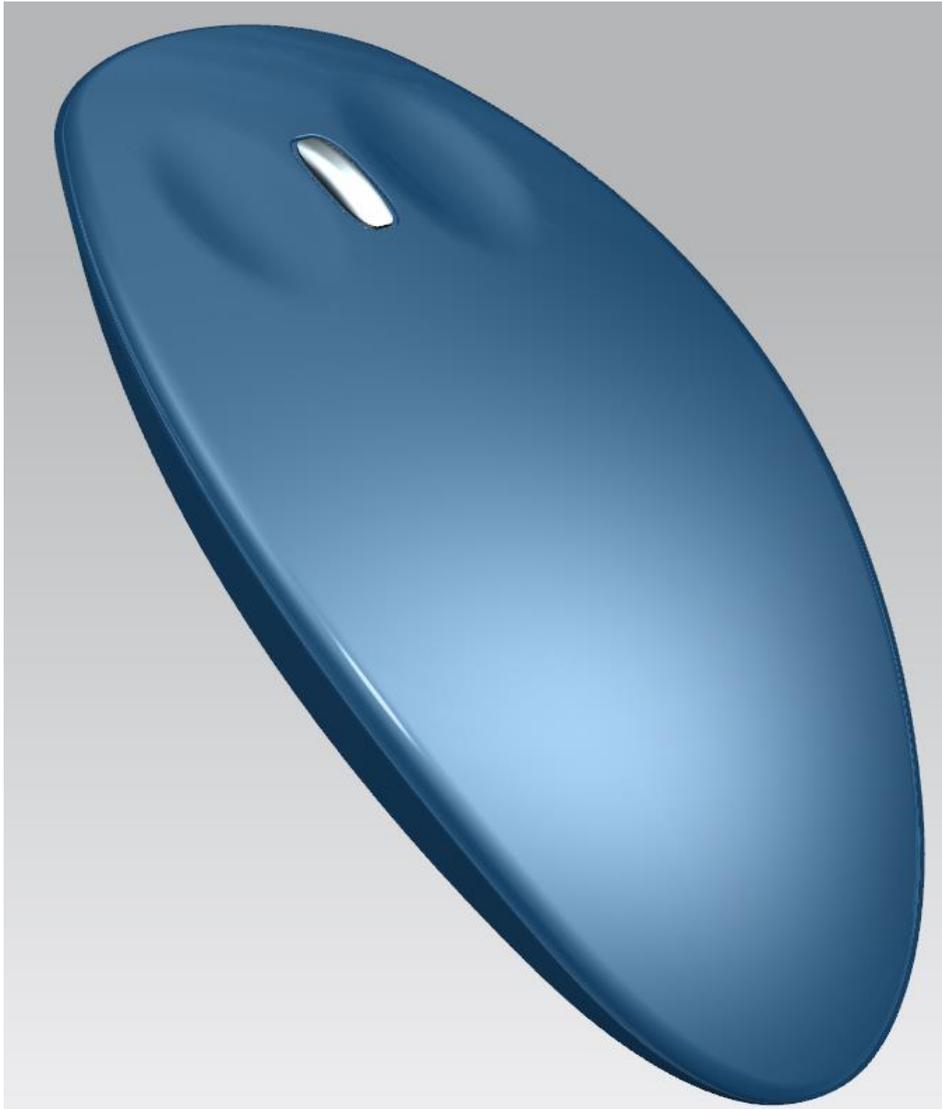


## Utilisation de Siemens NX 18

### Conception de surfaces - Souris

*Basé sur un tutoriel NX de YouTube<sup>1</sup>.*

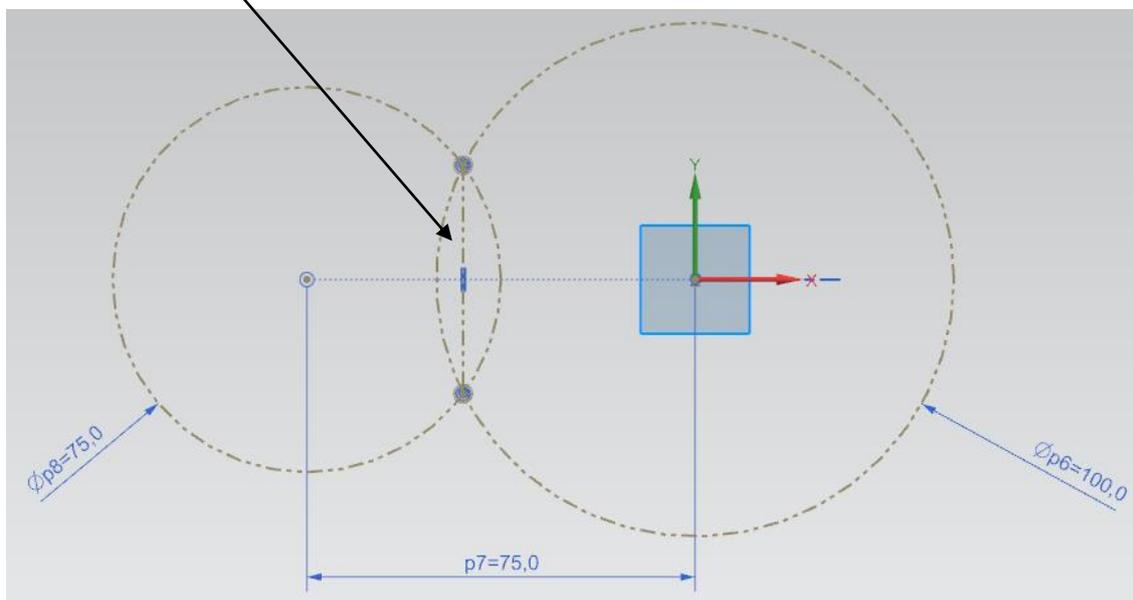
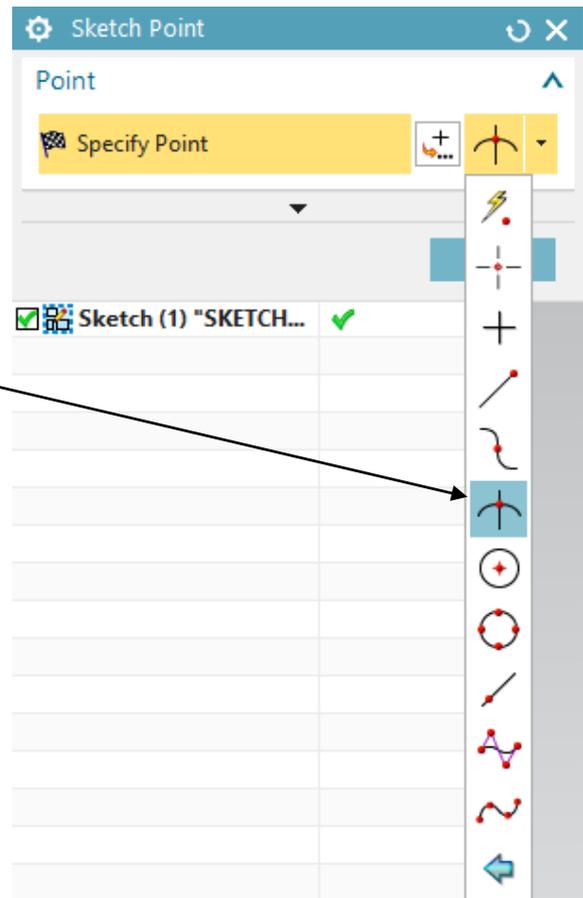
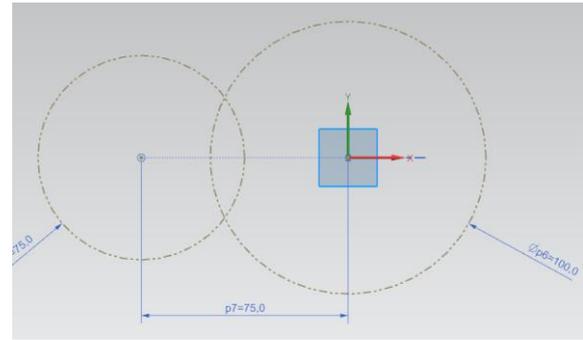


---

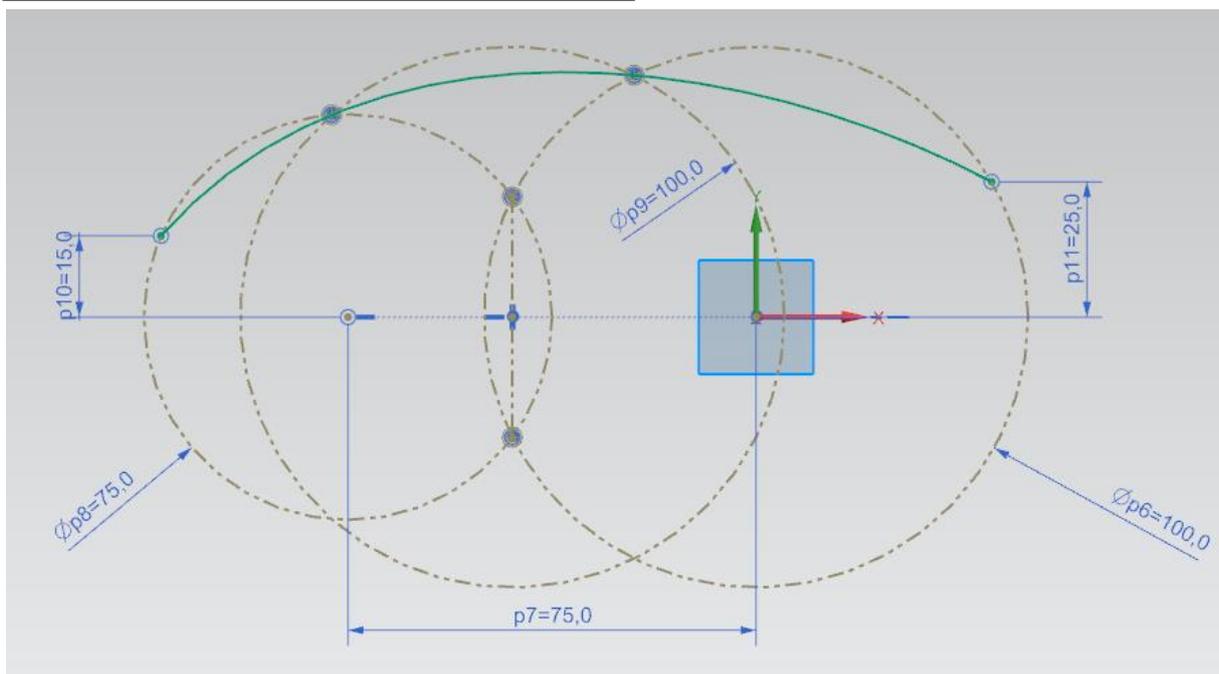
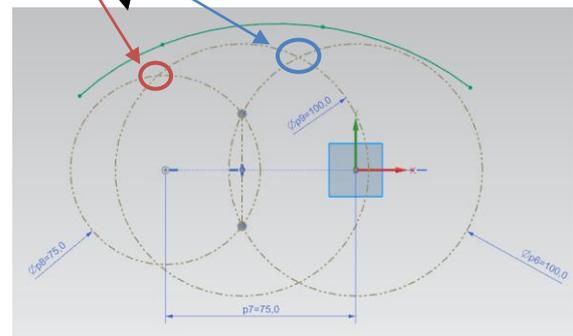
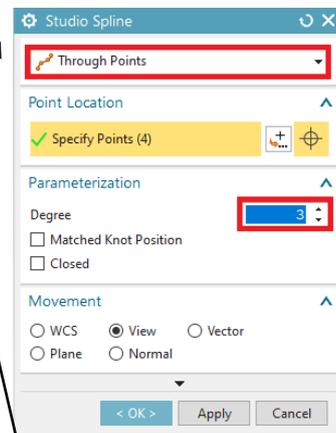
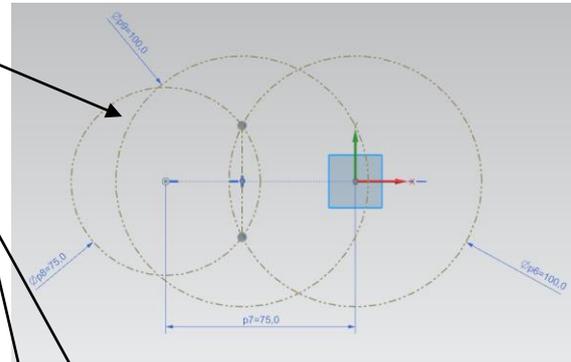
<sup>1</sup><https://www.youtube.com/watch?v=k92Id54oBw4>

## 1 – Esquisse A.

- Créez un fichier modèle appelé *mouse.prt* et sauvez-le dans votre dossier.
- Dans le plan XY tracez un premier cercle de **100 mm** de diamètre centré à l'origine et un second cercle de **75 mm** de diamètre dont le centre est situé sur l'axe X à **75 mm** à gauche de l'origine.
- Convertissez ces cercles comme *References* en cliquant-droit sur chacun d'eux et en sélectionnant *Convert to Reference* dans le menu.
- Ajoutez deux points (comme *References*) aux intersections des deux cercles.
- Cliquez sur le bouton *Point*  et sélectionnez l'option *Intersection Point* dans la boîte de dialogue *Sketch Point*.
- Sélectionnez un premier cercle puis un second.
- Refaites les opérations ci-dessus pour ajouter le second point d'intersection.
- Convertissez ces points comme *Reference Points* comme fait avec les cercles ci-dessus.
- Tracez une ligne de *References* partant d'un point d'intersection et joignant l'autre.



- Tracez un cercle de *References* de **100 mm** de diamètre et centré sur le point milieu de la ligne.
- Cliquez sur le bouton *Studio Spline* et tracez approximativement une spline de degré trois interpolant quatre points comme montré. Cette commande se trouve dans les options de dessin, il faut augmenter la taille de la page de sélection.
- Ajoutez un point de *References* à l'intersection du cercle de gauche avec le cercle central et de coordonnée Y positive.
- Contraindez le second point à partir de la gauche de la spline à se trouver sur le point d'intersection ci-dessus.
- Ajoutez un point de *References* à l'intersection du cercle de droite avec le cercle central et de coordonnée Y positive.
- Contraindez le troisième point à partir de la gauche de la spline à se trouver sur le point d'intersection ci-dessus.
- Contraindez le point le plus à gauche de la spline (resp. le plus à droite) à se trouver sur le cercle de gauche (resp. le cercle de droite).
- Contraindez la coordonnée Y du point le plus à gauche (resp. le plus à droite) à **15 mm** (resp. **25 mm**).
- Cachez tous les éléments de référence et quittez l'esquisse.

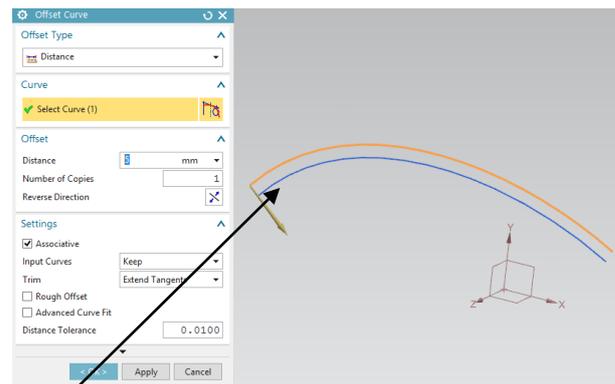


## 2 – Esquisse B: décalage, mise à l'échelle et projection.

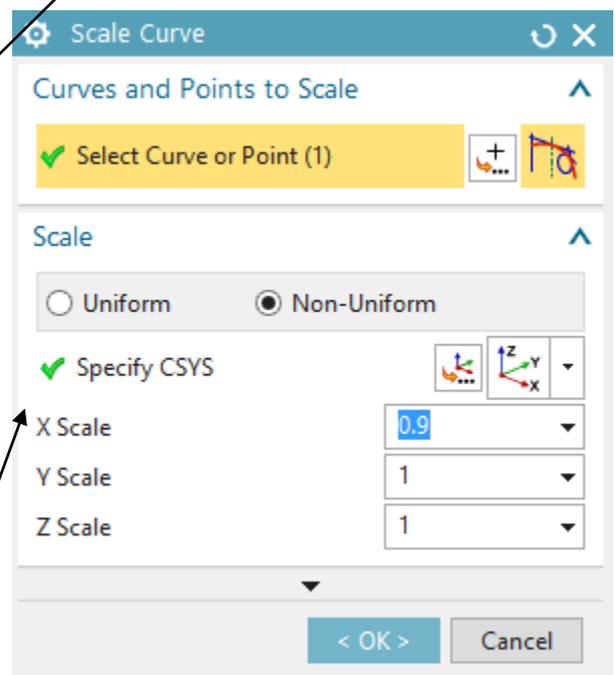
- Sélectionnez la courbe spline dans la fenêtre de visualisation (ou dans le *Part Navigator*).
- Dans l'onglet *Curve* de la barre d'outils, cliquez sur le bouton *Offset Curve*



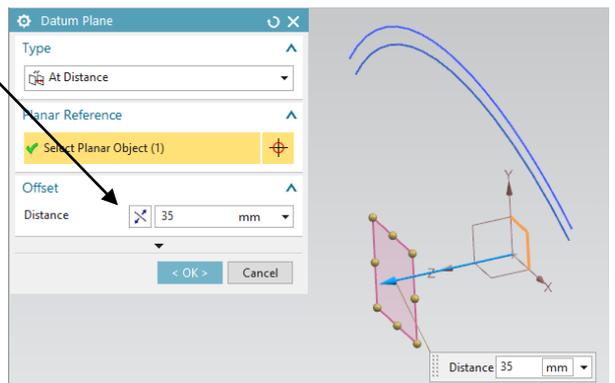
- Dans la boîte de dialogue *Offset Curve*, sélectionnez *Distance* comme *Offset Type* et utilisez une distance de **5 mm**. Assurez-vous que la courbe décalée est orientée comme montré.
- Cliquez *OK* pour valider.



- Cliquez sur le bouton *Scale Curve* . Il se trouve dans l'onglet *Curve*, dans l'outil déroulant de la section *Derived Curve*.
- Sélectionnez la courbe décalée (celle du bas) et choisissez une mise à l'échelle non-uniforme de paramètres  $x=0.9$ ,  $y=1$ ,  $z=1$ .
- Cachez la courbe décalée non modifiée.



- Créez un nouveau plan de référence en cliquant sur le bouton *Datum Plane* . Nous allons projeter la courbe mise à l'échelle sur ce plan.



- Dans la boîte de dialogue *Datum Plane*, sélectionnez *At Distance* comme *Type* et sélectionnez le **plan XY** comme *Planar Object*.
- Fixez l'option *Distance* du champ *Offset* à **35 mm** et placez le plan à gauche du plan XY.

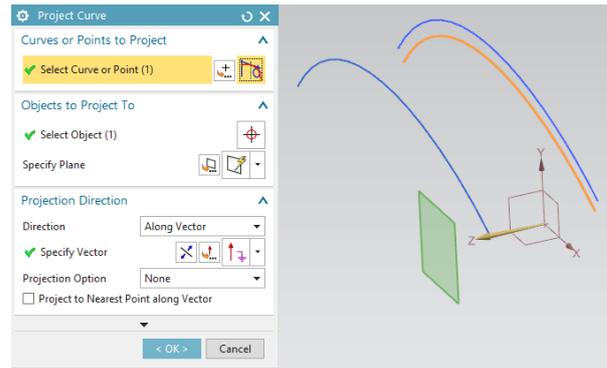
- Cliquez sur le bouton *Project Curve*



**Project Curve**

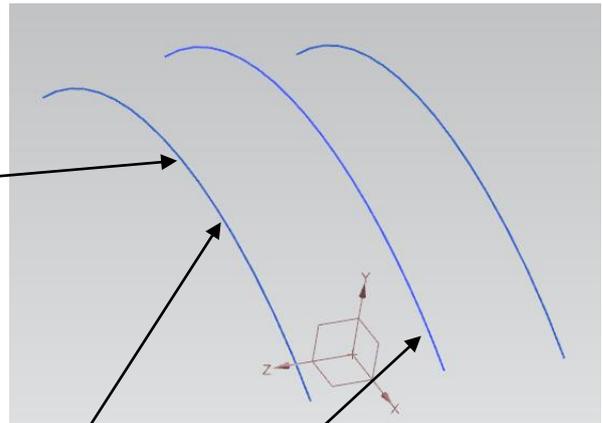
, et projetez la courbe mise à l'échelle sur le plan de référence que vous venez de créer.

- Cachez la courbe mise à l'échelle.



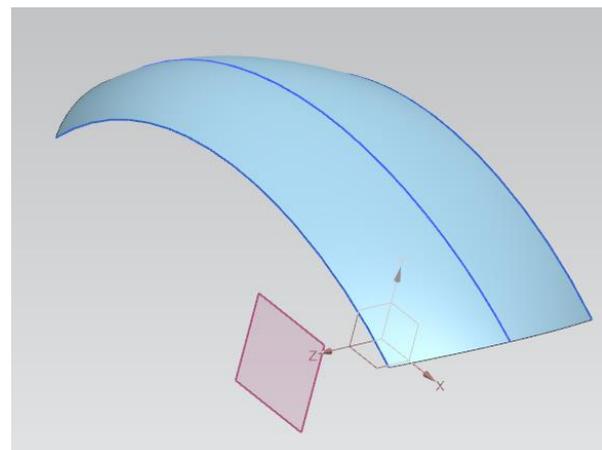
### 3 – Image miroir de la courbe.

- Cliquez sur *Menu* → *Insert* → *Associative Copy* → *Mirror Geometry* et sélectionnez la courbe que vous venez de projeter.
- Dans la boîte de dialogue *Mirror Geometry*, sélectionnez comme *Mirror Plane* le **plan XY**.



### 4 – Surface supérieure de la souris.

- Retournez dans l'onglet *Home*
- Dans la section *Surface*, cliquez sur le bouton *Through Curves*
- Sélectionnez la courbe de gauche et cliquez sur le bouton *Add New Set*
- Sélectionnez la courbe du milieu et cliquez à nouveau sur le bouton *Add New Set*
- Finalement, sélectionnez la courbe de droite et cliquez sur *OK*.

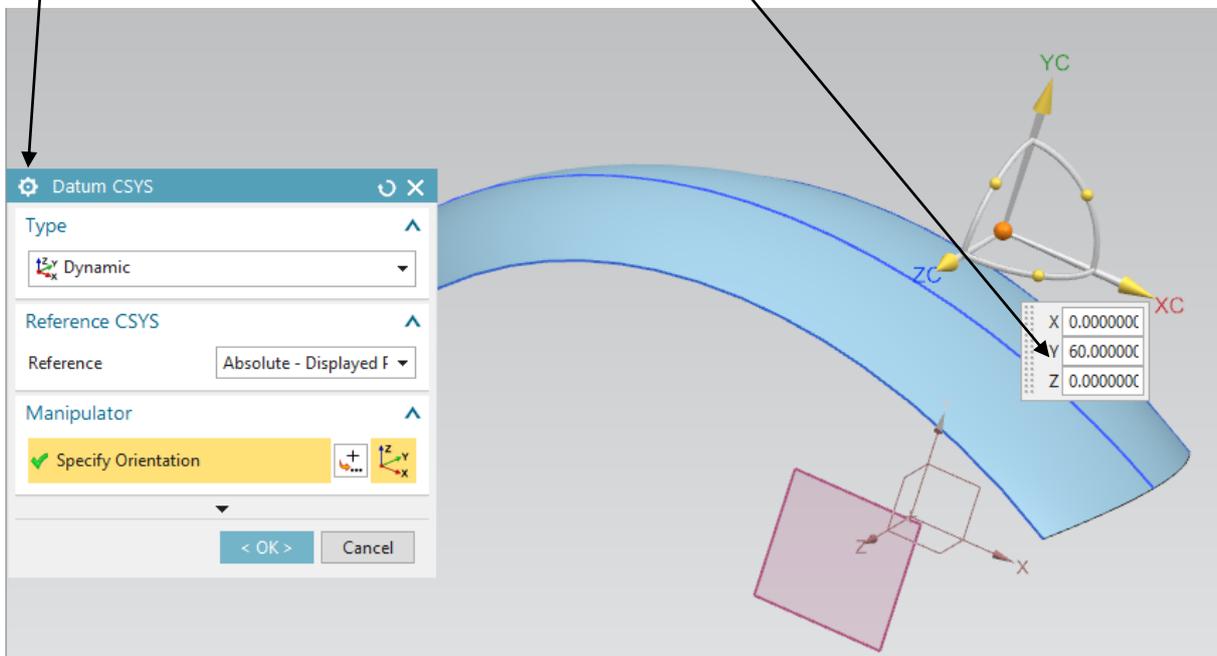


## 5 – Déplacer le Datum Coordinate System.

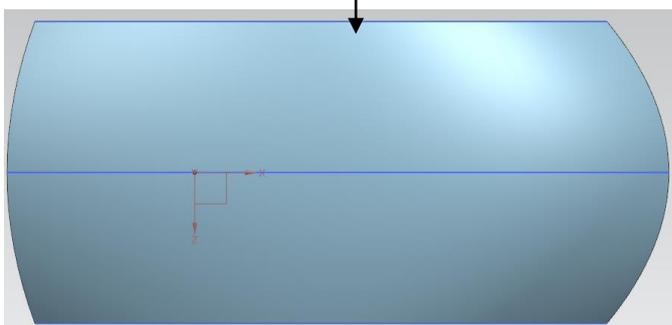
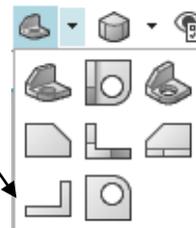
- Sélectionnez le *Datum Coordinate System* (soit dans la fenêtre de visualisation, soit dans le *Part Navigator*) et cliquez sur le bouton *Edit Parameters*  *Edit Parameters...*
- Dans la boîte de dialogue *Datum CSYS*, vérifiez si le champ *Type* est fixé à *Dynamic*.
- Dans le champ *Y*, entrez **60** (mm) et appuyez sur la touche *Enter*.
- Ensuite, tournez le repère de **180 degrés** autour de l'axe *YC* et cliquez *OK*.

Si vous ne pouvez pas changer de place votre repère sans faire bouger votre pièce en même temps

- Cliquez sur Datum CSYS  placé en dessous de Datum Plane.
- Créez un nouveau système de coordonnées à l'emplacement (0,60,0) et tournez-le de 180° selon l'axe YC
- Cachez le précédent système de coordonnées

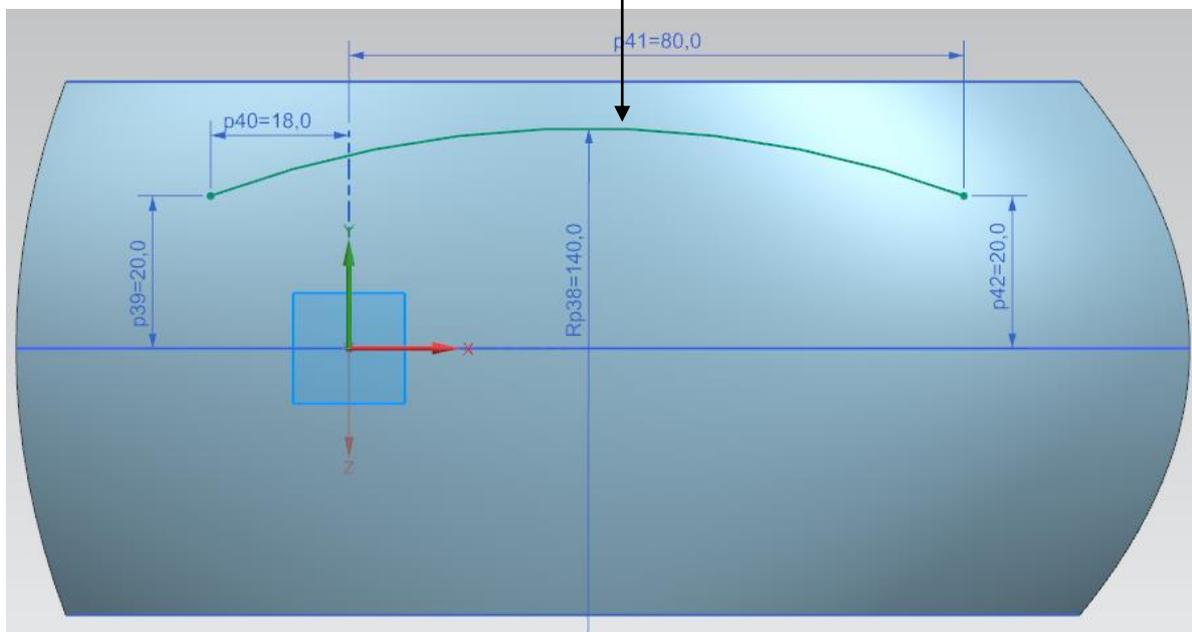
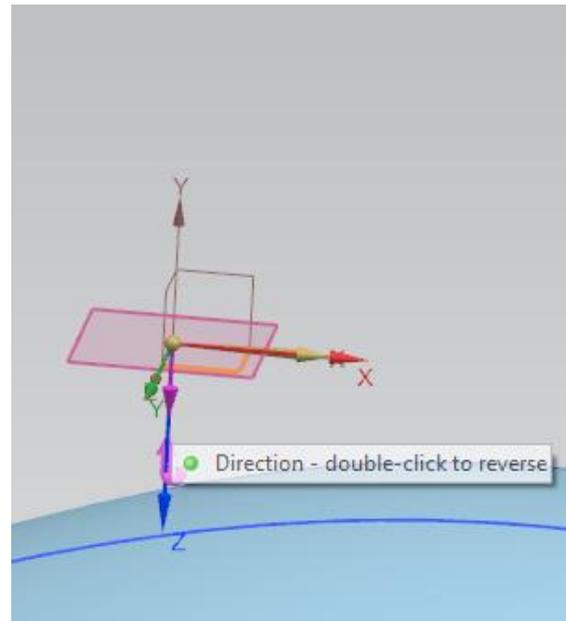


- Cliquez sur le bouton *Back*.
- Vous devriez obtenir la vue ci-contre.

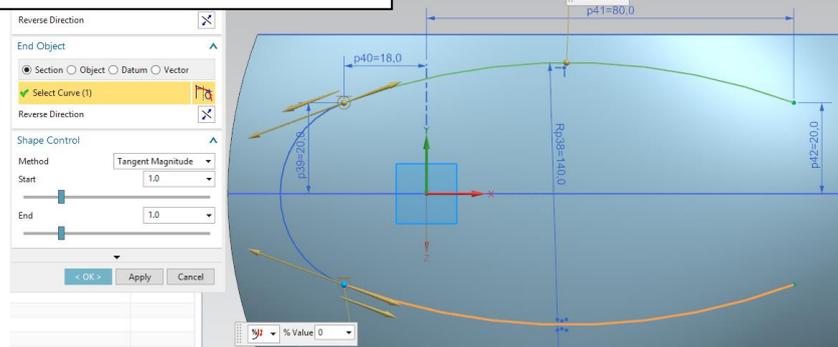


### 7.a – Rogner la surface (esquisse).

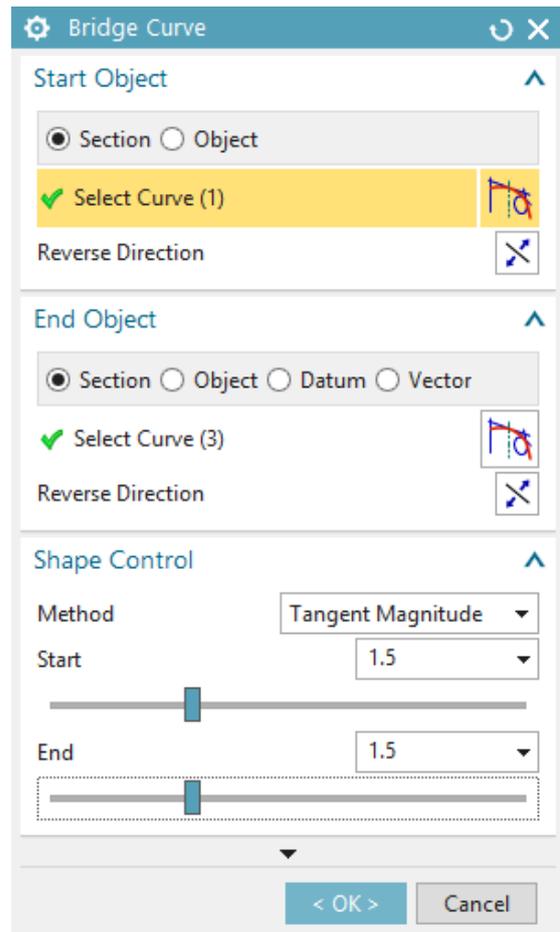
- Créez une nouvelle esquisse dans le plan *XZ* du *Datum Coordinate System* qui a été déplacé. Vous pouvez remarquer que le plan d'esquisse se trouve maintenant au dessus de la surface de la souris.
- Double-cliquez sur la flèche orange parallèle à l'axe *Z* local afin de la faire pointer vers le haut.
- Tracez un arc par trois points de **140 mm** de rayon avec son point gauche à la coordonnée **(18, 20)** et son point droit à la coordonnée **(80, 20)**.
- Créez un arc symétrique par rapport à l'axe *X*.



- Cliquez sur le bouton *Bridge Curve* se trouvant dans l'onglet *Curve*, section *Derived Curve*  
 **Bridge Curve**
- Sélectionnez comme *Start Object* l'arc **supérieur** et comme *End Object* l'arc **inférieur**. Laissez les autres paramètres inchangés.
- Cliquez sur *Apply* pour valider.



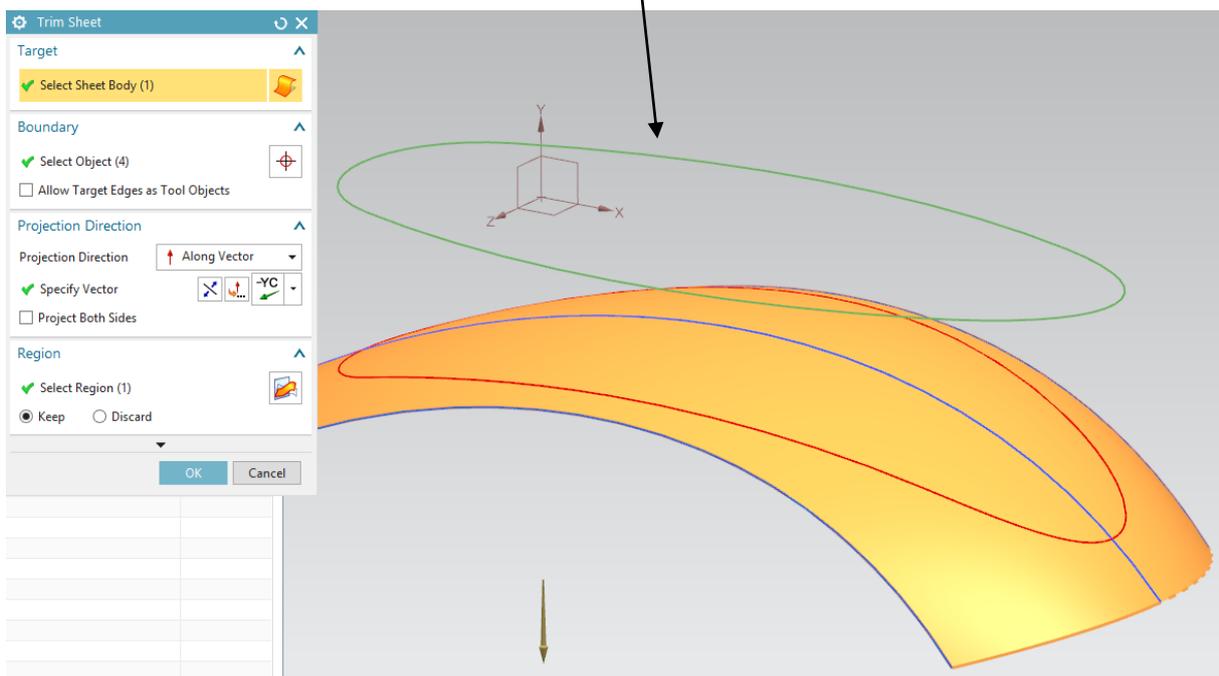
- Joignez l'autre coté en sélectionnant comme *Start Object* l'arc **inférieur** et comme *End Object* l'arc **supérieur**.
- Fixez les options *Start* et *End* du champ *Shape Control* à **1.5**
- **Note:** si vous ne parvenez pas à sélectionner les arcs individuellement, vérifiez si le filtre *Curve Rule* est fixé à *Single Curve*.



### 7.b – Rogner la surface.

Nous allons maintenant rogner la surface de la souris avec l'esquisse précédente.

- Dans l'onglet *Home* de la barre d'outils, cliquez sur le bouton *Trim Sheet* , sous le bouton *More*  du champ *Feature*.
- Dans la boîte de dialogue *Trim Sheet*, sélectionnez comme *Target* la surface de la souris.
- Sélectionnez comme *Boundary* l'esquisse ci-dessus.
- Sélectionnez comme *Projection Direction* l'option *Along Vector* et sélectionnez comme vecteur l'axe  $-YC$ .

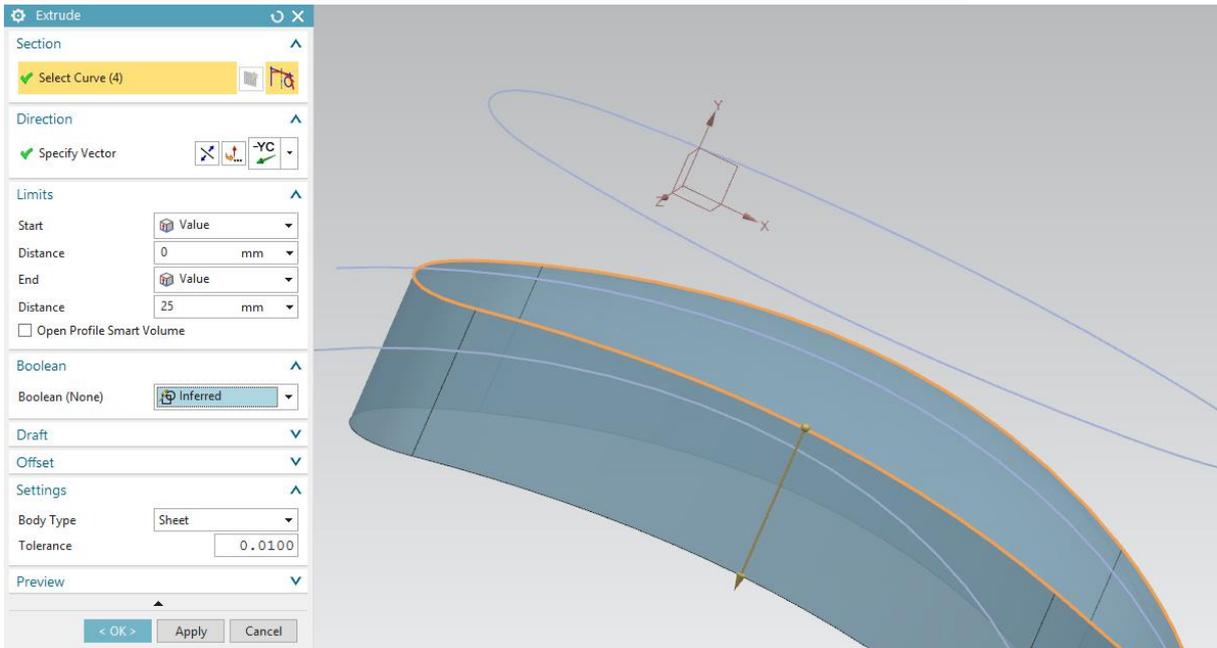


## 8 – Extrusion de la surface.



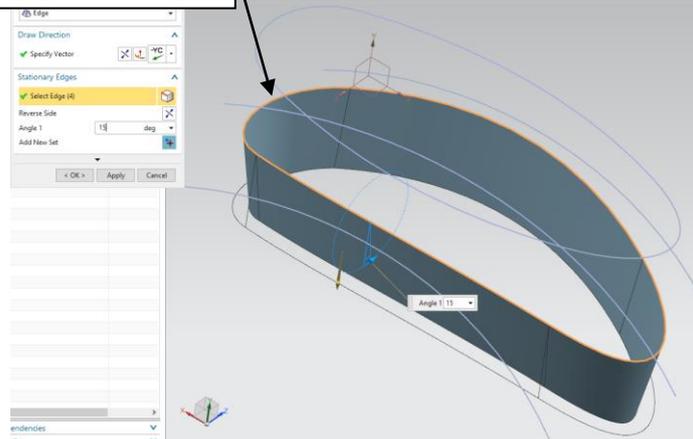
- Cliquez sur le bouton *Extrude*  et extrudez le contour de la surface rognée de **25 mm** le long de l'axe  $-YC$ .
- Dans le champ *Settings*, fixez l'option *Body Type* à *Sheet*.

L'utilisation de sheets permet de faire certaines formes complexes qui seraient plus difficiles à faire en tant que solide. Nous pourrions retransformer ces feuilles en solide plus tard.



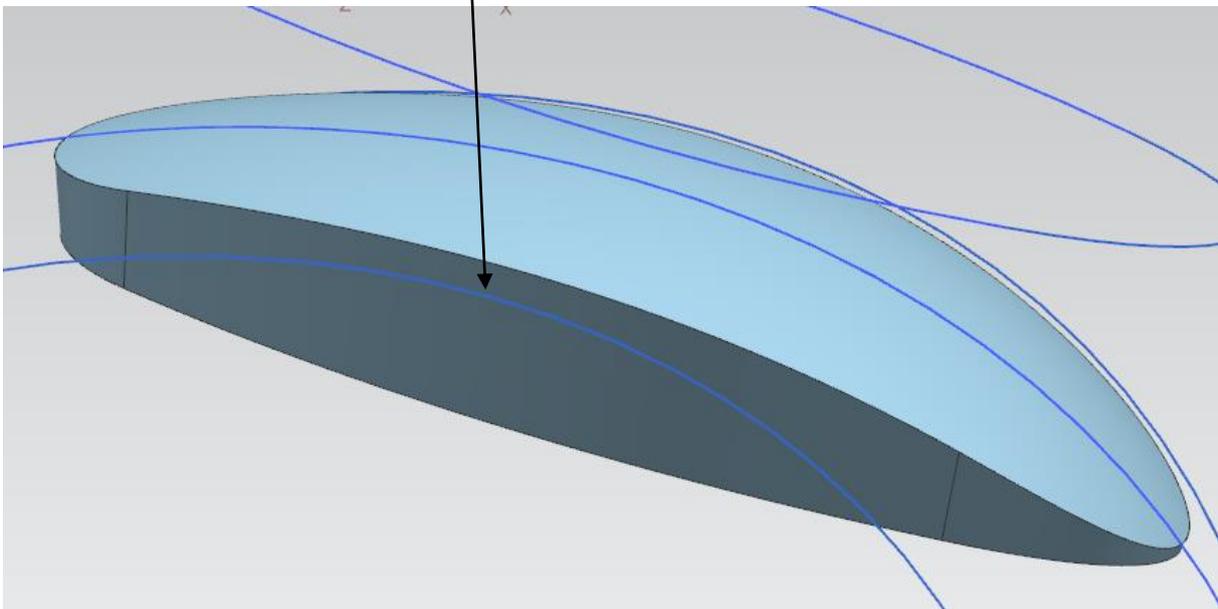
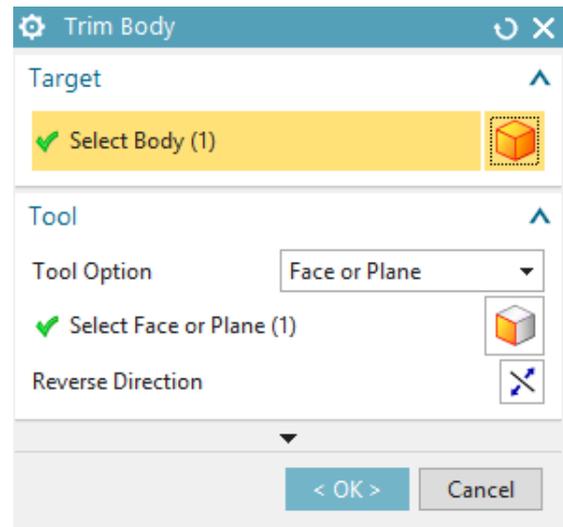
## 9 – Dépouille d'une surface.

- Cachez temporairement la surface supérieure de la souris et cliquez sur le bouton *Draft* .
- Dans la boîte de dialogue *Draft*, sélectionnez *Edge* comme *Type* et la direction  $-YC$ .
- Sélectionnez les bords supérieurs de la dernière extrusion et utilisez un angle de **15 degrés**.
- Rendez visible la surface supérieure de la souris.



## 10 – Rogner la dépouille.

- Créez un plan de référence parallèle au plan ZX et situé **38 mm** sous ce dernier.
- Cliquez sur le bouton *Trim Body*  Trim Body .
- Sélectionnez la dépouille comme *Target*.
- Dans le champ *Tool*, sélectionnez le plan de référence ci-dessus.
- **Note:** si nécessaire, cliquez sur le bouton *Reverse Direction*  afin de garder la partie voulue.



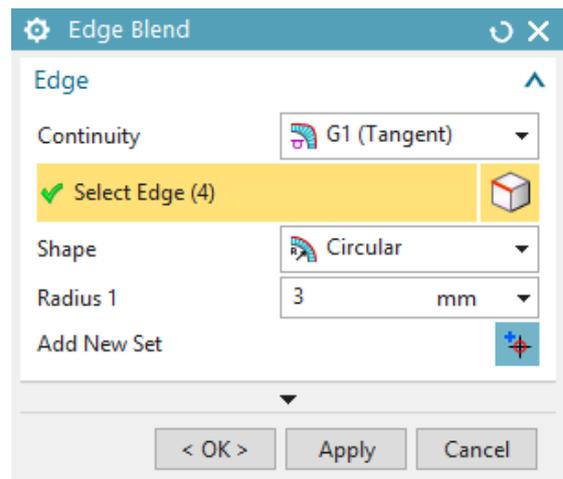
## 11 – Congé d'arête.

- Avant d'appliquer un congé d'arête, c'est une bonne pratique de *coudre* (c-à-d connecter) les surfaces adjacentes.
- Cliquez  sur *Menu* → *Insert* → *Combine* → *Sew...*
- Sélectionnez comme *Target* la surface supérieure de la souris et comme *Tool* la dépouille.



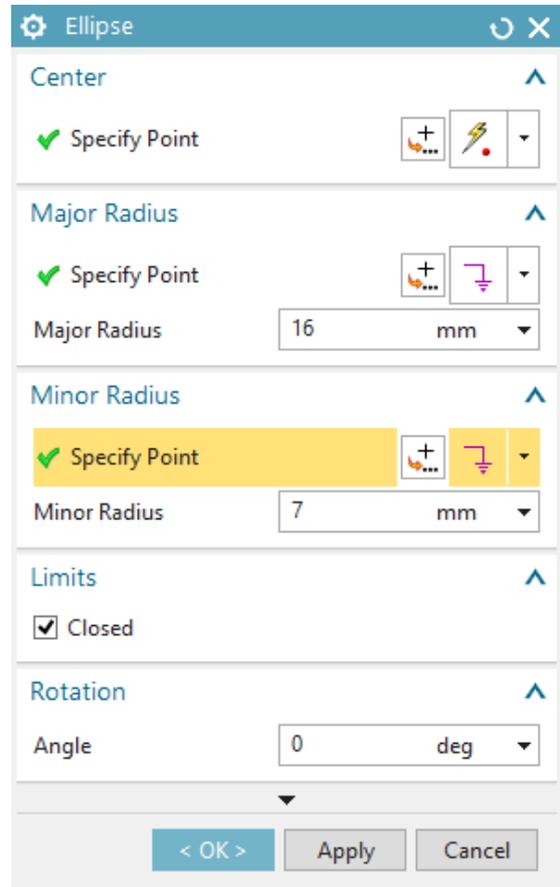
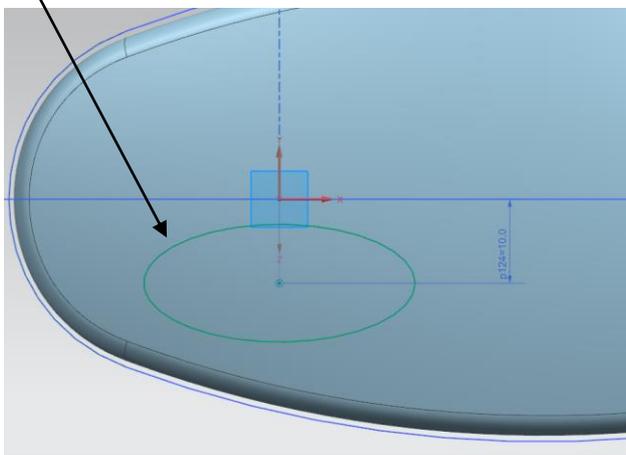
Edge Blend

- Cliquez sur le bouton *Edge Blend*  et sélectionnez l'arête connectant la surface supérieure de la souris avec la dépouille.
- Entrez un rayon de congé de **3 mm**.



### 12.a – Boutons de la souris (esquisse).

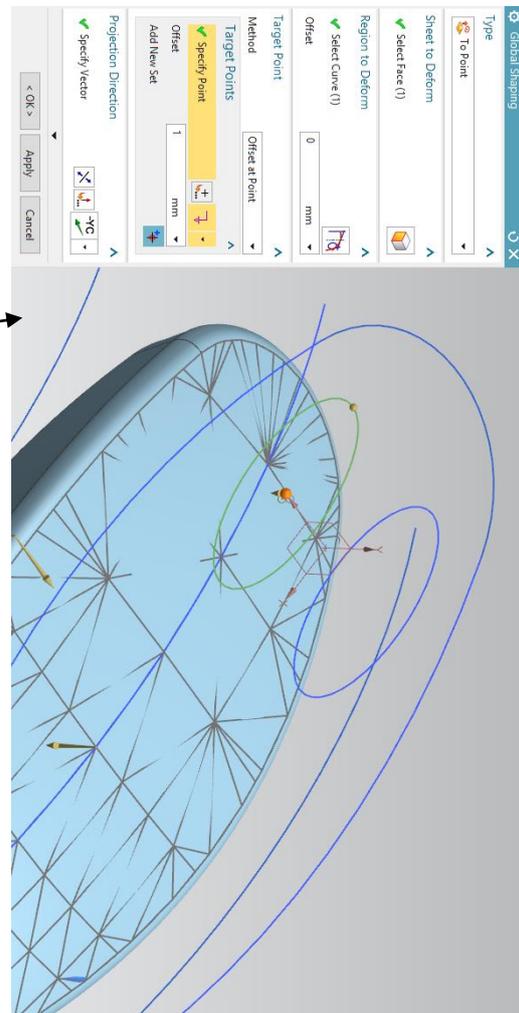
- Créez une nouvelle esquisse dans le plan ZX du *Datum Coordinate System*. N'oubliez pas de faire pointer l'axe Z du système de coordonnées de l'esquisse vers le haut.
- Tracez une ellipse (bouton *Ellipse* ) de *Major Radius 16 mm*, de *Minor Radius 7 mm* et d'angle de rotation de **0 degré**.
- Contraindez le centre de l'ellipse à se trouver sur l'axe Y et à **10 mm** de l'axe X.
- Construisez une ellipse symétrique à ci-dessus par rapport à l'axe X et quittez l'esquisse.



### 12.b – Boutons de la souris.

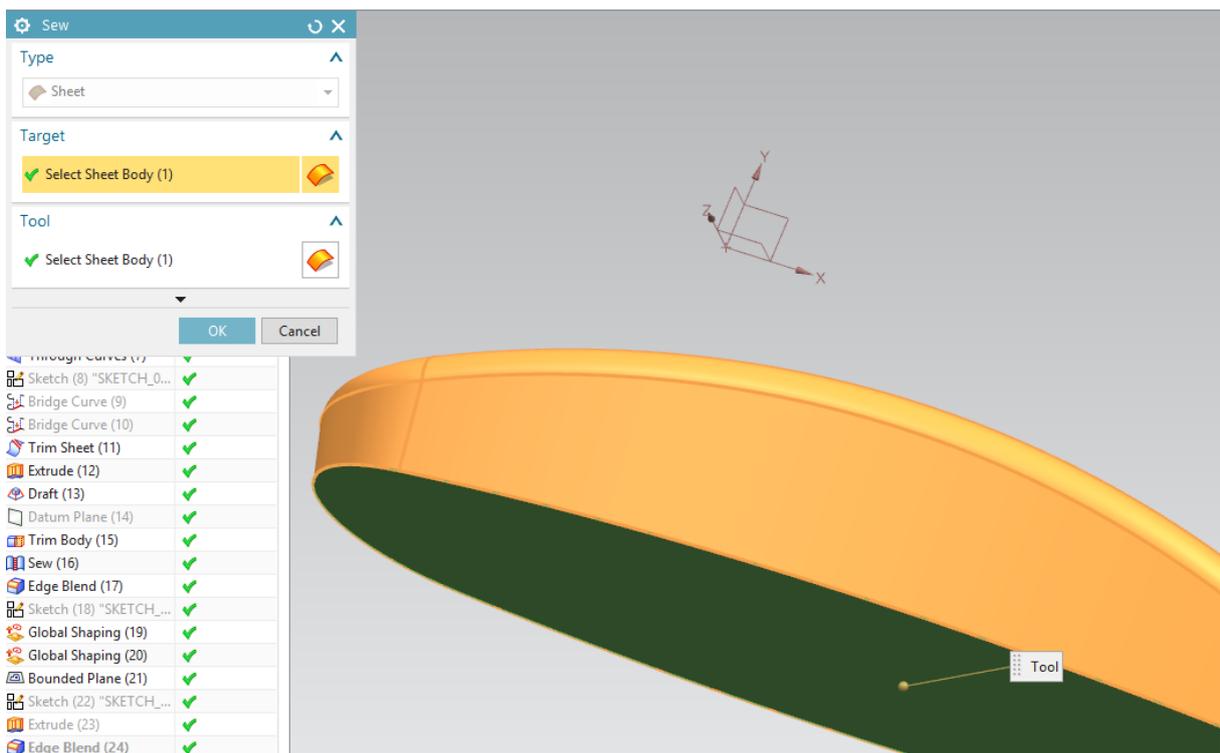
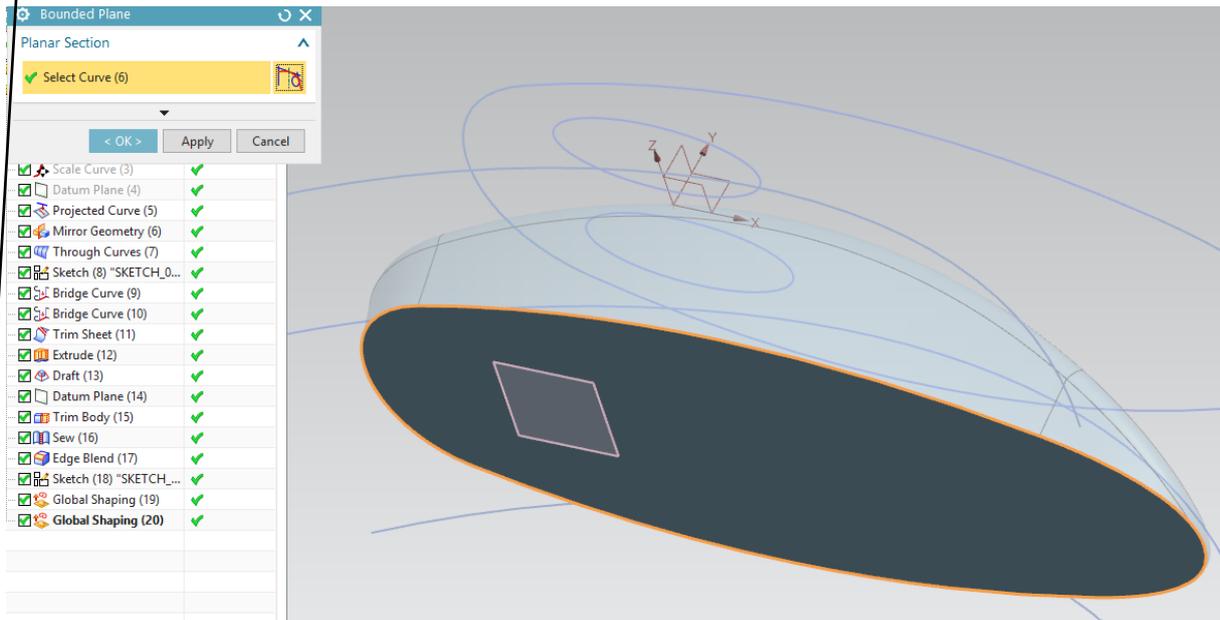
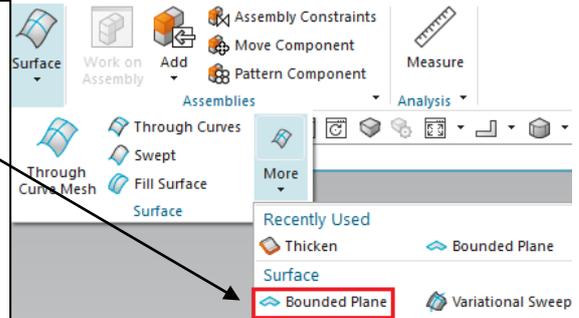
La surface supérieure de la souris sera déformée à l'intérieur des régions définies par les deux ellipses ci-dessus pour modéliser les boutons de la souris.

- Cliquez sur *Menu* → *Edit* → *Surface* → *Global Shaping*.
- Dans la boîte de dialogue *Global Shaping*, sélectionnez la surface supérieure de la souris comme *Sheet to Deform*.
- Sélectionnez comme *Region to Deform* une première ellipse.
- Dans le champ *Target Point*, sélectionner un *Offset* de **1 mm** et utilisez l'axe *-YC* comme *Projection Direction*.
- Cliquez sur *Apply* et refaites les opérations ci-dessus pour la seconde ellipse.



### 13 – Fermeture du bas de la souris.

- Cliquez sur le bouton *Bounded Plane*.
- Sélectionnez les courbes inférieures de la souris afin de la fermer.
- Cousez (*Menu* → *Insert* → *Combine* → *Sew*) la nouvelle face plane avec le reste de la souris. Une pièce constituée de sheets cousues entre elles deviennent un corps plein.
- Ajoutez un congé d'arête de **1 mm** entre cette face plane et le reste de la souris.
- Finalement, cachez toutes les esquisses.



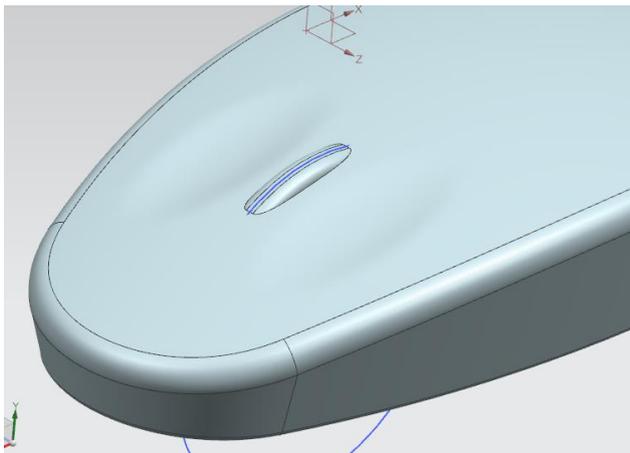
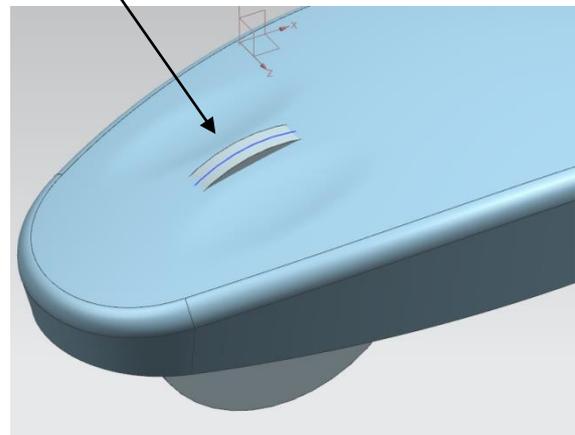
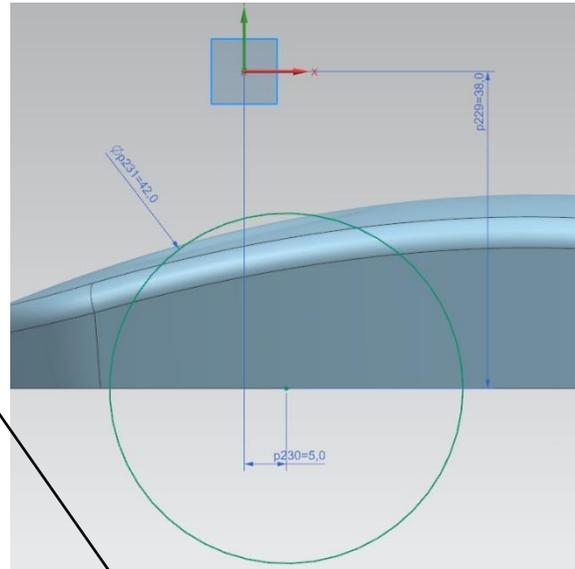
## 14 – Conception de la roulette.

- Dans le plan XY, tracez un cercle centré aux coordonnées (5, -38) et de 42 mm de diamètre.
- Extrudez ce cercle de 2 mm des deux côtés de la courbe afin d'obtenir un cylindre (vérifiez que l'option *Body Type* est fixée à *Solid* et l'option *Boolean* à *None*).



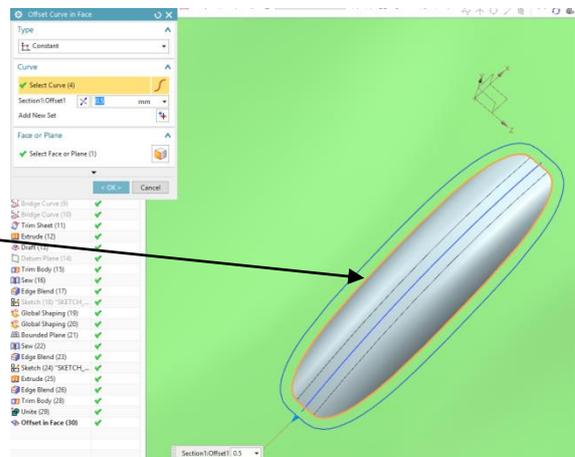
Edge Blend

- Appliquez un congé d'arête **Blend** de 1,5 mm sur les deux côtés du cylindre.
- Rognez le bas du cylindre en utilisant le bouton *Trim Body*.
- Finalement, unissez **Unite** le cylindre rogné avec la souris.

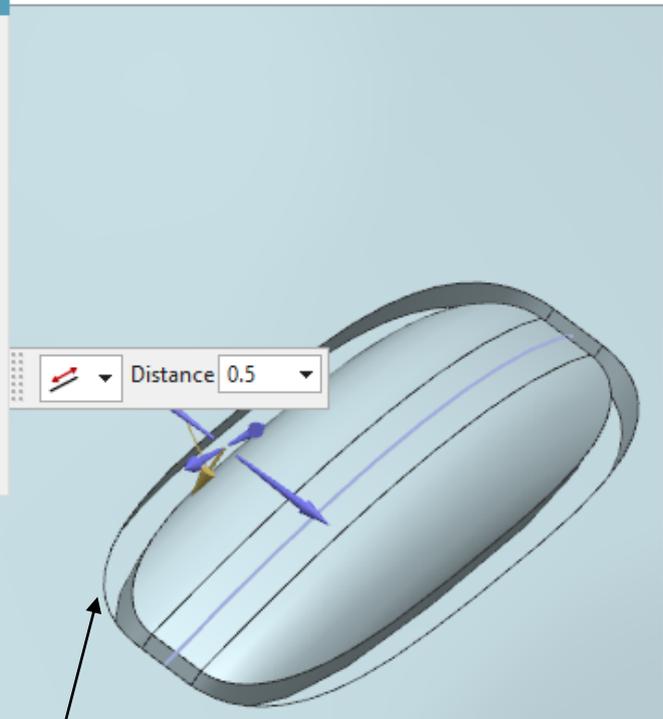
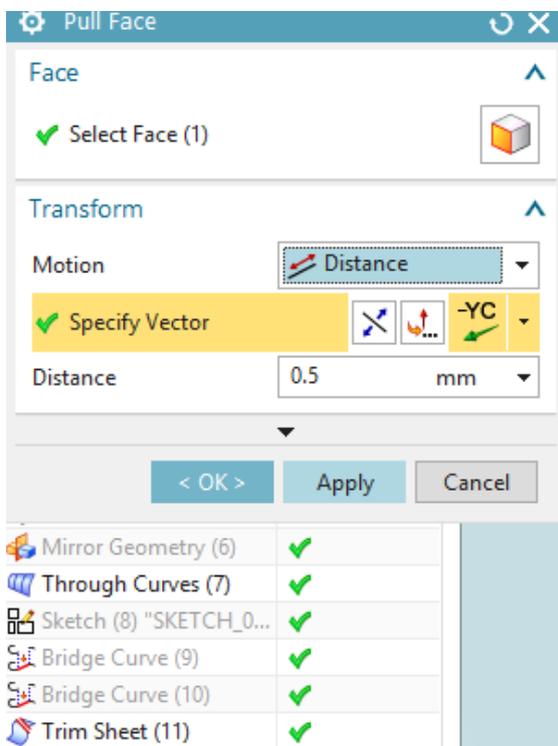
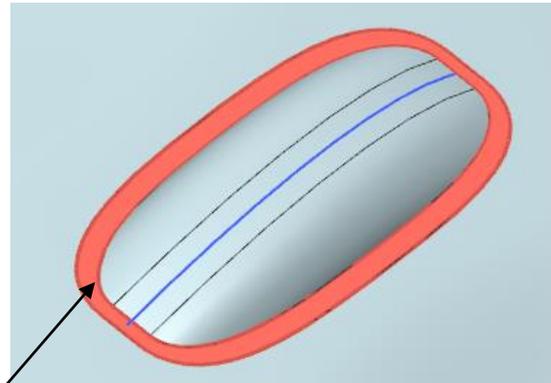


## 15 – Trou autour de la roulette.

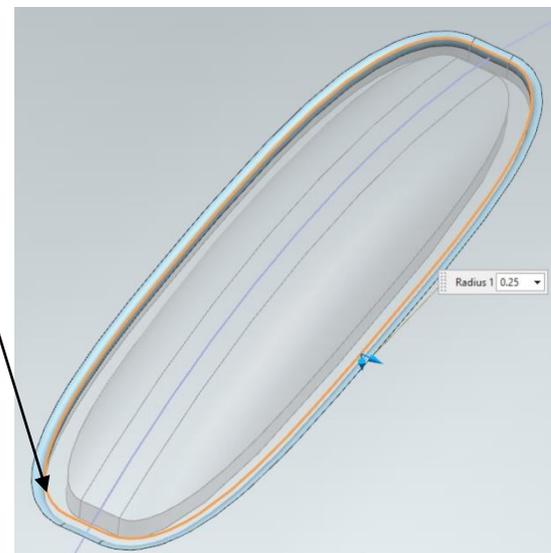
- Dans l'onglet *Curve* de la barre d'outils, cliquez sur le bouton *Offset Curve in Face*.
- Dans la boîte de dialogue *Offset Curve in Face*, fixez l'option *Type* à *Constant* et sélectionnez la courbe d'intersection entre la roulette et la surface supérieure de la souris. Fixez l'option *Offset* à 0,5 mm.



- Divisez la face supérieure de la souris en deux zones en utilisant la courbe précédente comme frontière. Pour cela, cliquez sur le bouton "Menu → Insert → Trim → Divide face"  
 Divide Face...
- Cliquez sur le bouton *Pull Face*  
 Pull Face situé dans l'onglet *Home* tab de la barre d'outils, sous le bouton *More* du champ *Synchronous Modelling*.
- Dans la boîte de dialogue *Pull Face*, sélectionnez la petite face entourant la roulette.
- Spécifiez le vecteur *-YC* et une *Distance* de **0,5 mm**.



- Appliquez un congé d'arête  de **0,25 mm** sur l'arête montrée ici.
- Finalement, cachez toute esquisse visible.



## 16 – Matériaux et visualisation.

- Cliquez sur le bouton *Assign Material*  **Assign Materials...** situé dans *Menu* → *Tools* → *Materials* sélectionnez *Polycarbonate* comme matériau.
- Dans l'onglet *View* de la barre d'outils, cliquez sur le bouton *True Shading*  **True Shading**.
- Sélectionnez la commande *True Shading Editor*  **True Shading Editor** **Editor...** Cette option vous permettra de donner une couleur à différentes parties de votre souris.
- Vous pouvez modifier l'arrière-plan, la brillance, la luminosité, la direction des sources de lumière, ... N'hésitez pas à explorer et à créer la seconde plus belle souris qui soit, après celle que vous voyez ci-dessous !

