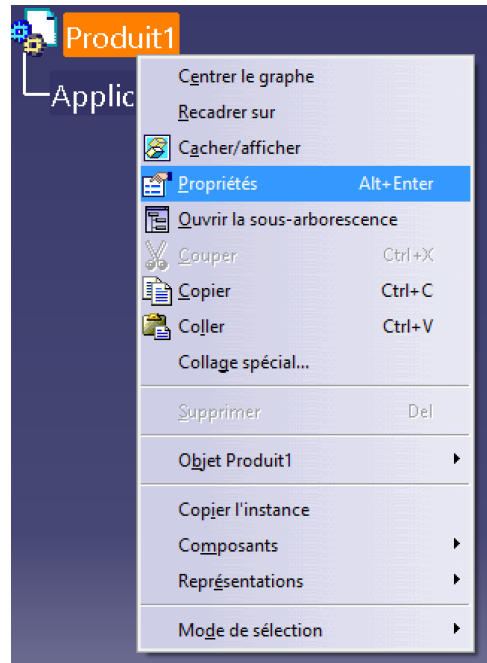


L'interface



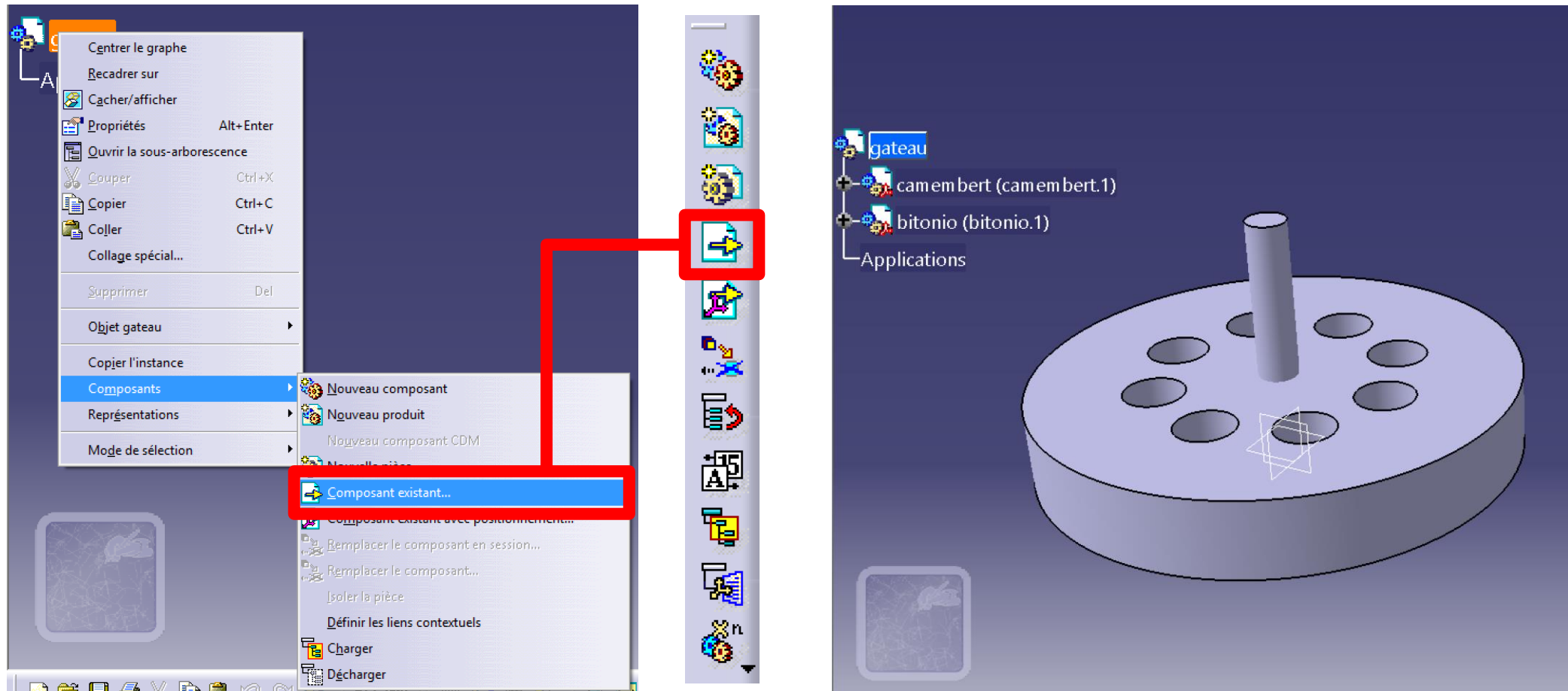
Préparer son assemblage

- Renommer son produit en « gâteau » :

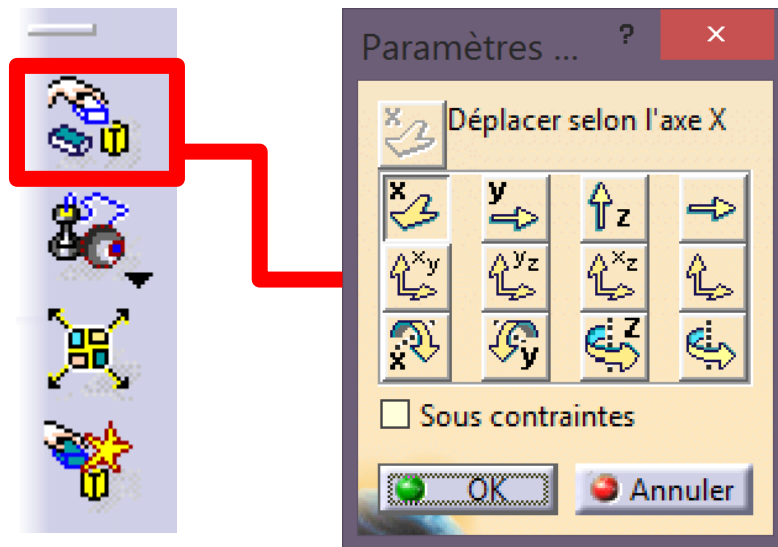


Préparer son assemblage

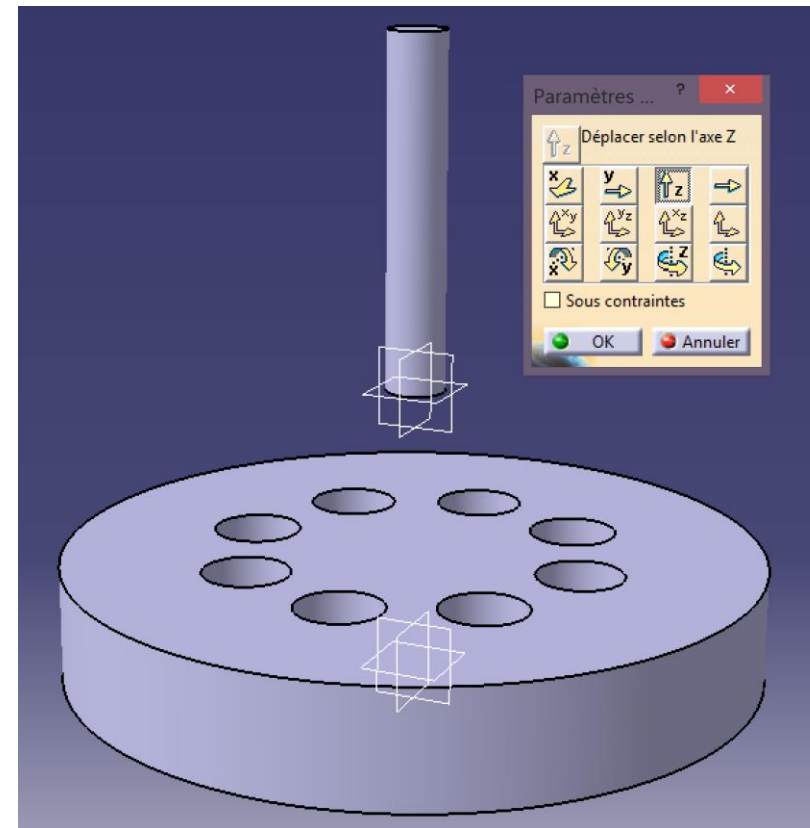
- Insérer les deux pièces que vous avez faites précédemment



Outils de déplacement

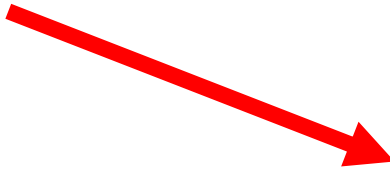


Déplacer le bitonio selon l'axe z



Les contraintes

- Dans un premier temps on doit toujours commencer par fixer une pièce. Ici ça sera le camembert !
- Coïncidence : Sélectionner 2 axes, 2 surfaces ou 2 arrêtes pour les faire coïncider
- Contact : Sélectionner 2 surfaces pour les coller
- Distance : Sélectionner 2 surface pour les séparer d'une certaine distance
- Angulaire : Faire pivoter d'un certain angle une pièce par rapport à une autre



Coïncidence

Contact

Distance

Angulaire

Fixe

/!\ ATTENTION : Il faut actualiser son produit pour qu'une contrainte soit pris en compte !
Cliquer sur actualiser :

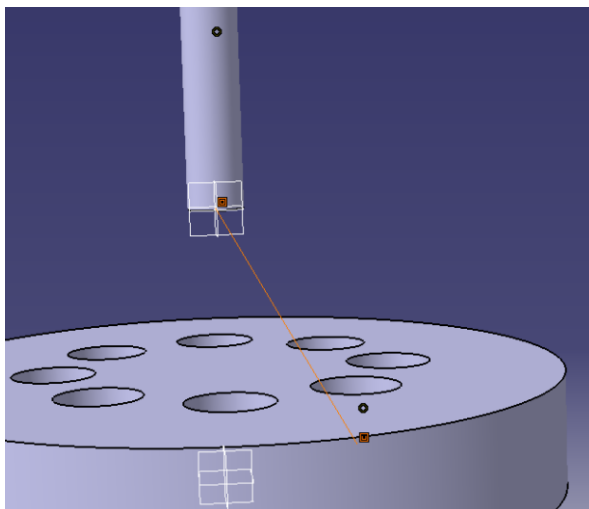
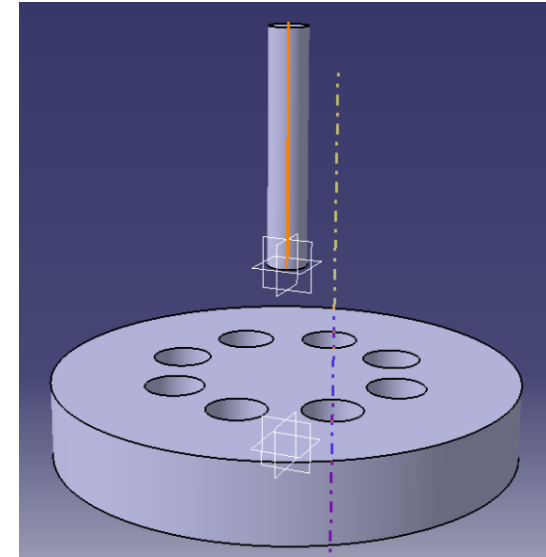


Ajouter des contraintes à notre produit

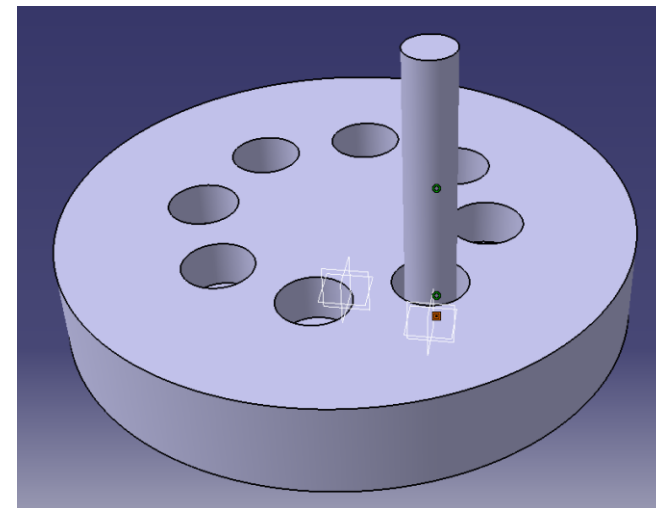
Ajouter une coïncidence entre l'axe de rotation du bitonio et l'axe central d'un des trous du camembert

Ajouter une contrainte de contact entre la base du bitonio et le fond du trou en question

Si vous obtenez ceci, actualisez :

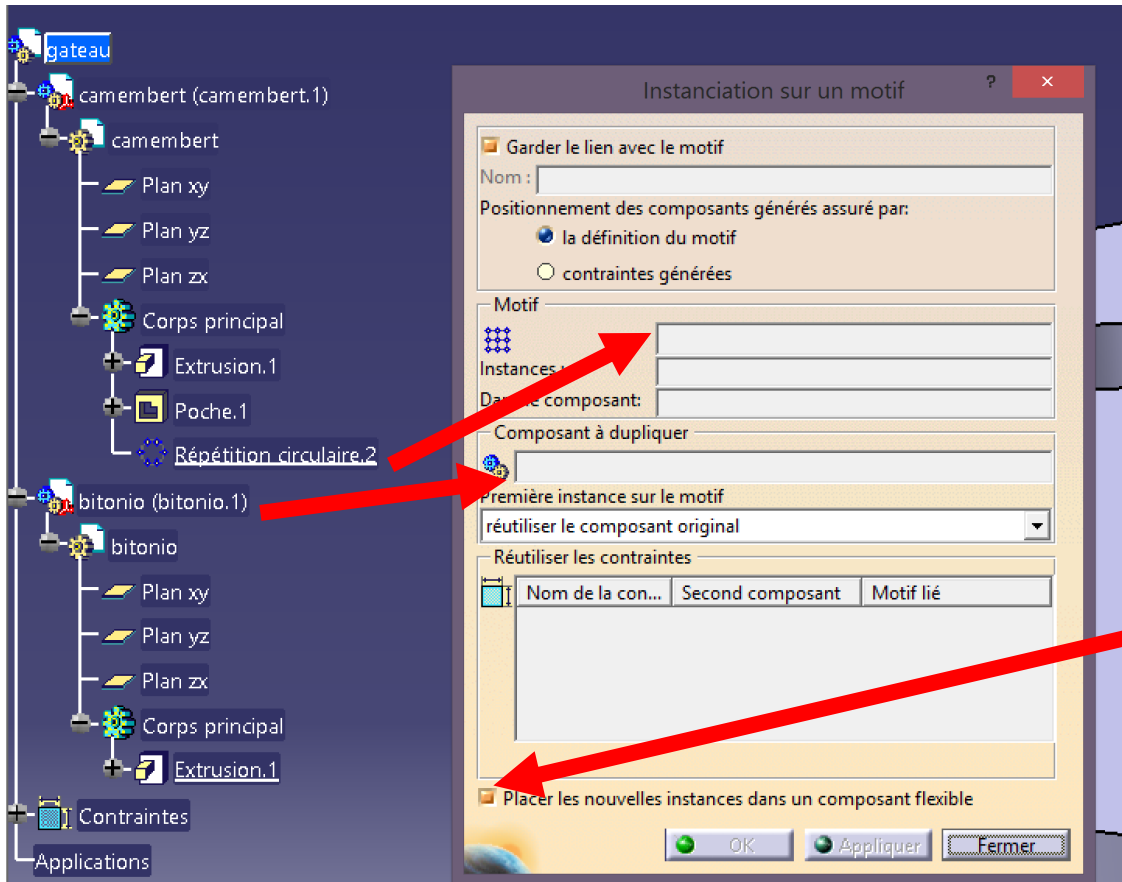


Vous devriez obtenir ceci :



Pour aller plus loin

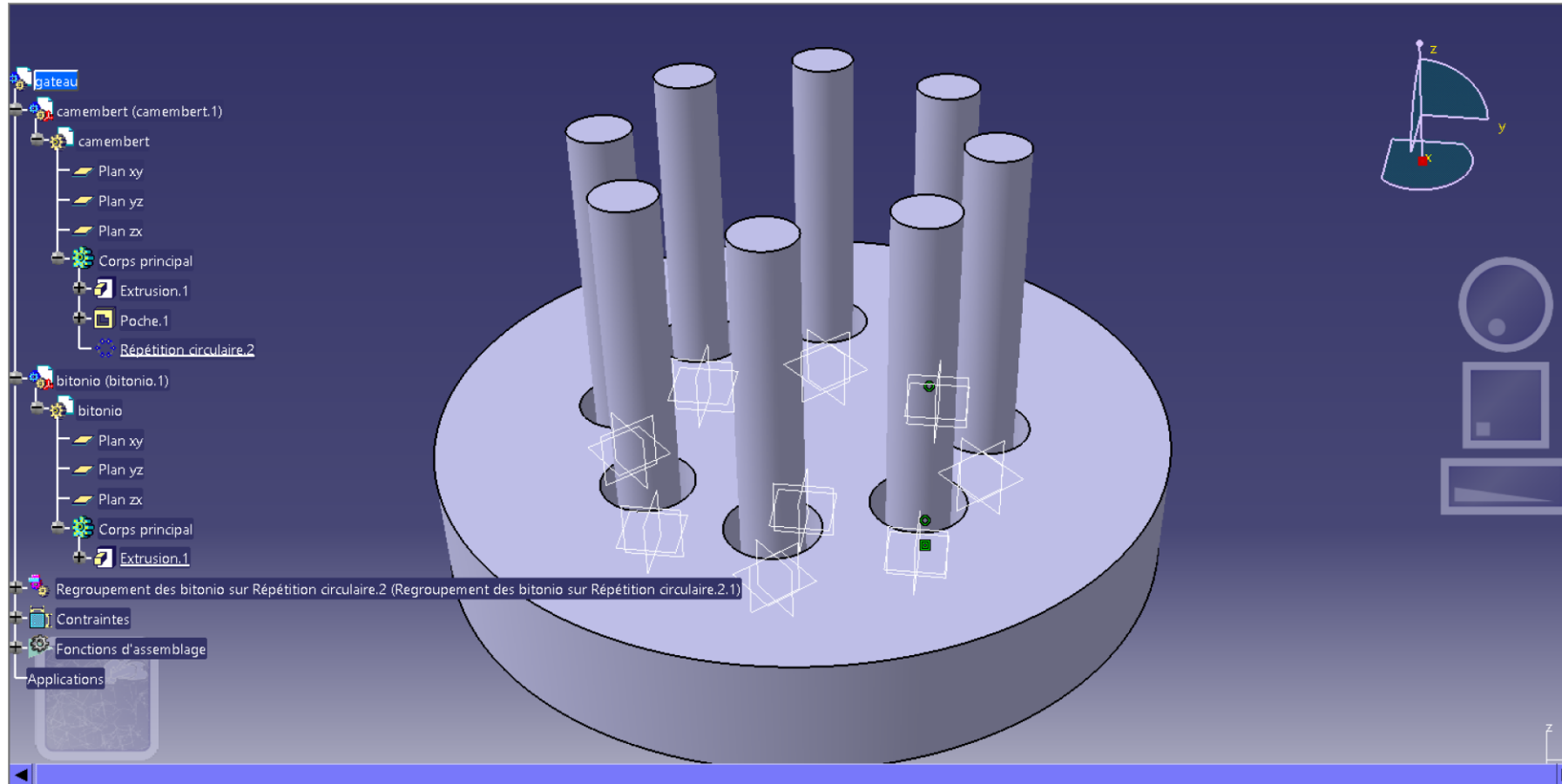
- Utiliser l'outil « réutilise un motif »



Cochez

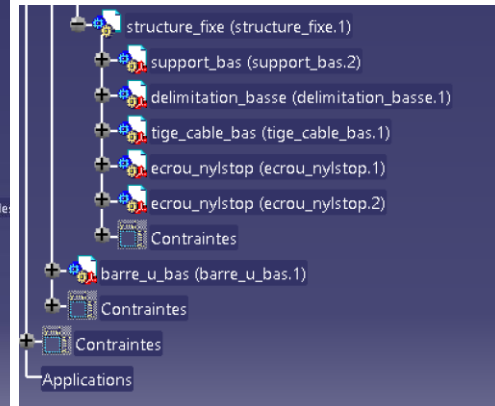
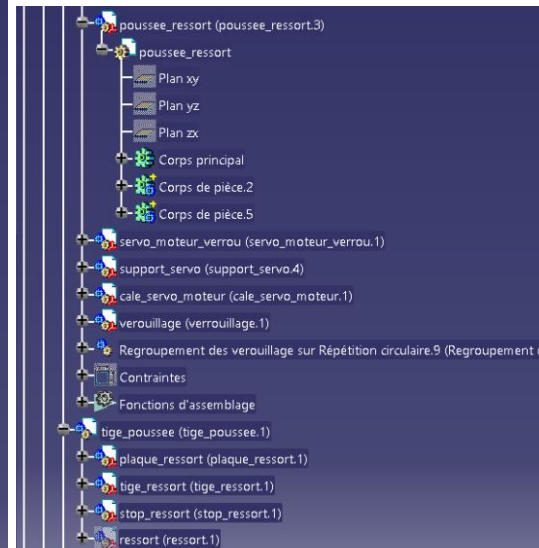
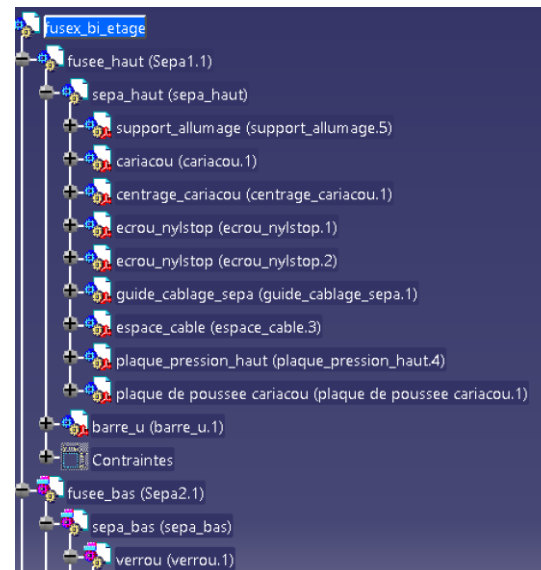
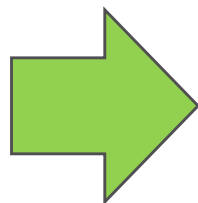
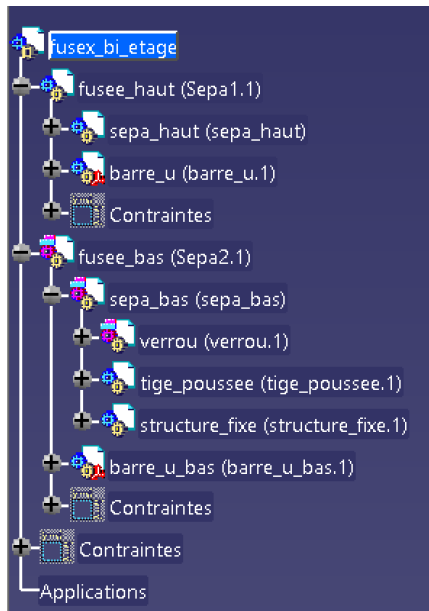
Vous venez de réaliser une répétition circulaire de composant dans un produit

Résultat :



Soyez organisé !

- Pour que vous puissiez facilement vous y retrouver dans votre produit, il faut que celui-ci soit organisé !
- Vous travaillerez plus facilement, votre équipe aussi !
- N'hésitez pas à faire des produits dans des produits et plusieurs corps dans une seule pièce !



Appliquer un matériau

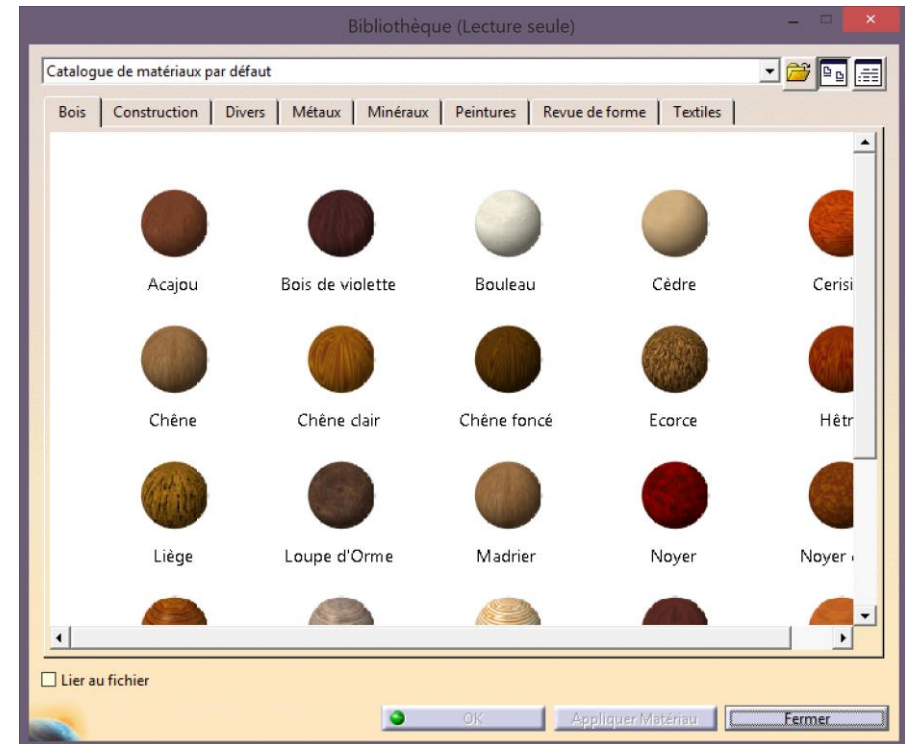
- Sélectionnez votre pièce



- Cliquez sur l'icone



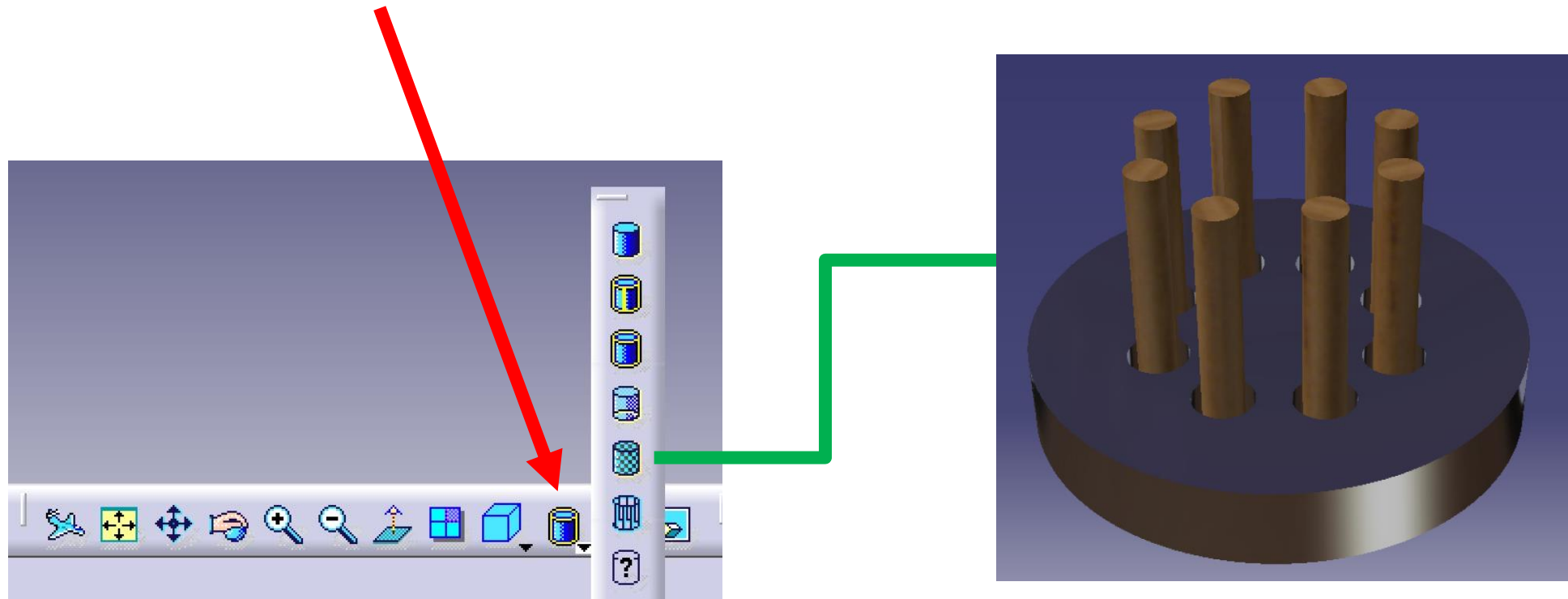
- Choisissez votre matériau et appliquez



- Si votre matériau ne s'affiche pas de soucis ! Attendez la diapo suivante !
- Cependant il devrait tout de même se trouver dans votre arbre

Changer d'affichage

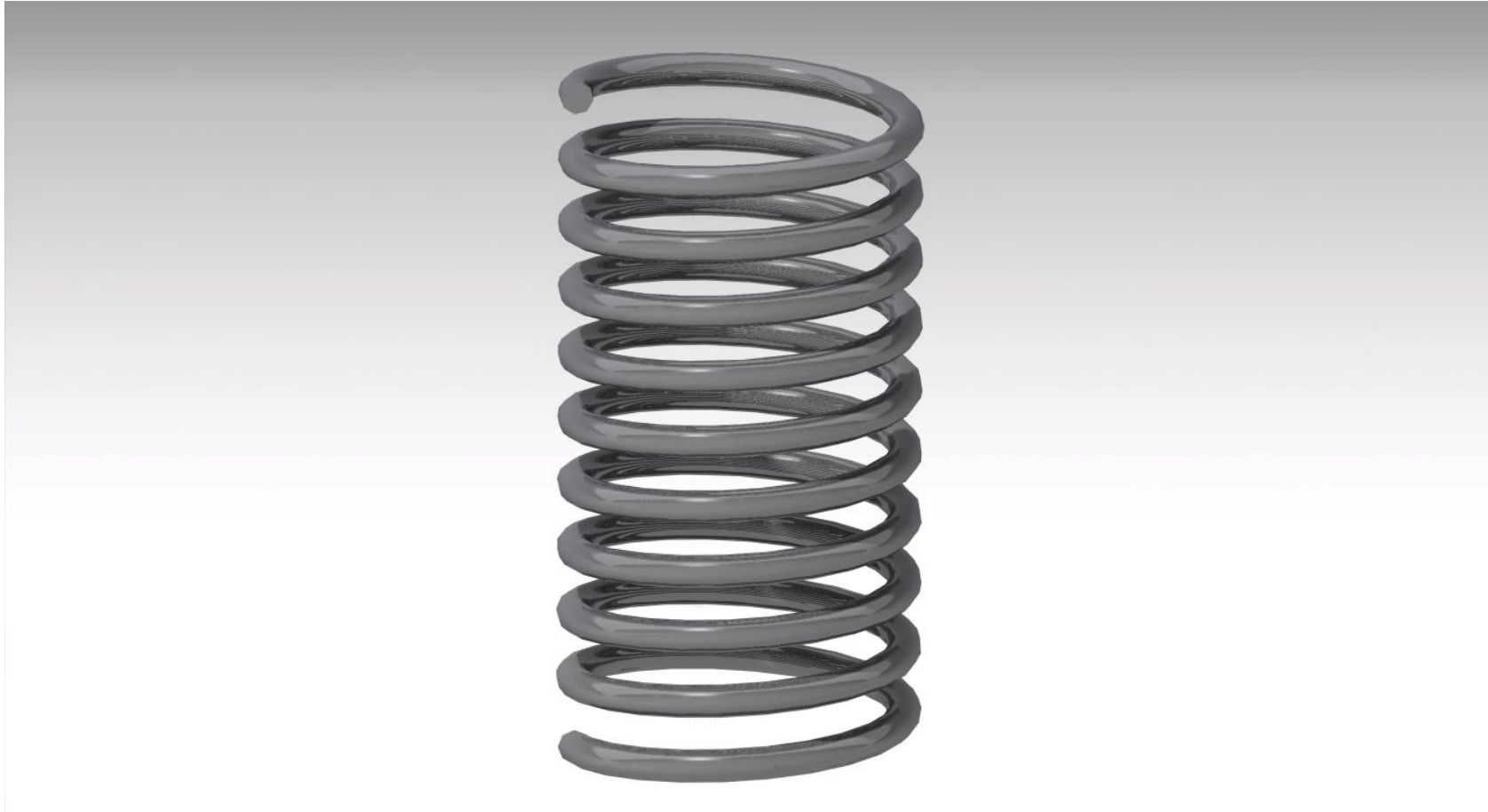
- Pour changer d'affichage cliquez sur l'icone :



RECAP

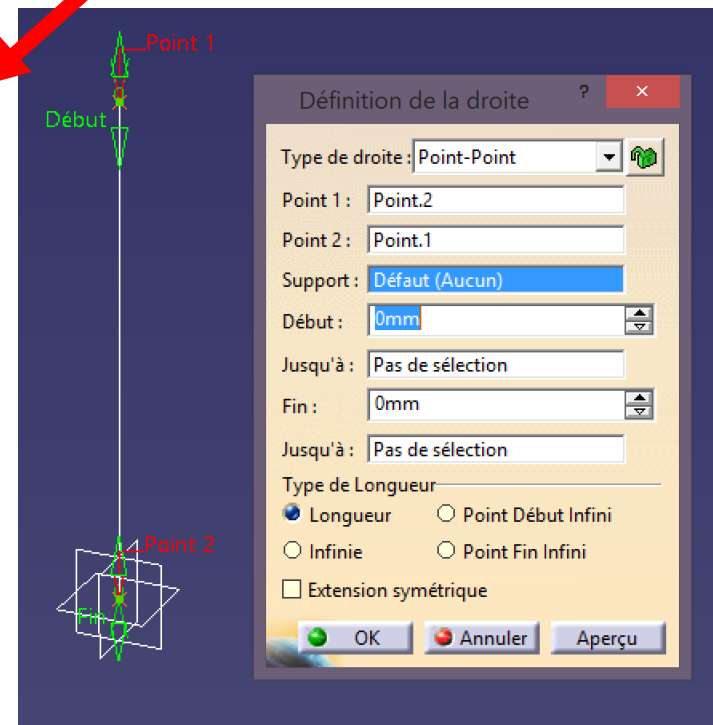
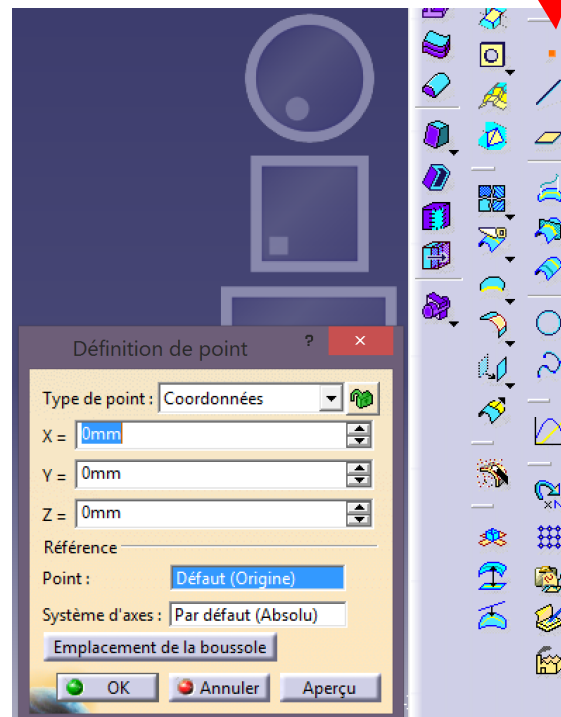
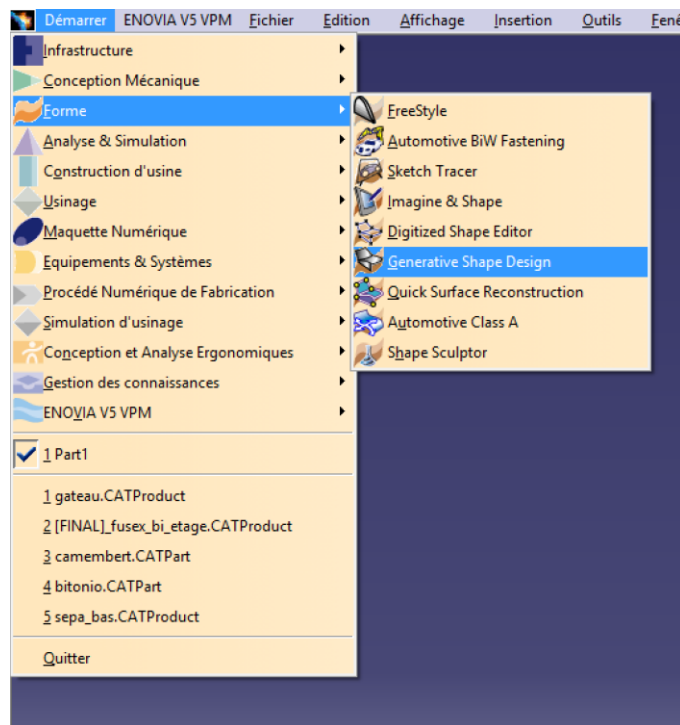
- Vous savez :
 - Ce qu'est CATIA
 - Pourquoi on l'utilise
 - Ce que sont les ateliers
 - Trouver vos outils et vous repérer
 - Ce qu'est un arbre
 - Réaliser une esquisse
 - Faire une extrusion
 - Utiliser votre souris
 - Utiliser la gomme dans une esquisse
 - Faire une révolution
 - Dans une esquisse, vous savez faire :
 - Des contraintes variées
 - Des contours
 - Des traits de construction
 - Des congés et des chanfreins
 - Une symétrie
- Faire une poche
- Faire une coque
- Faire une répétition circulaire
- Faire des congés, des chanfreins
- Introduire de nouveaux plans
- Et faire des symétrie d'objets
- Modifier le nom de votre produit
- Reconnaître et utilisez les différentes contraintes d'assemblage
- Assembler des pièces
- Faire une répétition de composants dans un produit
- Travailler proprement
- Appliquer un matériau
- Changer d'affichage

PARTIE 5 – Quelques applications



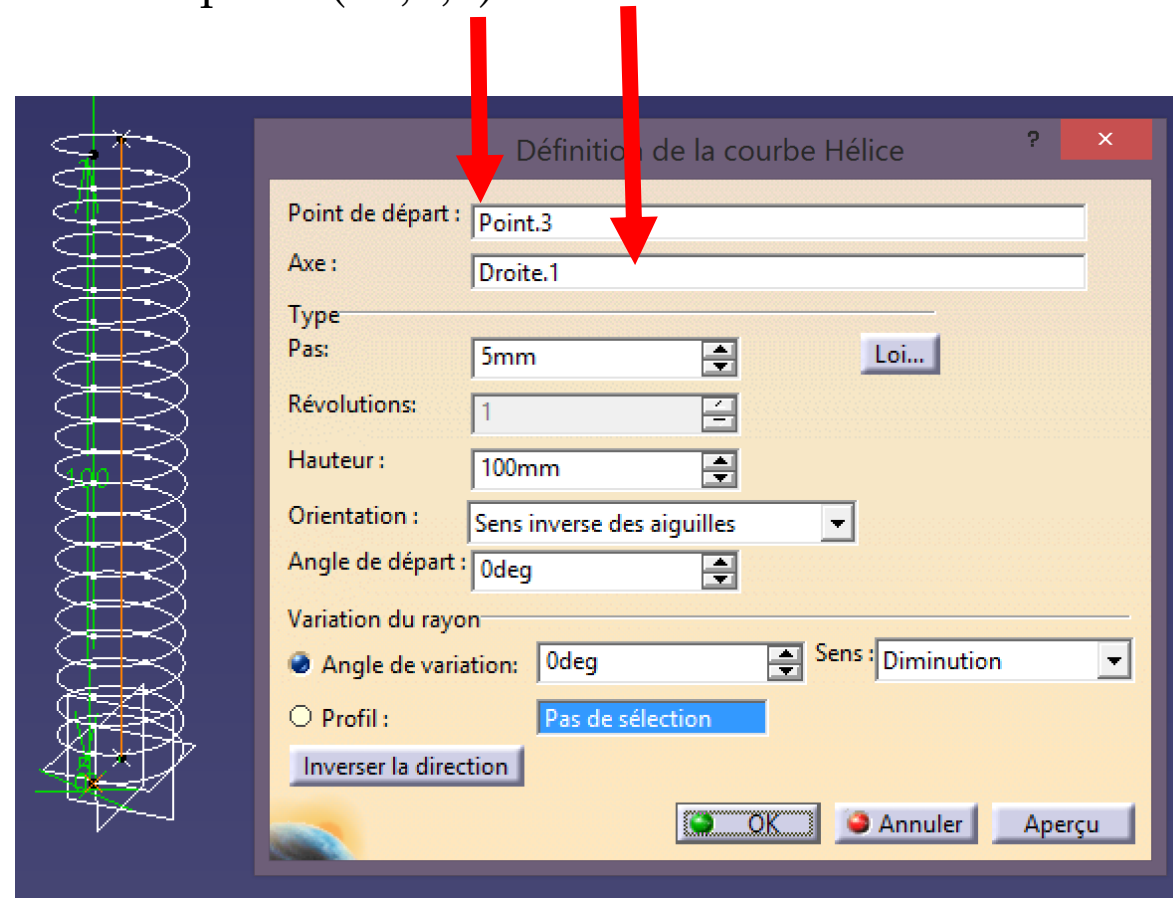
Le Ressort

- Créer un part design
- Puis allez dans :
- Créer trois points de coordonnées (0,0,0), (0,0,100) et (10,0,0)
- Faites une droite en prenant l'outil droite puis en cliquant sur les deux points (0,0,0) et (0,0,100)



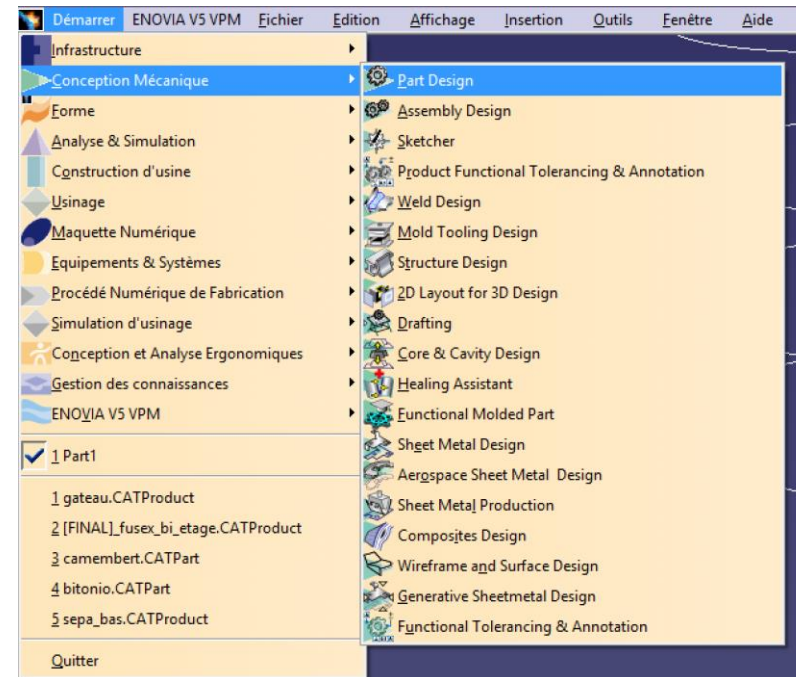
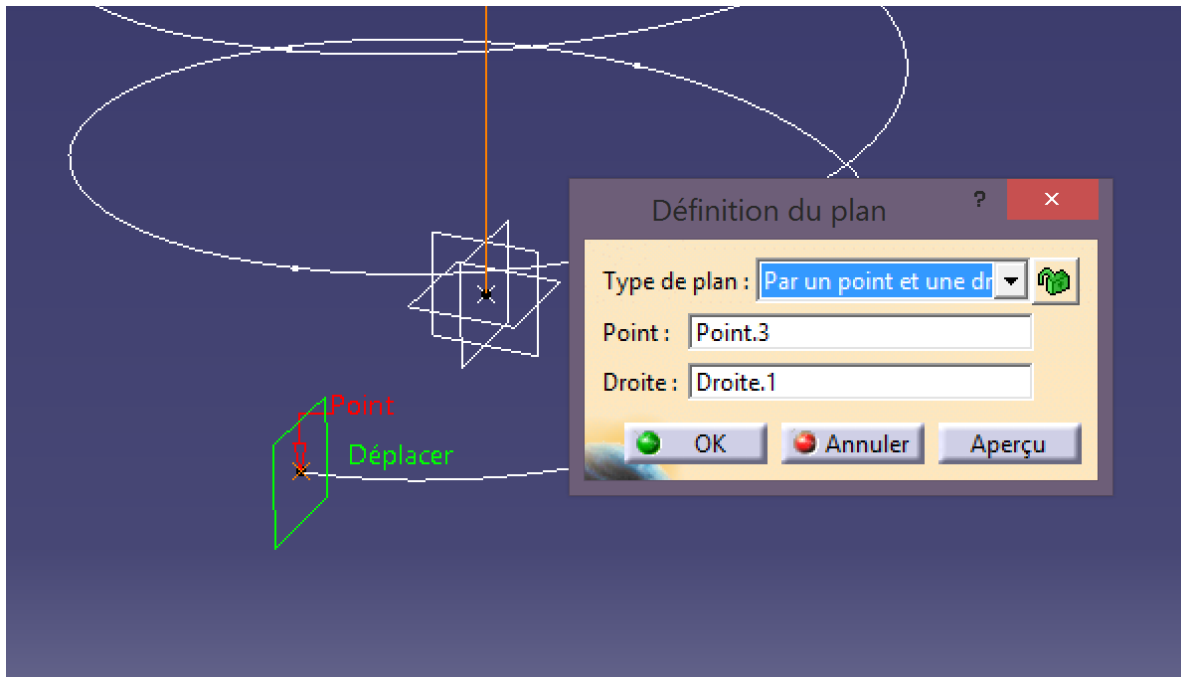
Le Ressort

- Avec l'outil Hélice, sélectionner le point (10,0,0) et la droite



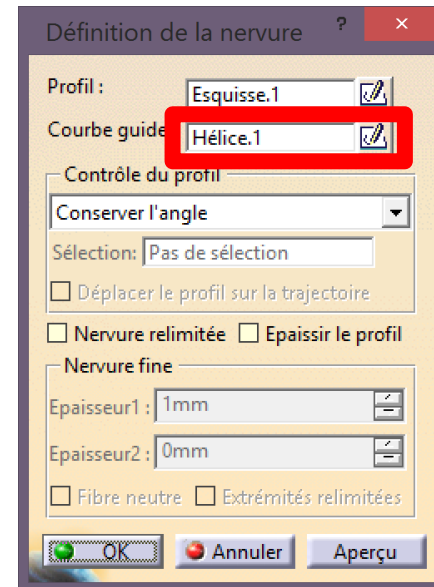
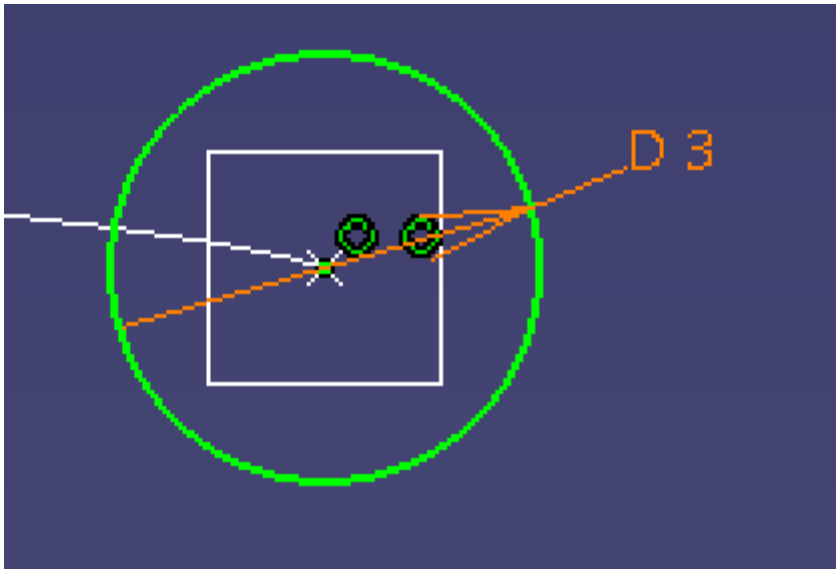
Le Ressort

- Faites un plan par rapport à un point (point3) et une droite
- Puis revenez dans part design



Le Ressort

- Dessinez une esquisse sur le plan que vous venez de faire :
 - Ici un cercle de rayon 4mm
- Faire une nervure, en choisissant comme courbe guide votre hélice



Ogive de Von Kármán réalisé à l'aide de la fonction de Haack en passant par excel

Haack series

Unlike all of the nose cone shapes above, the Haack Series shapes are not constructed from geometric figures. The shapes are instead mathematically derived for the purpose of minimizing drag. While the series is a continuous set of shapes determined by the value of C in the equations below, two values of C have particular significance : when $C = 0$, the notation 'LD' signifies minimum drag for the given length and diameter, and when $C = 1/3$, 'LV' indicates minimum drag for a given length and volume. The Haack series nose cones are not perfectly tangent to the body at their base, however the discontinuity is usually so slight as to be imperceptible. Haack nose tips do not come to a sharp point, but are slightly rounded.

$$\theta = \arccos \left(1 - \frac{2x}{L} \right)$$

$$y = \frac{R \sqrt{\theta - \frac{\sin(2\theta)}{2} + C \sin^3 \theta}}{\sqrt{\pi}}$$

Where :

$C = 1/3$ for LV-Haack

$C = 0$ for LD-Haack (also known as the Von Kármán or the *Von Kármán Ogive*)

L = Length

R = Radius of base of nose cone

x = Distance from tip of nose cone

y = radius at x



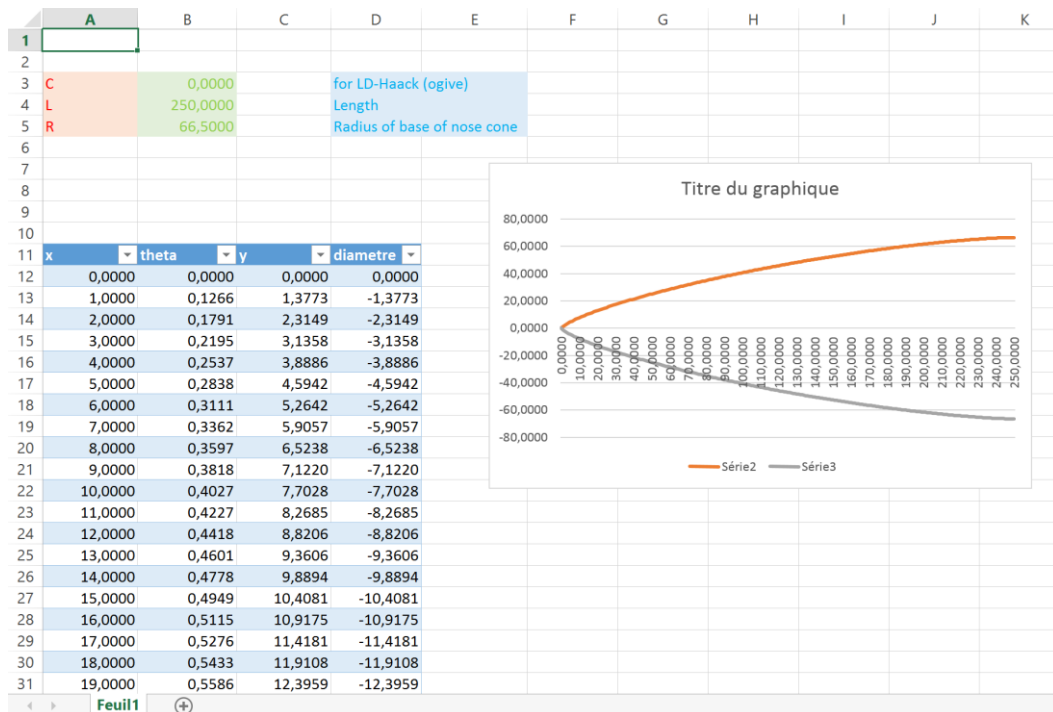
CATIA

- Lancer un Part Design

EXCEL

- Lancer une feuille excel
- Allez dans Fichier > Option > Personnaliser le ruban
 - Dans la section Onglets principaux : cochez la ligne « Développeur »

Calcul de l'ensemble des points



Nous allons appliquer bêtement la formule pour les valeurs en vert, pour un x variant de 0 à 250. Soit pour une coiffe de 250mm de hauteur pour un diamètre à la base de 133mm.

Formule pour Theta : $=\text{ACOS}(1-((2*A12)/\$B\$4))$

Formule pour y : $=(\$B\$5*(\text{RACINE}(B12-((\text{SIN}(2*B12))/2))))/(\text{RACINE}(\text{PI()}))$

Formule pour diamètre : $=-C12$

$$\theta = \arccos\left(1 - \frac{2x}{L}\right)$$

$$y = \frac{R\sqrt{\theta - \frac{\sin(2\theta)}{2}} + C \sin^3 \theta}{\sqrt{\pi}}$$

Intégrer ces valeurs à CATIA par des macros

- Aller dans le répertoire :

C:\Program Files\Dassault Systemes\B19\win_b64\code\command

- Et ouvrez le fichier excel :

GSD_PointSplineLoftFromExcel.xls

- Les coordonnées en X,Y et Z se trouvent respectivement en A, B et C
- Nous garderons dans ce tableau que les lignes 1, 2 , 20, 21 et 22 (Le reste étant un exemple)
- Nous allons mettre la colonnes inverse de x en C,
- Mettre les valeurs de y en A et remplir B de 0

	A	B	C
1	StartLoft		
2	StartCurve		
3	0	-90	10
4	0	-30	60
5	0	50	60
6	0	110	20
7	EndCurve		
8	StartCurve		
9	50	-60	0
10	50	-10	40
11	50	50	40
12	50	70	0
13	EndCurve		
14	StartCurve		
15	100	-100	-10
16	100	-40	35
17	100	0	50
18	100	75	40
19	100	140	0
20	EndCurve		
21	EndLoft		
22	End		
23			
24			
25			
26			

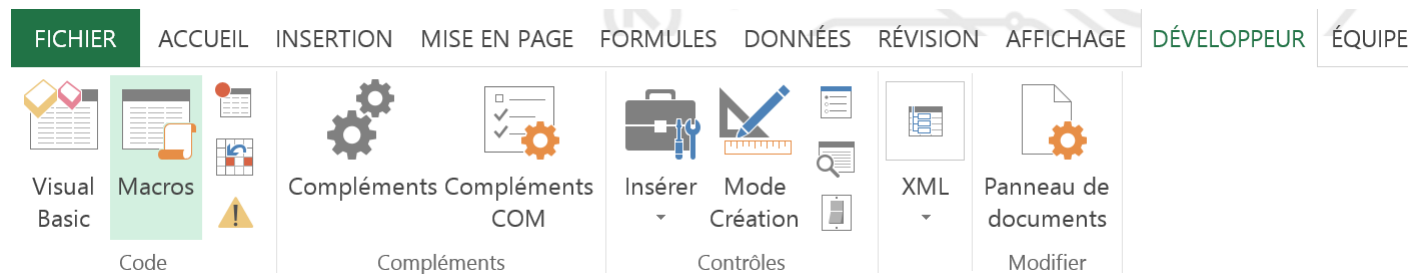
Intégrer ces valeurs à CATIA par des macros

- Vous devriez avoir ceci :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	StartLoft								
2	StartCurve								
3	0,00	0,00	0,00						
4	1,38	0,00	1,00						
5	2,31	0,00	2,00						
6	3,14	0,00	3,00						
7	3,89	0,00	4,00						
8	4,59	0,00	5,00						
...						
250	66,43	0,00	247,00						
251	66,46	0,00	248,00						
252	66,49	0,00	249,00						
253	66,50	0,00	250,00						
254	EndCurve								
255	EndLoft								
256	End								
257									
258									

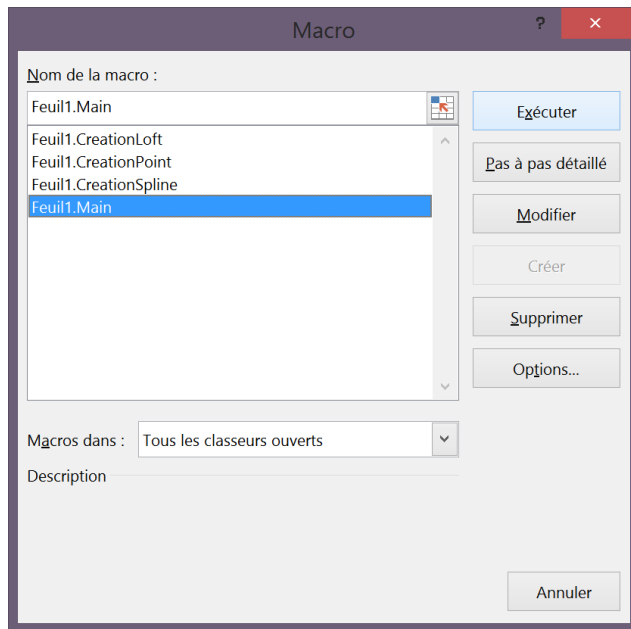
Partir de 250 vers 0

- Exécuter une macro (onglet Développeur > Macros)

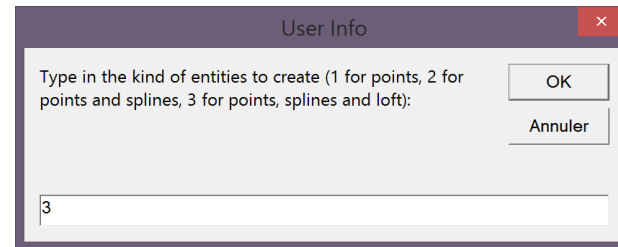


Intégrer ces valeurs à CATIA par des macros

Exécuter Feuil1.Main



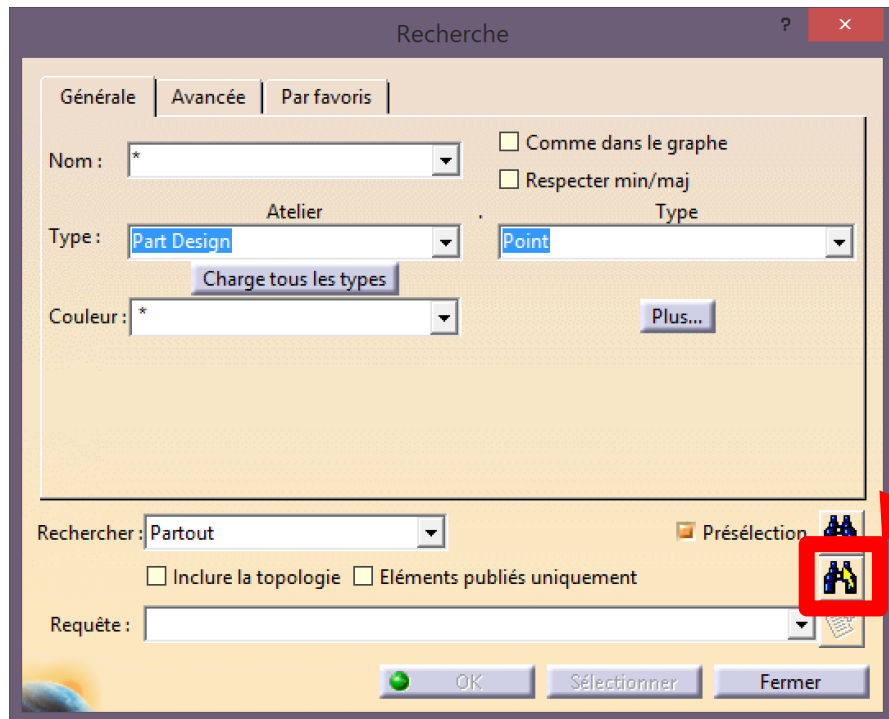
Mettez 3 puis OK



La macro va scanner chaque valeurs
(ceci peut prendre un certain temps)

Retour sur CATIA

Faites ctrl+F
Dans Atelier sélectionner Part Design
Et dans Type sélectionner Point
...



...Clic...

Vous venez d'apprendre à masquer plusieurs éléments en même temps. Ici un ensemble de points, mais ceci marche avec l'ensemble des plans par exemple.

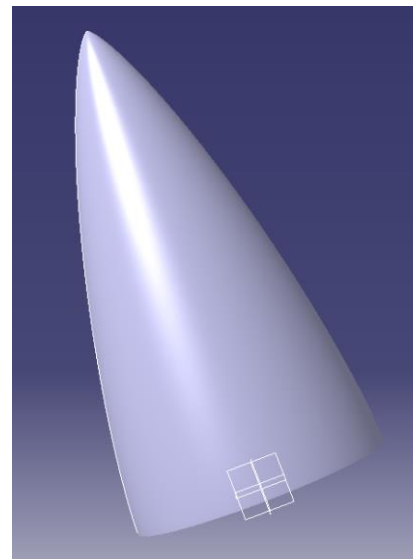
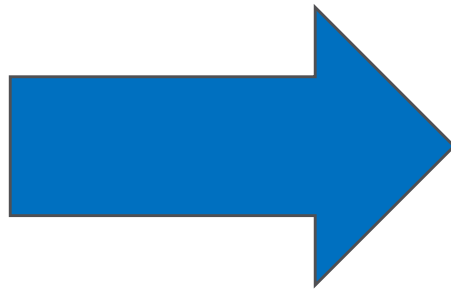
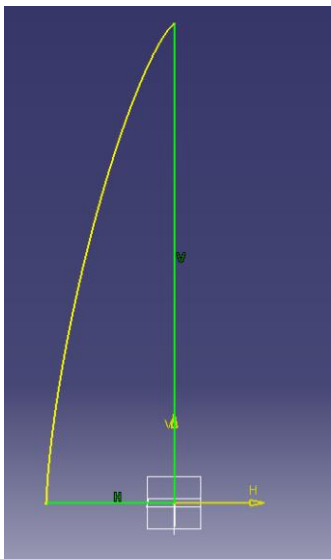
Pour les faire réapparaître, il suffit d'effectuer exactement la même étape

...Et Clic !



Révolutionner une esquisse

- Sélectionner une esquisse sur le plan XZ
- Sélectionner l'outil « Projection des éléments 3D »
- Puis sélectionner la Spline.1 (Vous venez de projeter votre courbe à l'intérieur de l'esquisse)
- Fermer votre esquisse comme ceci et faite une révolution :



RECAP

- Vous savez :
 - Ce qu'est CATIA
 - Pourquoi on l'utilise
 - Ce que sont les ateliers
 - Trouver vos outils et vous repérer
 - Ce qu'est un arbre
 - Réaliser une esquisse
 - Faire une extrusion
 - Utiliser votre souris
 - Utiliser la gomme dans une esquisse
 - Faire une révolution
 - Dans une esquisse, vous savez faire :
 - Des contraintes variées
 - Des contours
 - Des traits de construction
 - Des congés et des chanfreins
 - Une symétrie
- Faire une poche
- Faire une coque
- Faire une répétition circulaire
- Faire des congés, des chanfreins
- Introduire de nouveaux plans
- Et faire des symétrie d'objets
- Modifier le nom de votre produit
- Utiliser les différentes contraintes d'assemblage
- Assembler des pièces
- Faire une répétition de composants dans un produit
- Travailler proprement
- Appliquer un matériau
- Changer d'affichage
- Ajouter des oints et des droites libres
- Ajouter un plan selon plusieurs contraintes
- Faire une hélice
- Faire une nervure
- Exécuter une macro sous Excel
- Importer des points depuis Excel
- Cacher un ensemble d'éléments en 2 clics
- Projeter une esquisse
- Et surtout un réaliser Ressort et une Ogive de Von Kármán

**VOUS SAVEZ MAINTENANT
FAIRE UN TAS DE TRUCS
SUR CATIA !!**

Merci de votre attention
et de votre participation ...

