

Modélisation surfacique sous CATIA V5



Pascal MORENTON

pascal.morenton@ecp.fr

<http://cao.etudes.ecp.fr>

- 1 Introduction aux ateliers surfaciques**
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations

Modélisation surfacique

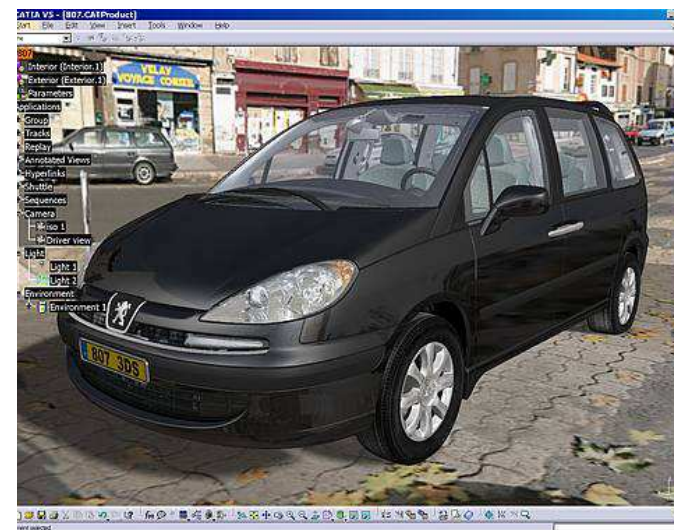
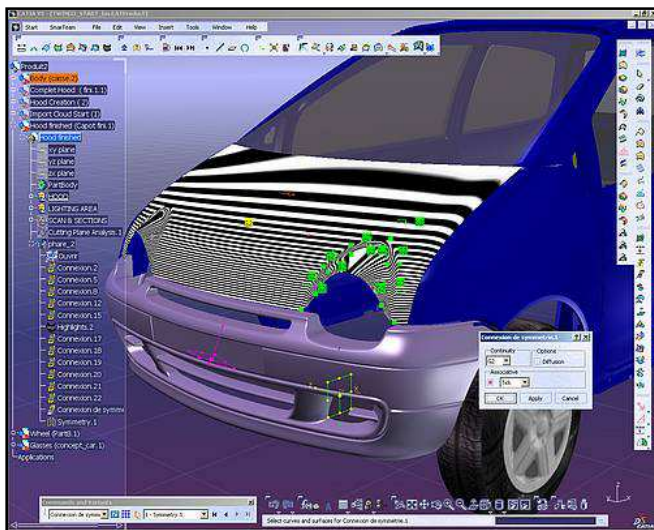
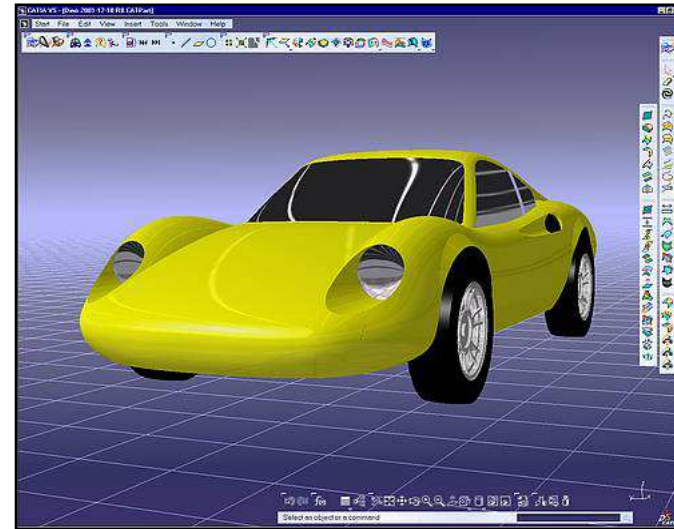
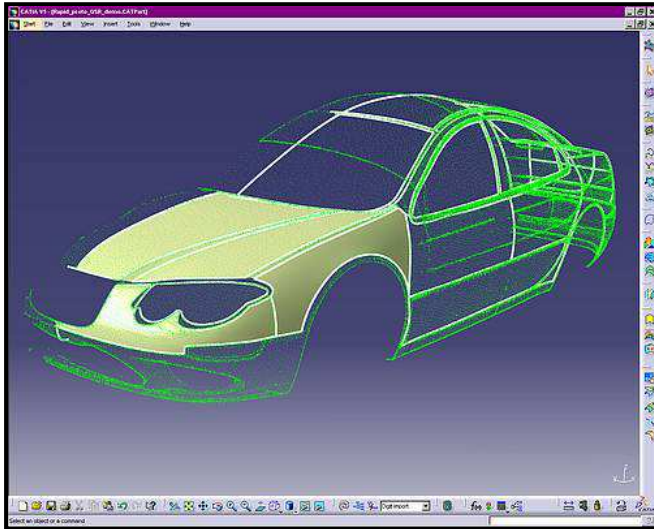
La **modélisation surfacique** est basée sur la définition de surfaces qui permettront par la suite de définir des volumes puis des solides.

Dans ce cadre, la modélisation s'attache surtout à respecter des contraintes de « **design** » :

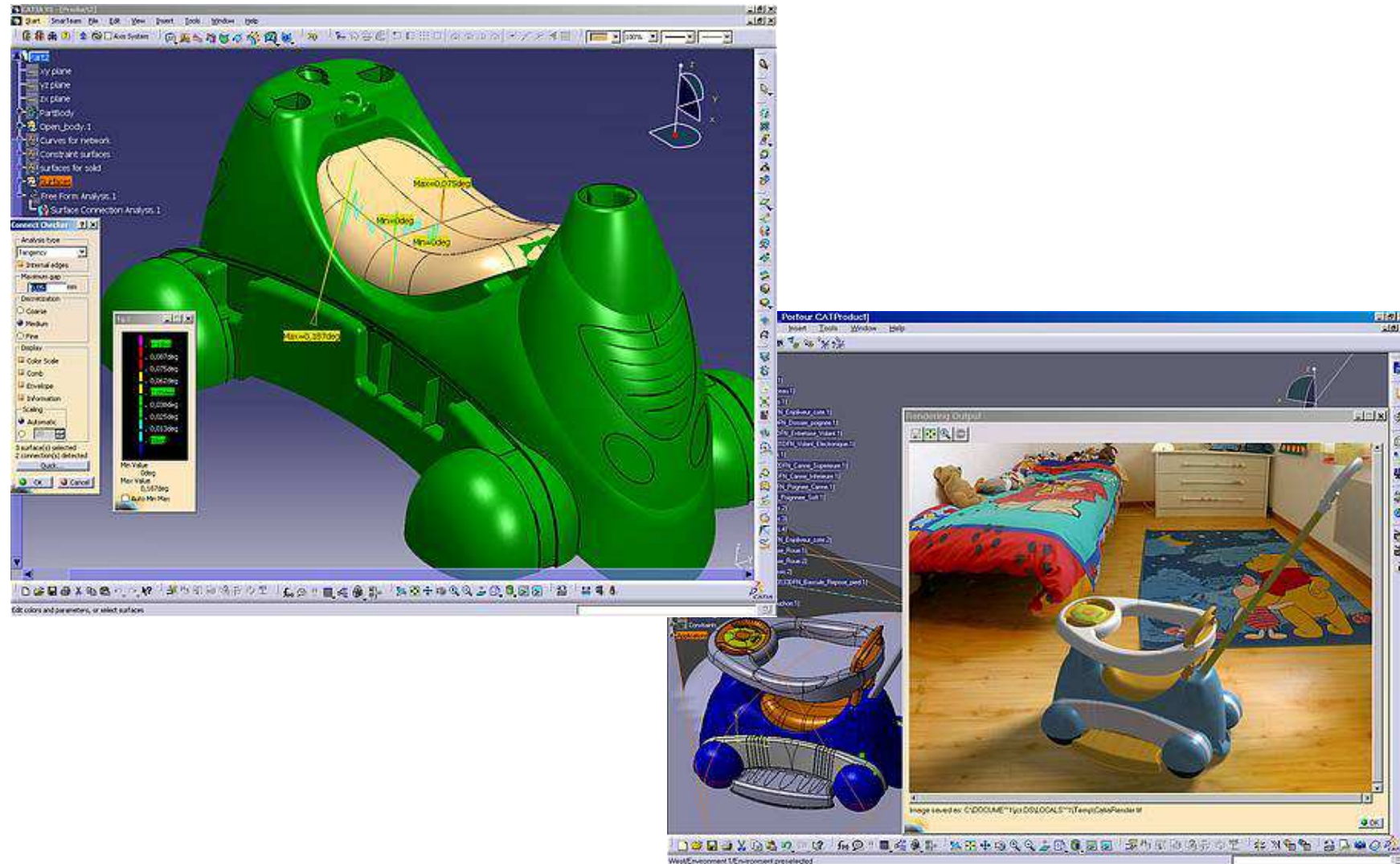
- passage par des points imposés
- respect de lignes de style
- respect de contraintes de continuité C1 ou C2

La modélisation ne s'appuie donc pas sur des **fonctions technologiques** mais sur des éléments filaires ou surfaciques qui seront assemblés par la suite pour former un solide.

Exemple 1 : lignes de style et carrosserie d'une voiture

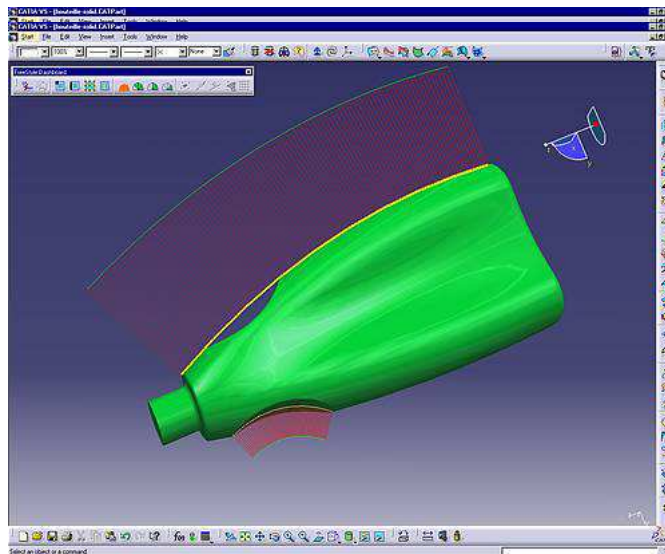
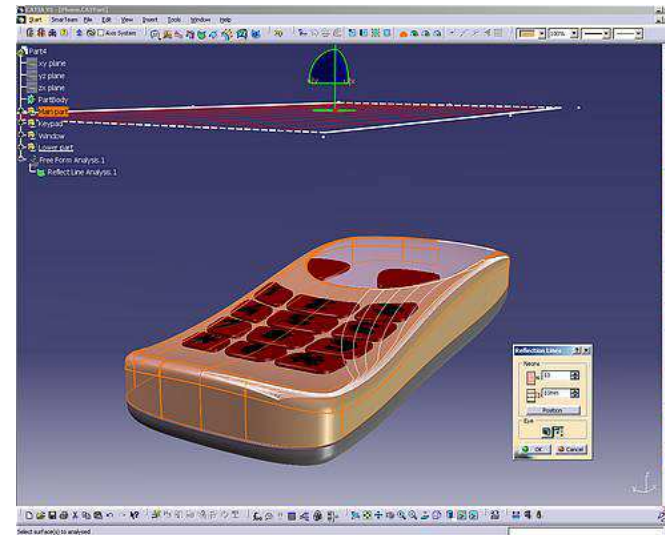
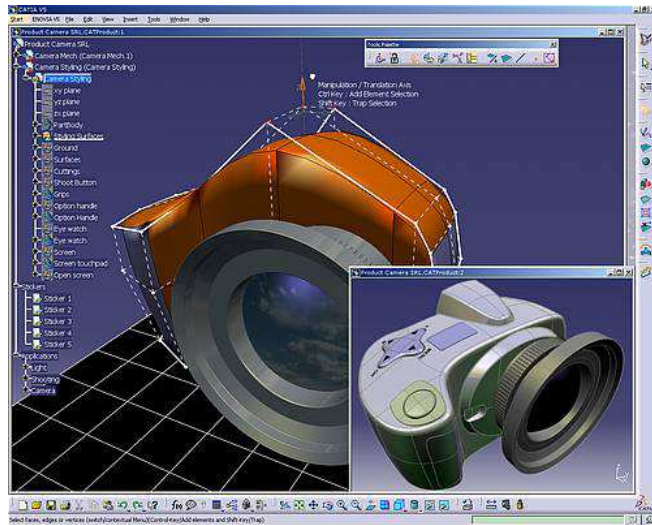


Exemple 2 : conception d'une pièce de style injectée



Pascal MORENTON

Exemple 3 : conception d'un carter ou d'un contenant



- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel**
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations

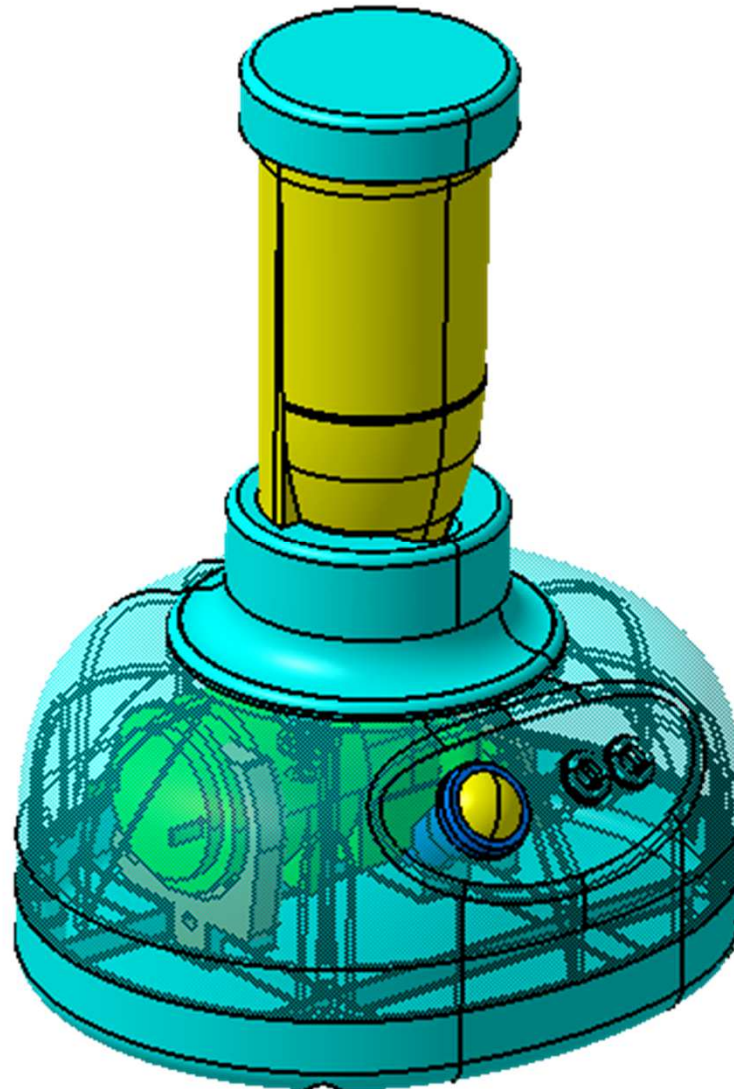
Etude d'avant-projet



Bioliss - Procédé de microdermabrasion

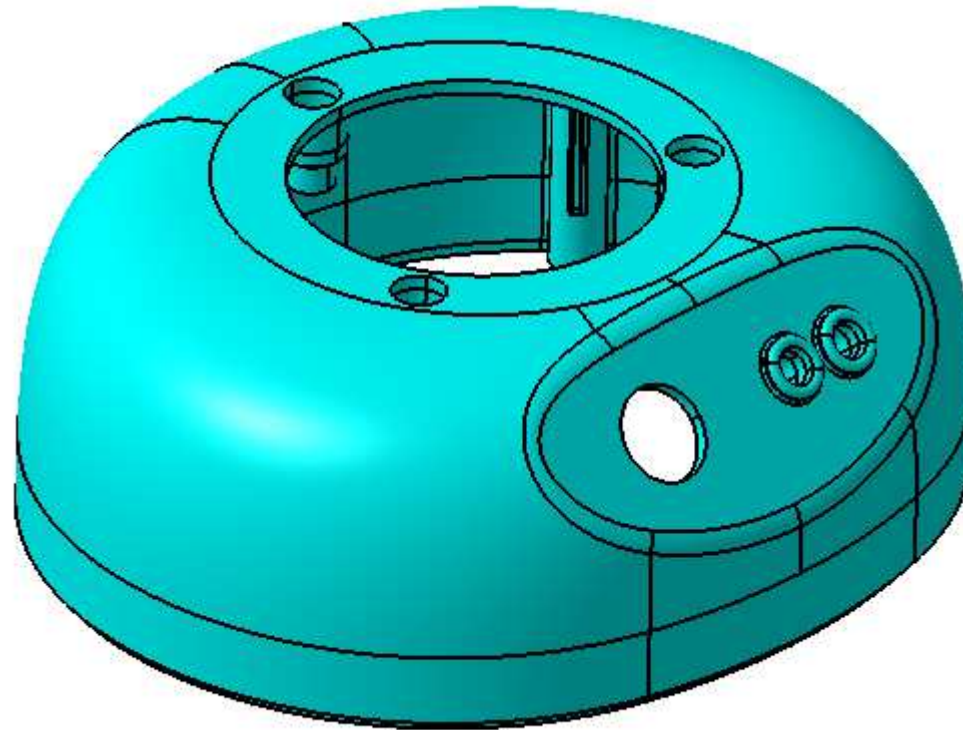
Pascal MORENTON

Première étude en avant-projet



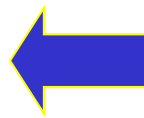
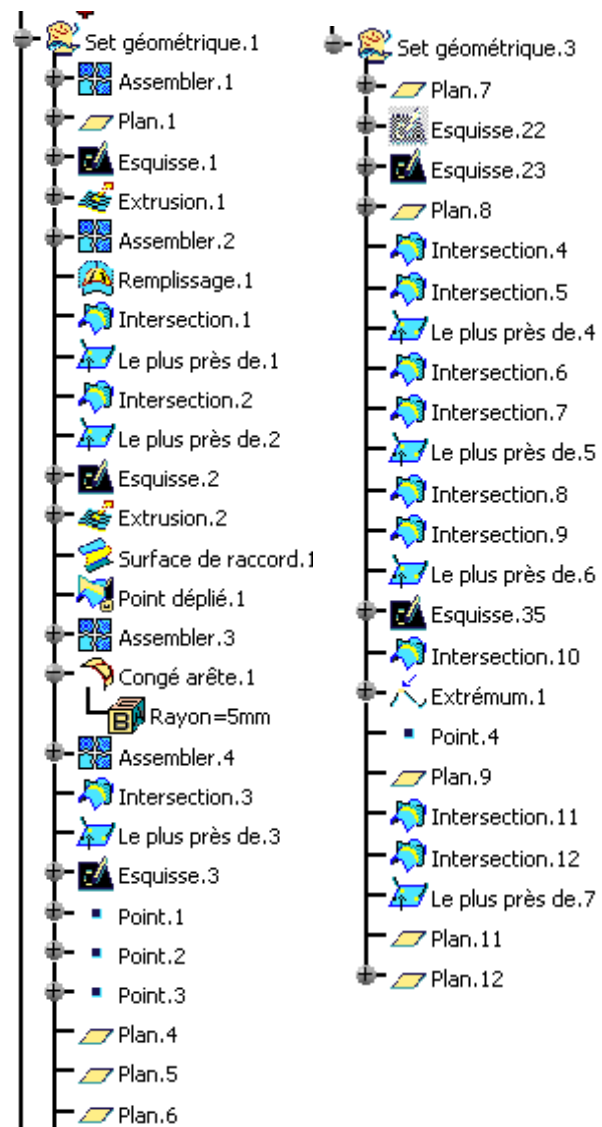
Pascal MORENTON

Etude d'avant projet du socle

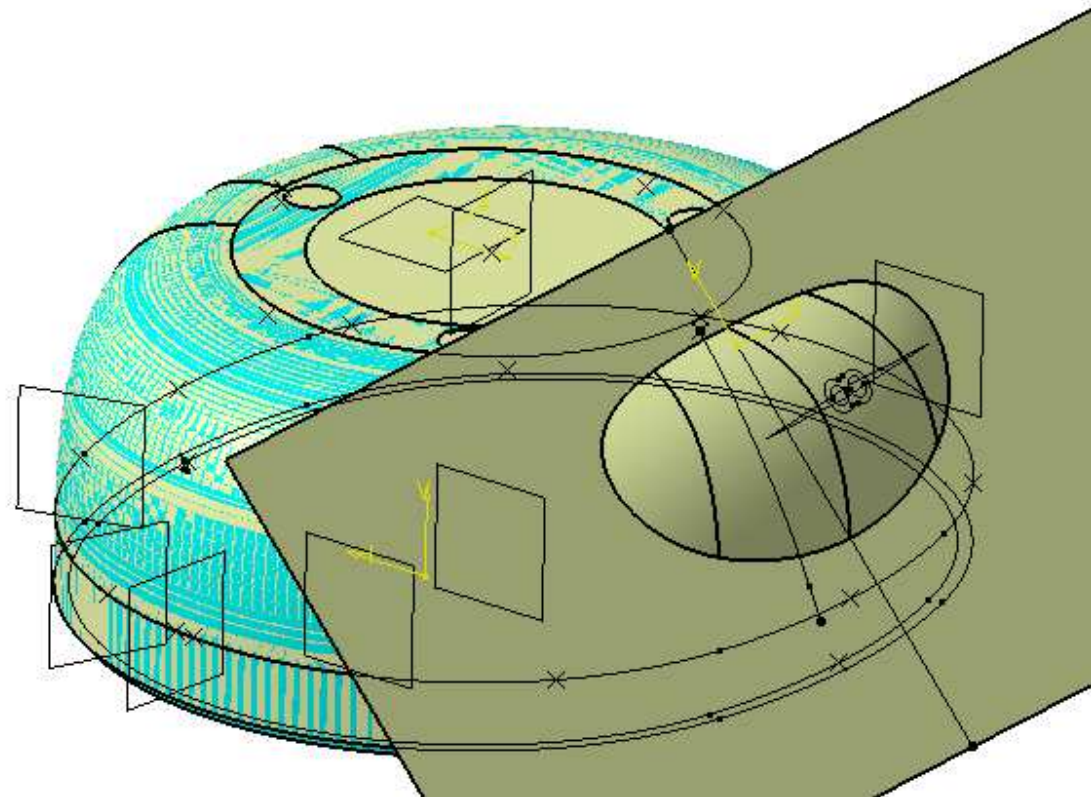


CAO du carter inférieur

Aperçu du travail en surfacique du carter



Entités participant à la définition du modèle surfacique



- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode**
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations

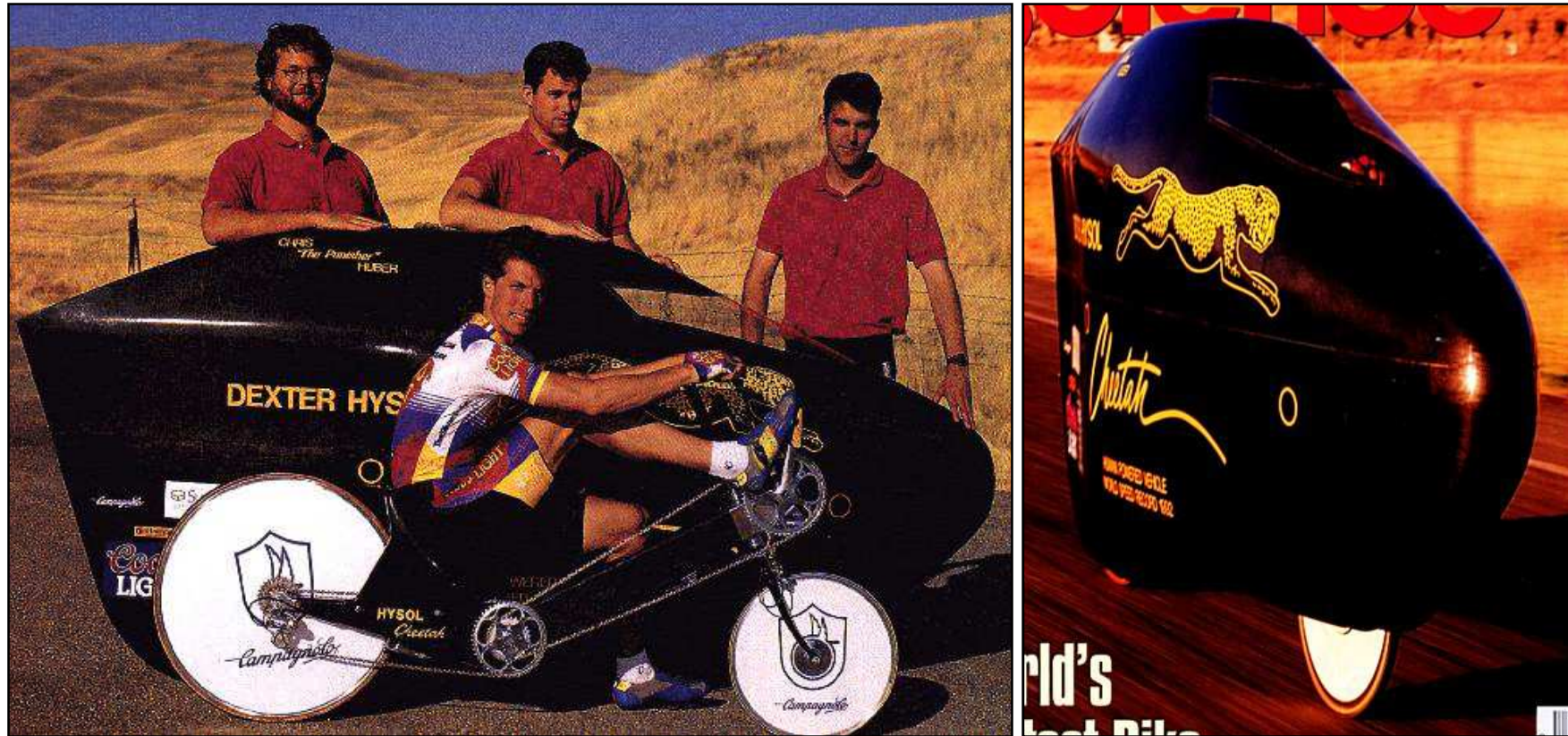
Objectif de l'étude

On souhaite réaliser un carénage pour le « véhicule à propulsion humaine » suivant :



Le cahier des charges impose que la surface frontale et le volume contenu dans le carénage soient minimums. Le C_x doit être le plus bas possible : pas de rupture de continuité des surfaces extérieures.

Exemple de carénage - 1



« Cheetah » - 130 km/h

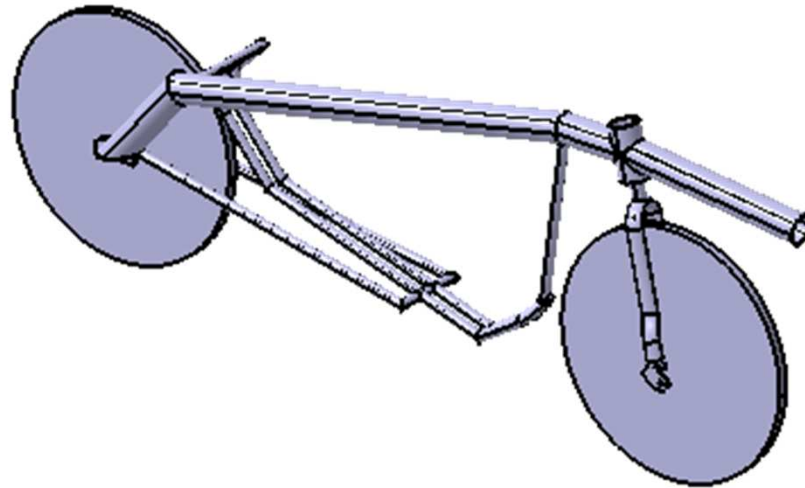
Exemple de carénage - 2



Carénage à concevoir et à modéliser

Activité 1.1 – Chargement du modèle

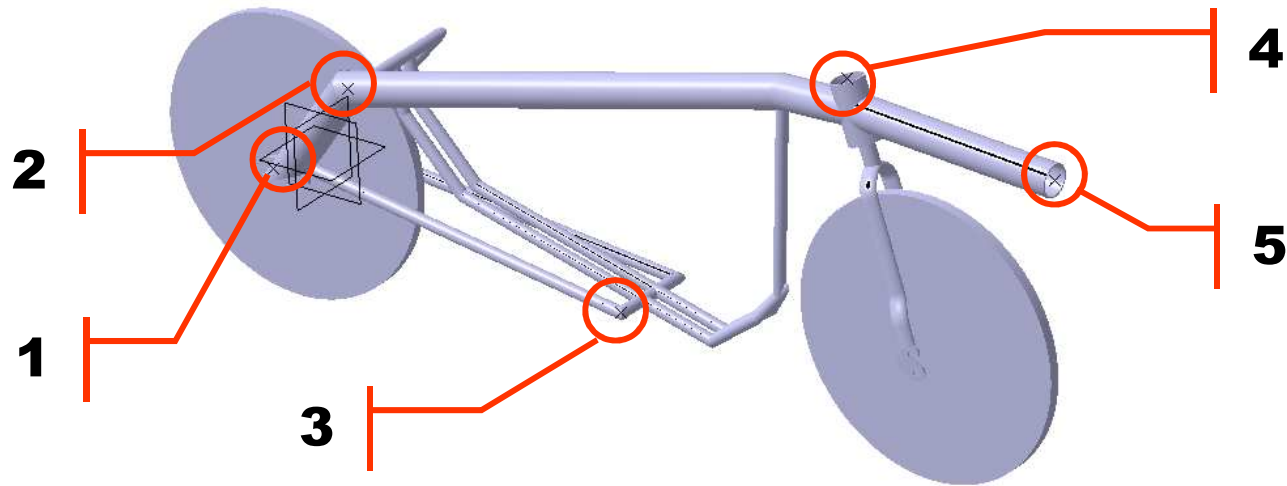
- Charger le modèle « vph.stp »



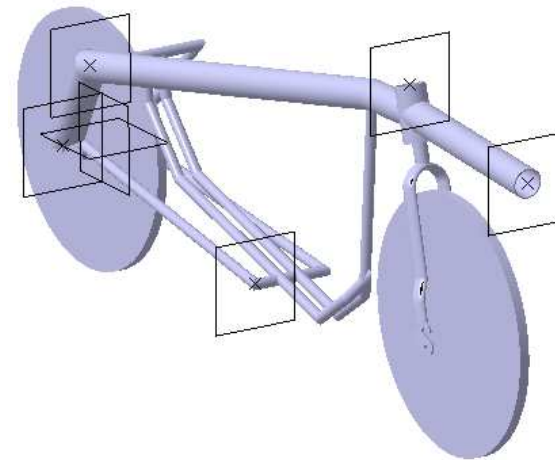
- Activer le module « **Generative Shape Design** »
- Activer la commande « **Insérer / Set géométrique** »
- Sauvegarder le modèle sous « **vph.CATPart** »

Activité 1.2 – Création des plans de référence

- Créer les points de type « centre » suivants :

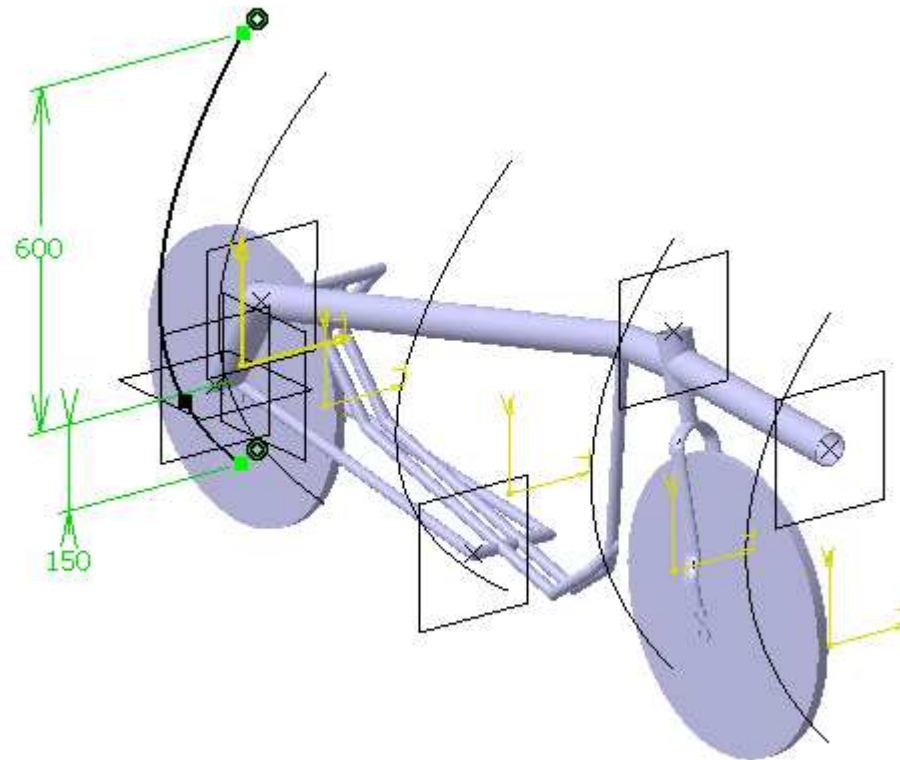


- Créer les plans passant par ces points parallèles au plan YZ
- Créer un plan P1 // à XY passant par le centre d'une roue
- Cacher les plan XY et YZ



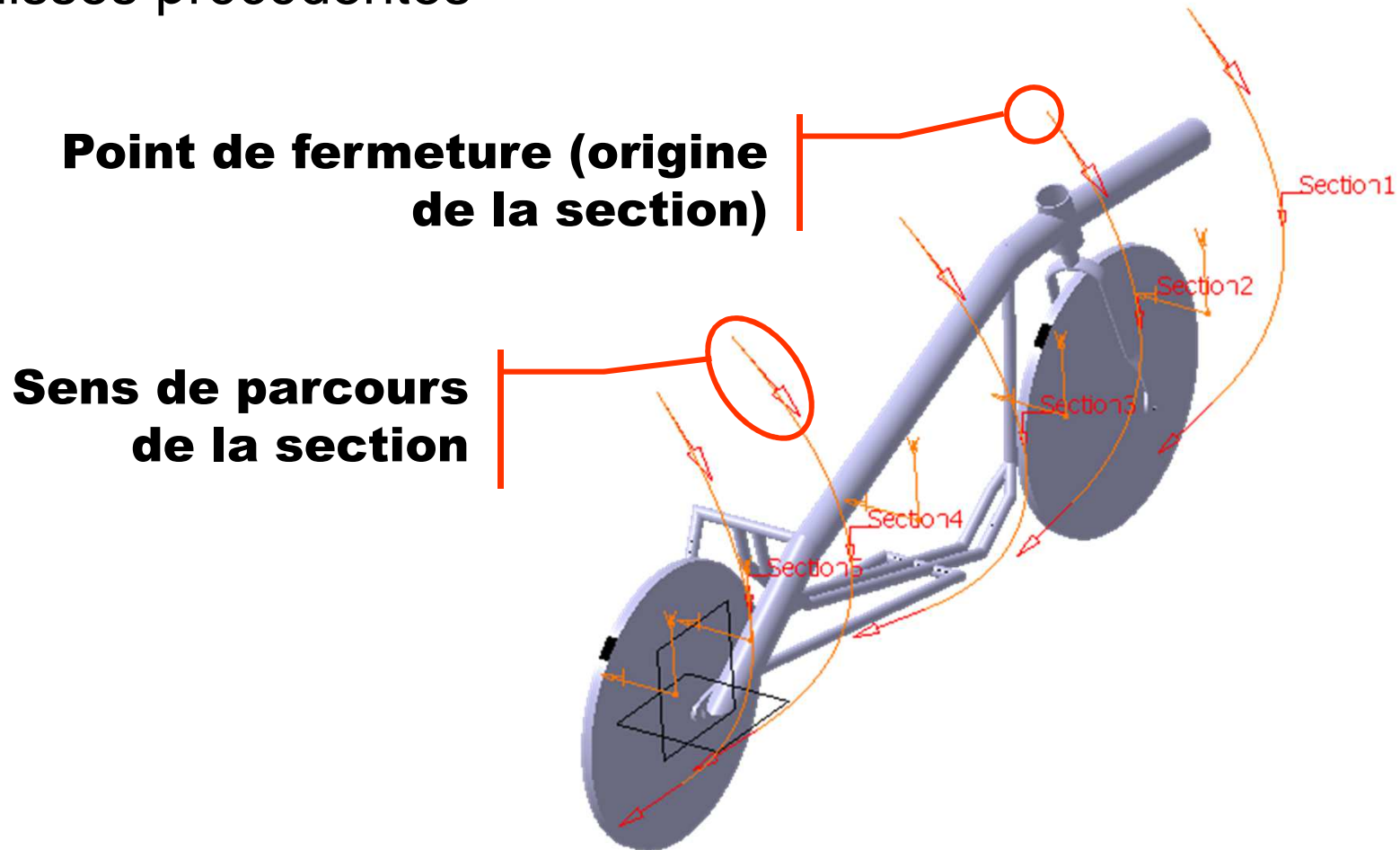
Activité 1.3 – Création des sections de référence

- Esquisser dans chaque plan une spline définie par 3 points, les extrémités étant distantes du plan P1 de 150 mm et 600 mm



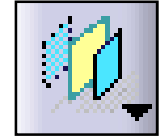
Activité 1.4 – Création de la surface principale

Créer une surface multi-sections s'appuyant sur les esquisses précédentes

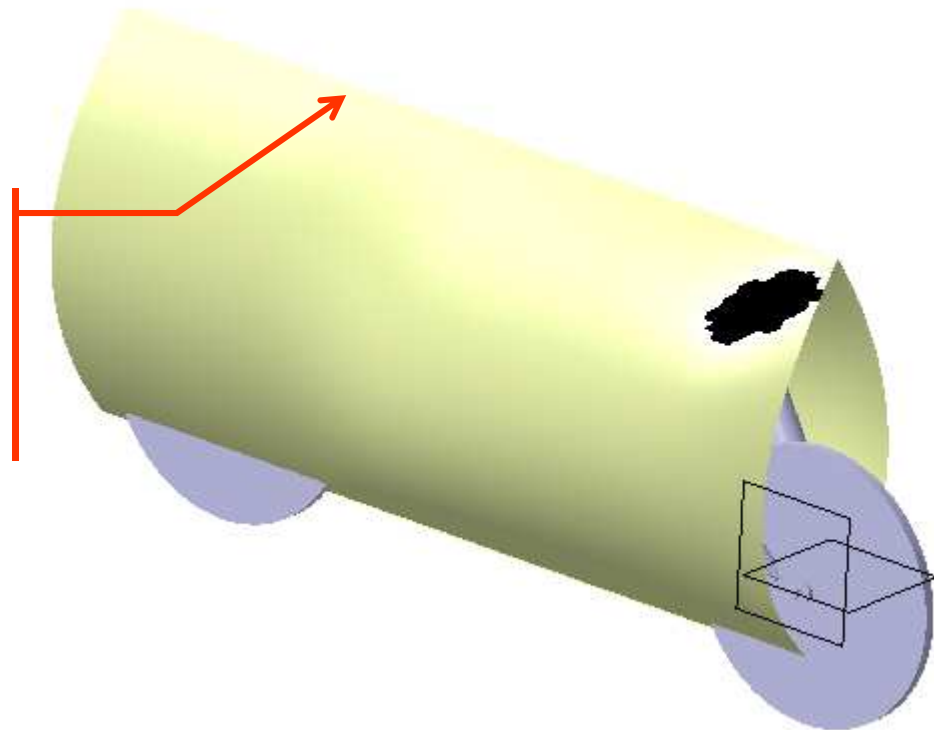


Activité 1.5 – Création de la surface symétrique

Via la commande « *Insérer / Opérations / Symétrie* »
créer la surface symétrique

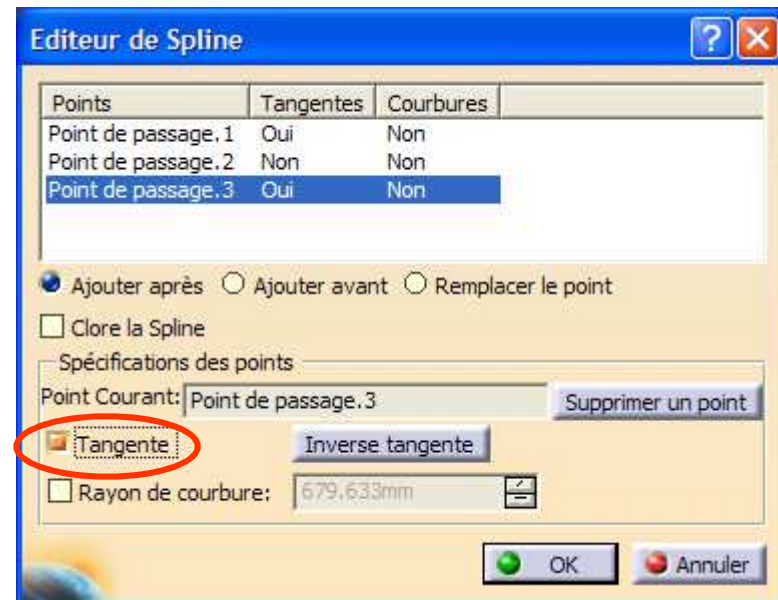
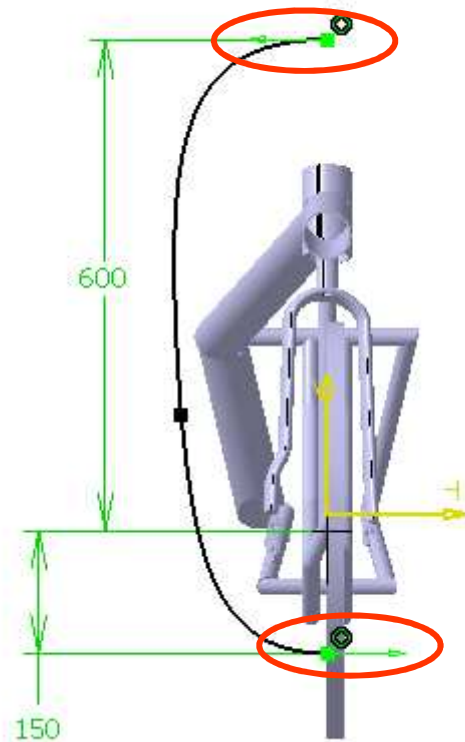


Problème !!!
Les deux parties du
carénage ne sont pas
tangentes à leur jonction

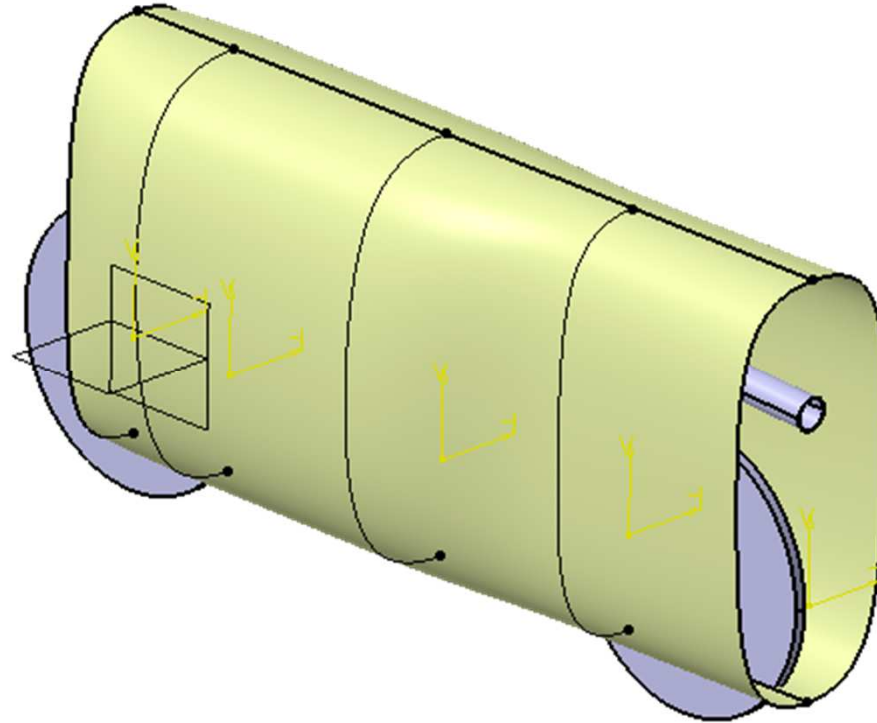


Activité 1.6 – Condition de tangence des sections

Editer chaque spline et imposer des conditions de tangence aux extrémités



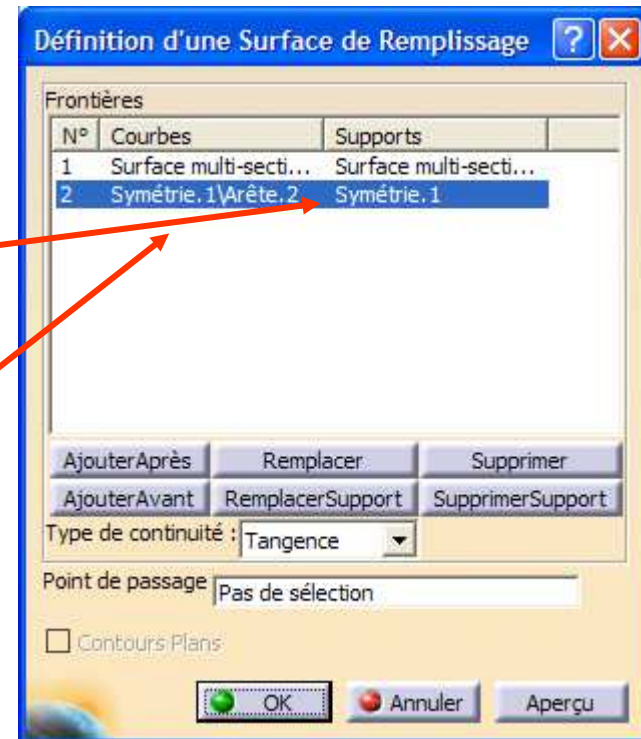
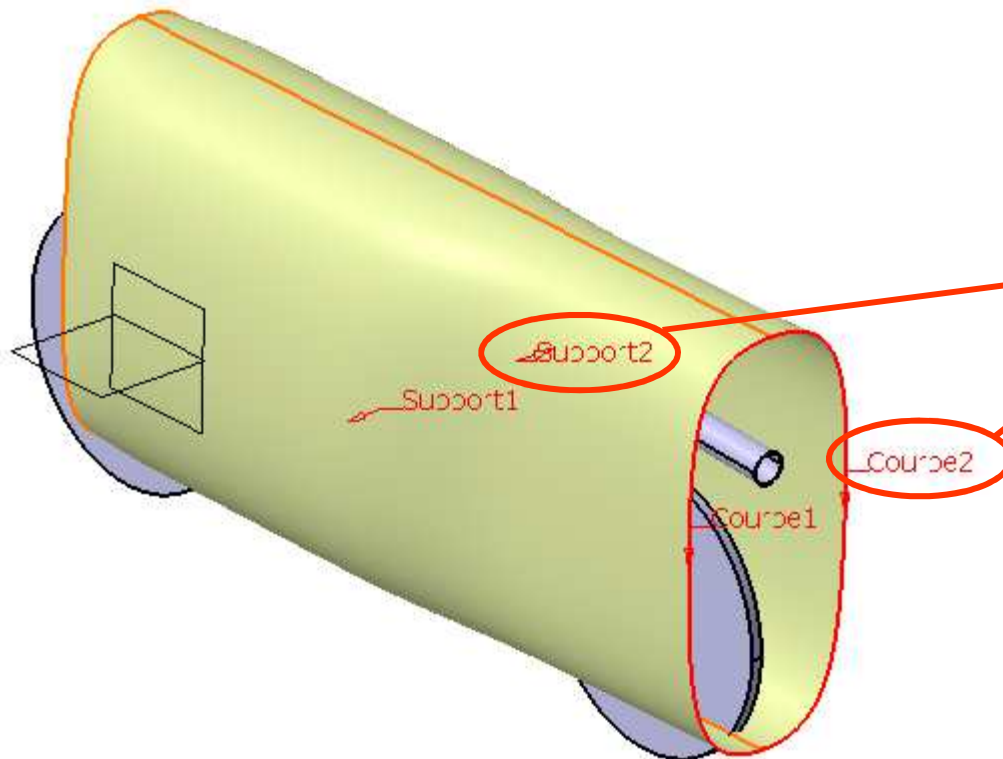
Activité 1.6 – Résultat



A suivre : « Fermeture » de la surface aux extrémités

Activité 1.7 – Fermeture du carénage

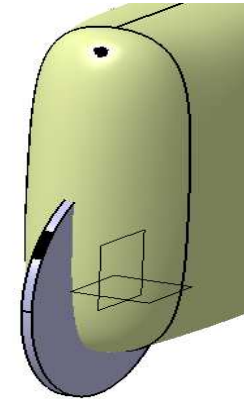
Activer la fonction « Remplissage »



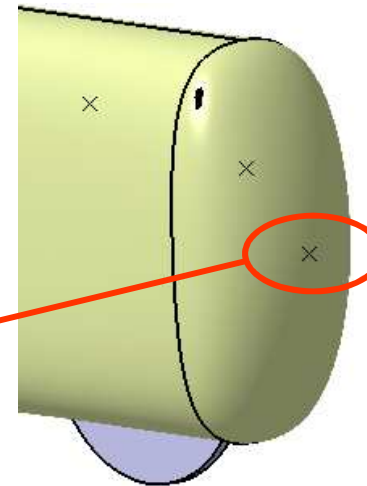
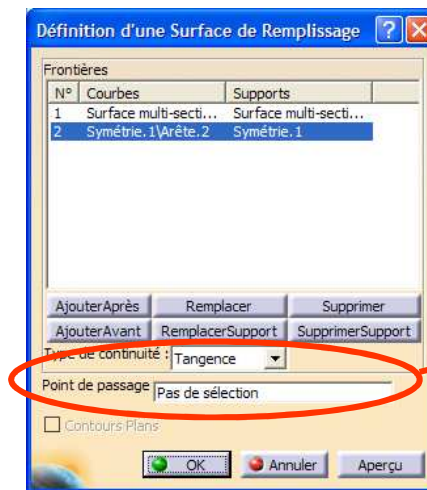
Remplir les deux extrémités du carénage

Activité 1.7 – Résultat

Le « Remplissage » automatique ne donne pas un résultat satisfaisant. Nous allons contraindre cette fonction en définissant un point de passage

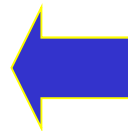
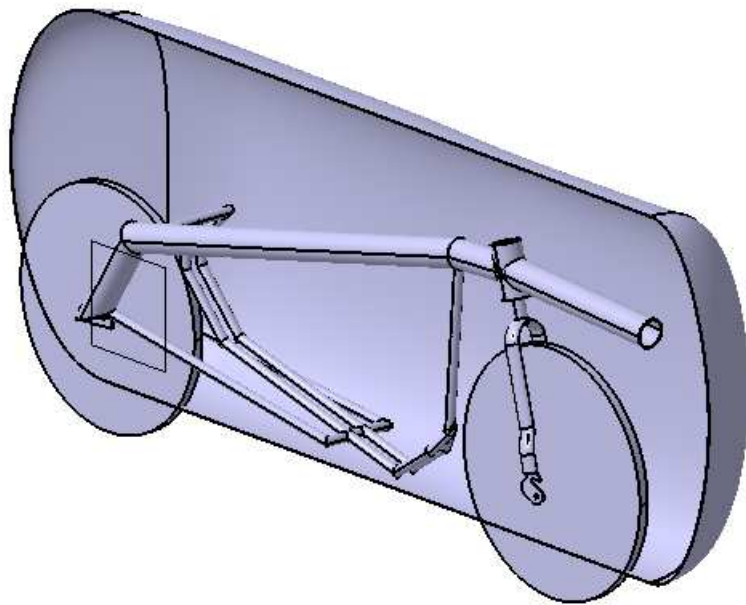
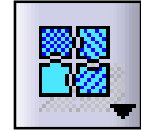


Créer un point (sur plan) de passage et éditer le remplissage pour déclarer ce point de passage



Activité 1.8 – Transformation en solide

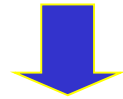
- Activer la fonction « **Assemblage** » et assembler les 4 surface précédentes
- Basculer en atelier « **Part Design** », créer un nouveau corps de pièce et activer la commande « **Surface épaisse** »



La géométrie solide du carénage est créée

Bilan de la méthode employée

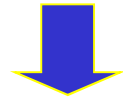
Création de points et plans de référence



Création de courbes de référence



Création de surfaces avec contraintes C_0 , C_1 ou C_2



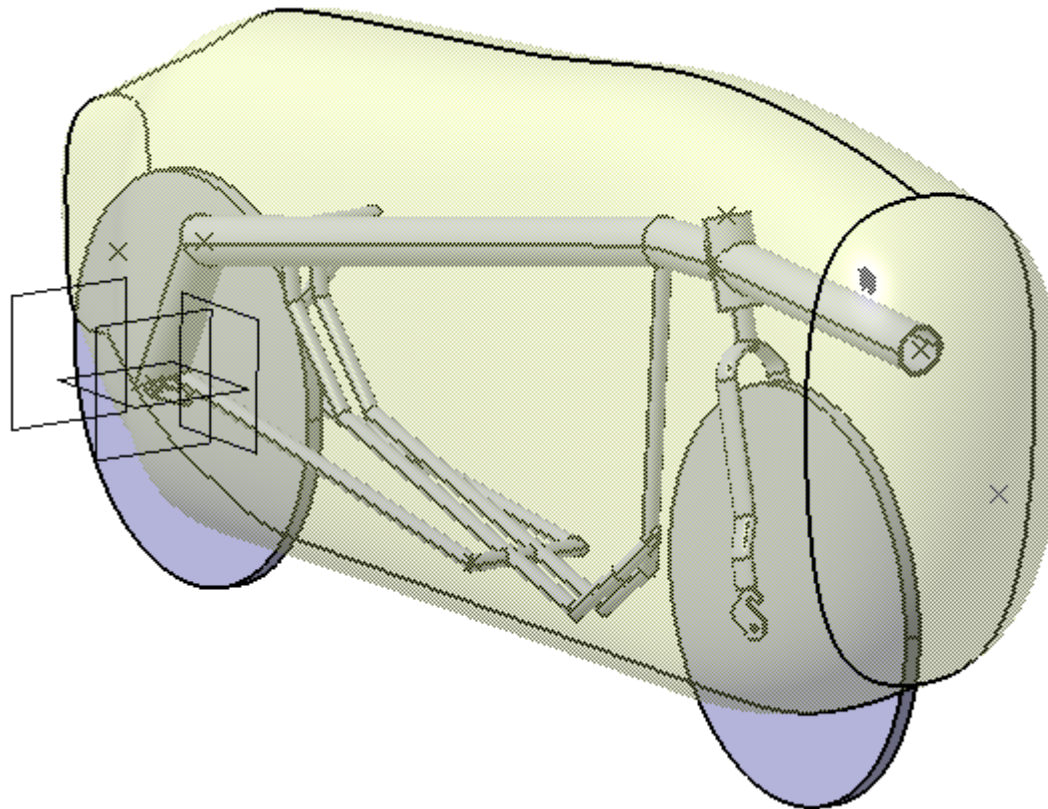
« Couture » des surfaces



Création du modèle solide

Activité 1.9

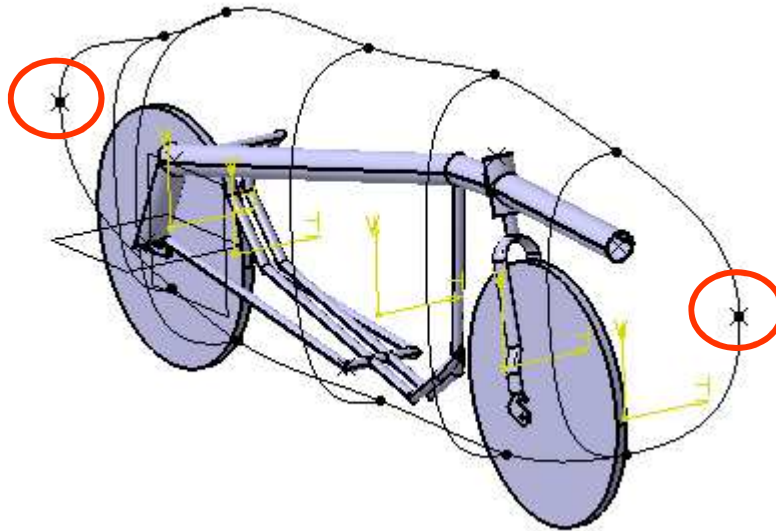
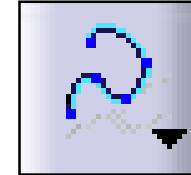
Modifier ou créer des éléments de référence afin d'optimiser la forme du carénage en fonction du cahier des charges



- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode**
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations

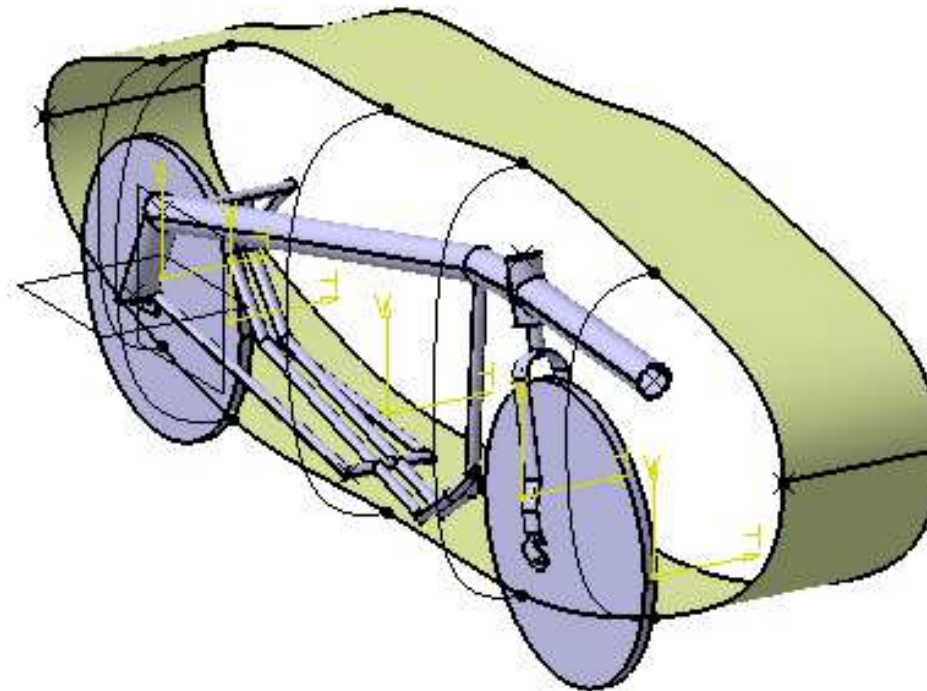
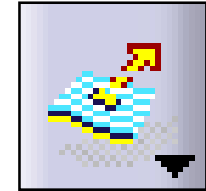
Activité 2.0 – Création des courbes guides

Créer deux points sur plan et deux courbes passant par ces points et les extrémités des 5 sections.



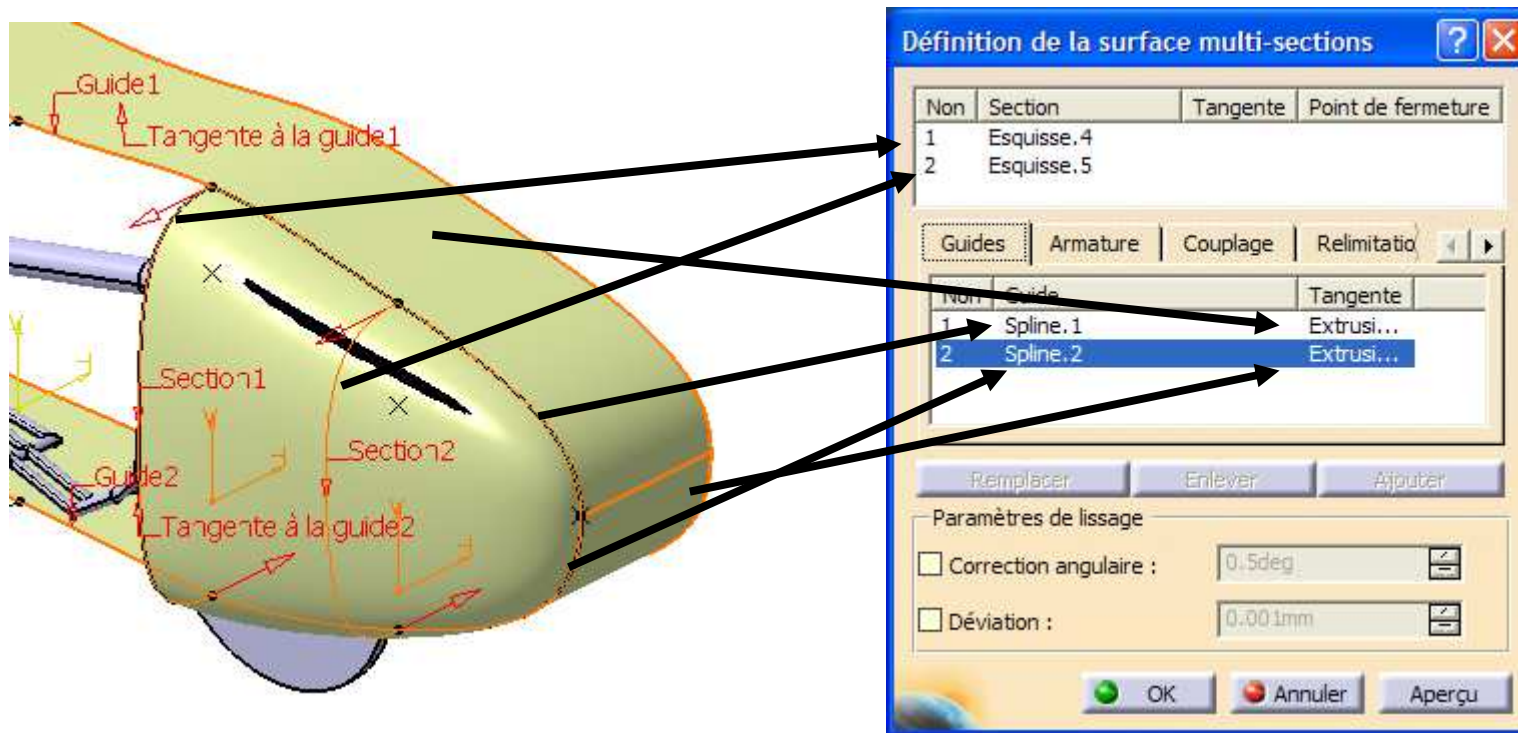
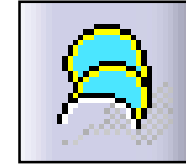
Activité 2.1 – Création des extrusions

Créer deux extrusions s'appuyant sur les 2 dernières courbes créées.



Activité 2.2 – Création d'une surface multi-sections

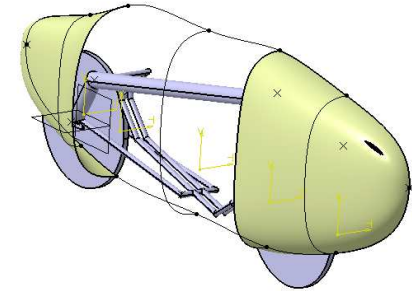
Créer une première surface multi-sections en définissant les sections et guides suivants :



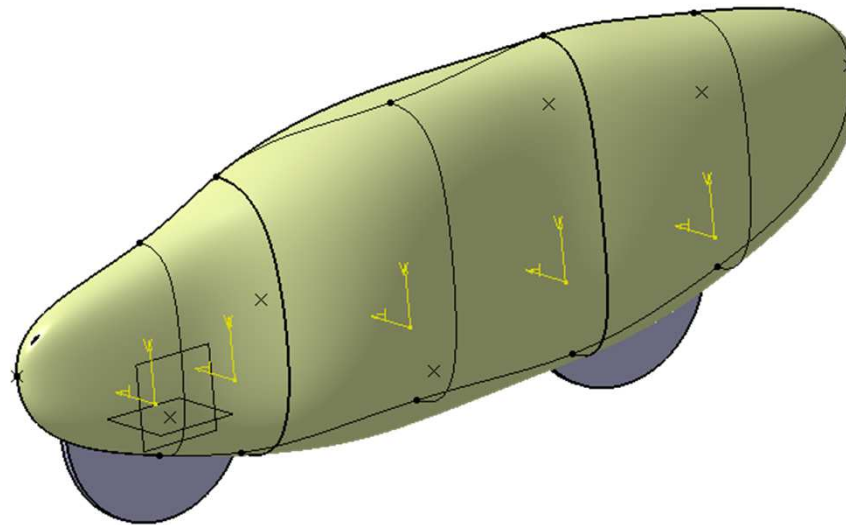
Dans l'onglet « **Relimitations** », désélectionner « **Relimitation par la dernière section** »

Activité 2.3 – Création d'une surface multi-sections

- Faire de même pour la surface arrière et cacher les surfaces extrudées



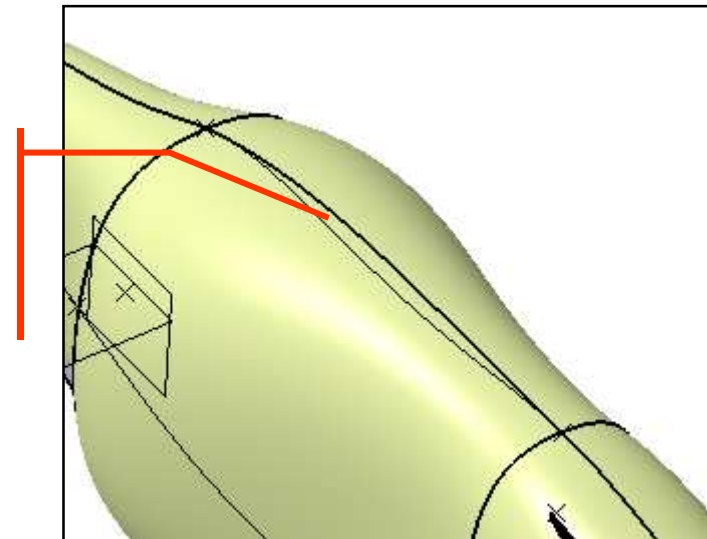
- Activer la commande « **Surface de raccord** » et désigner les deux sections et les deux surfaces multi-sections créées



Activité 2.4 – Création du modèle solide

Terminer la modélisation et créer le solide correspondant au carénage

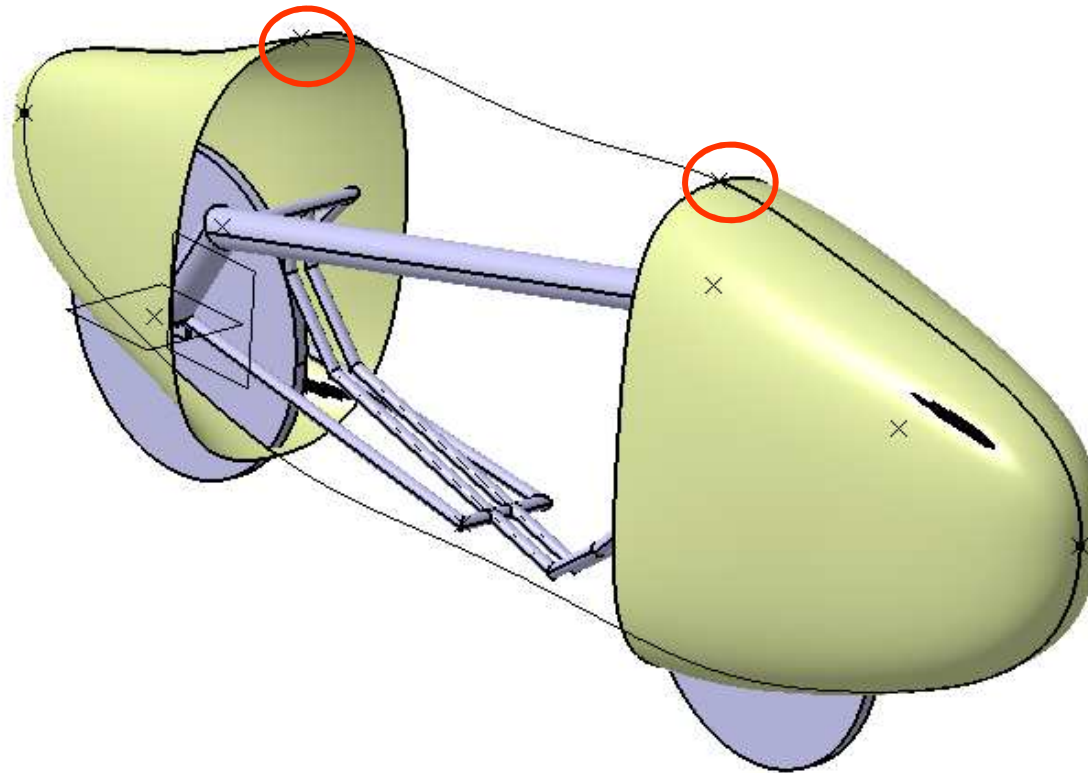
Dans cette zone, les deux demi-surfaces ne sont pas contraintes par des courbes de référence



Proposer une autre méthode permettant de contourner le problème

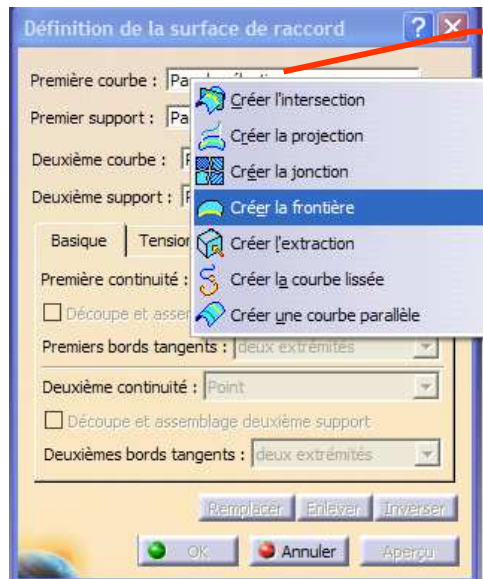
Activité 2.5 – Autre méthode

- Création des surfaces symétriques puis assemblage
- Création de deux points sur les courbes frontières



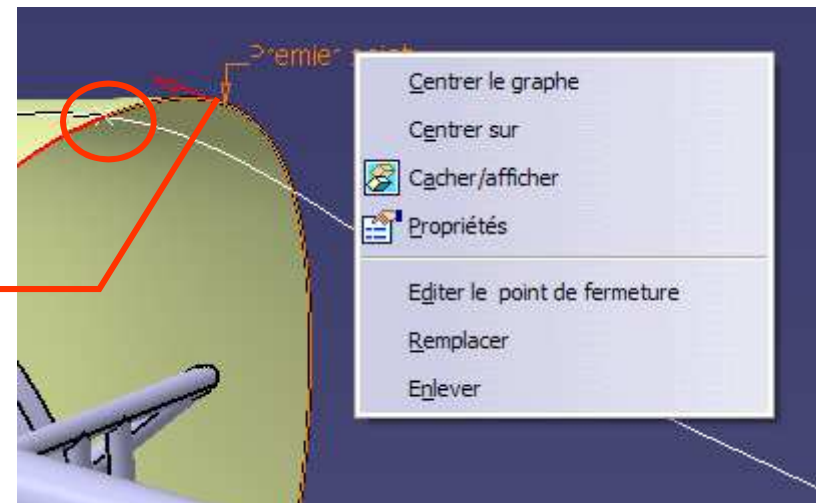
Activité 2.6 – Autre méthode

- Création d'une « *surface de raccord* »



Bouton droit : accès à la création contextuelle d'éléments de référence

Bouton droit : commande contextuelle pour remplacer le point de fermeture



Bilan

- Il y a plusieurs méthodes possibles pour arriver à un même modèle surfacique
- Une méthode ne sera validée qu'une fois le modèle solide créé dans l'atelier « Part Design »
- Toutes les fonctions surfaciques ont leurs limitations comme par exemple la fonction « Remplissage » avec définition d'un point de passage
- Afin de détecter ces limitations, il est conseillé de valider la méthodologie envisagée sur un modèle rapidement défini
- Un modèle surfacique est en général assez peu robuste face à des fortes variations des paramètres géométriques

- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage**
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations

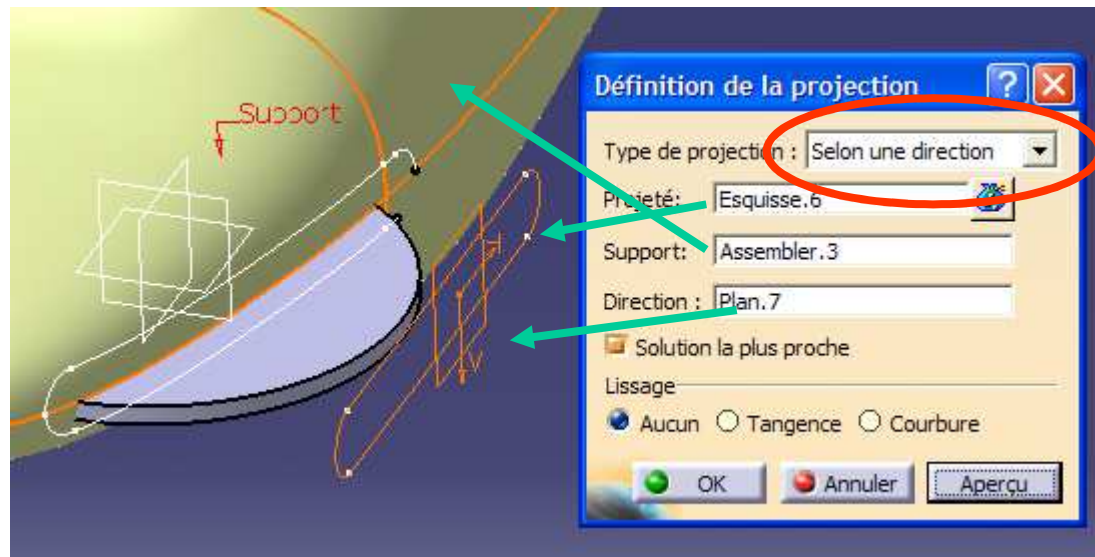
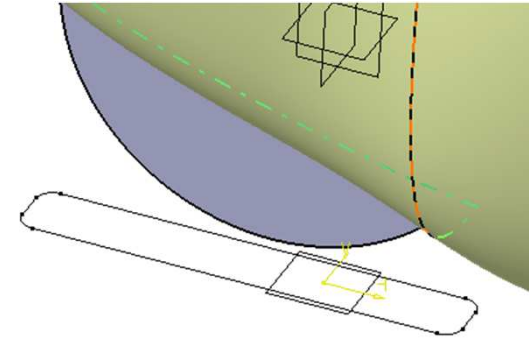
Objectifs de l'étude

La forme générale du carénage étant définie, il s'agit maintenant de :

- prévoir les découpes pour les passages de roues
- définir la position et la forme du « hublot » permettant au pilote de voir la piste

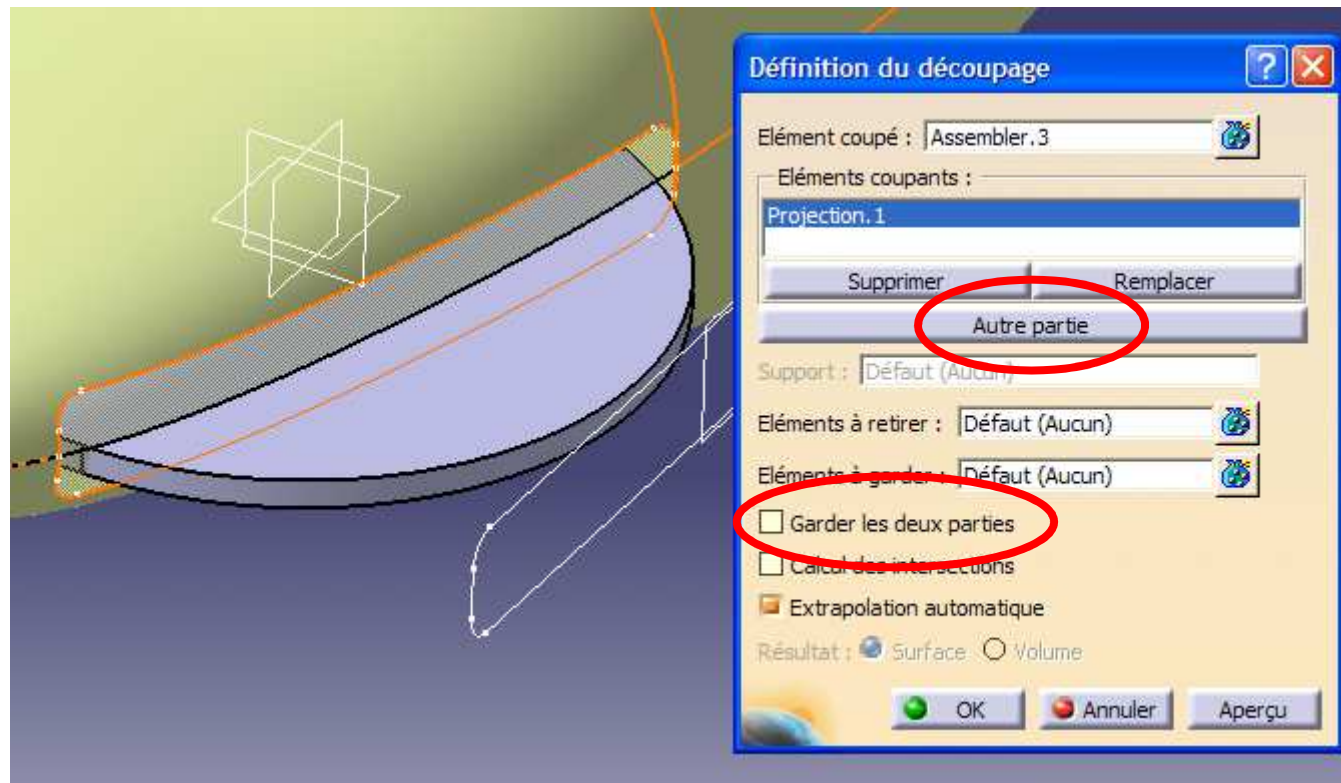
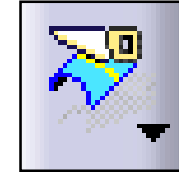
Activité 3.1 – Découpe des passages de roue

- Créer un nouveau plan coïncidant approximativement avec la position supposée du sol.
- Esquisser le contour suivant ci-contre
- Activer la commande « **Projection** »



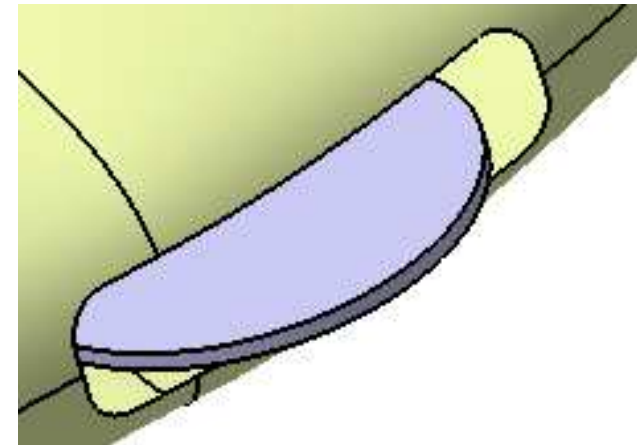
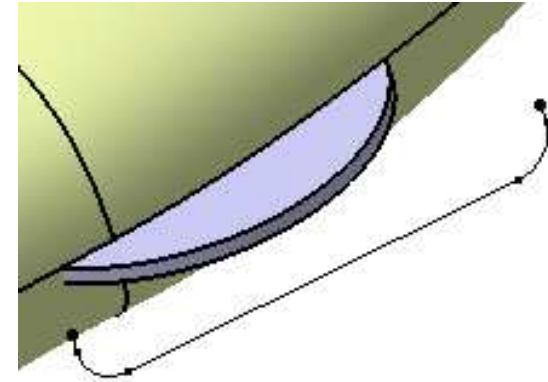
Activité 3.2 – Découpe du passage de roue arrière

- Activer la commande découpage



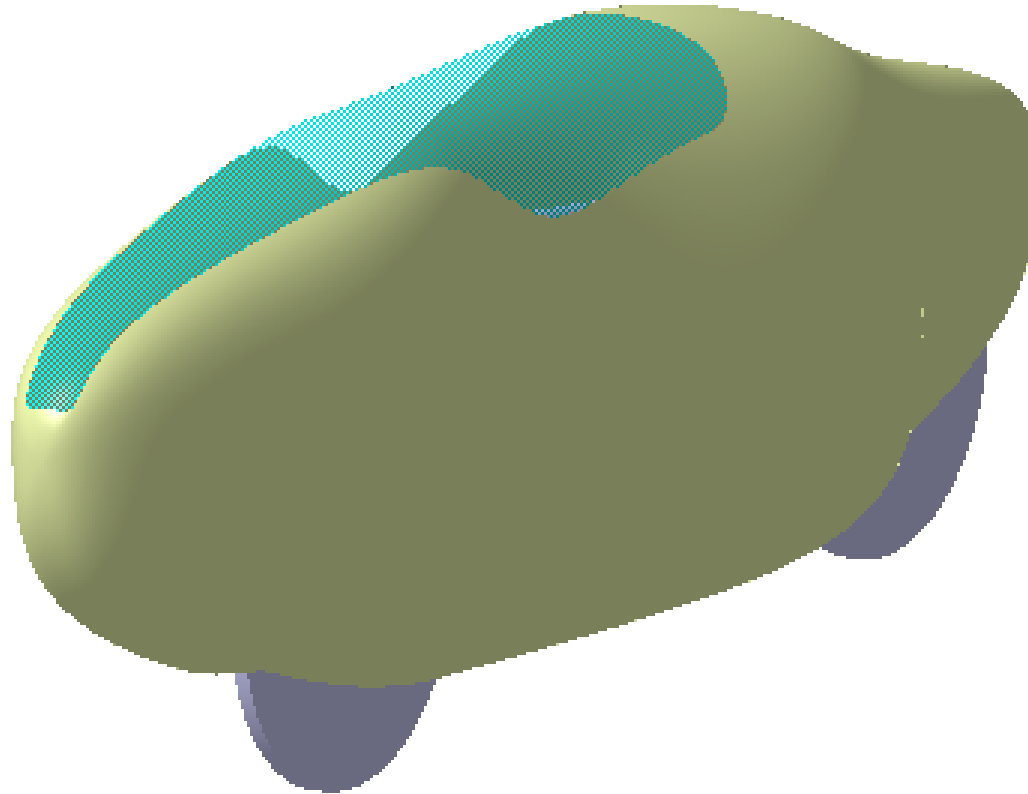
Activité 3.3 – Découpe du passage de roue avant

- Pour la roue avant, esquisser le contour ouvert ci-contre et le projeter
- Faire une symétrie du contour, le projeter
- Via la commande « **Assemblage** », assembler les 2 contours projetés
- Découper le carenage avec le contour assemblé précédent



Activité 3.4 – Découpe du hublot

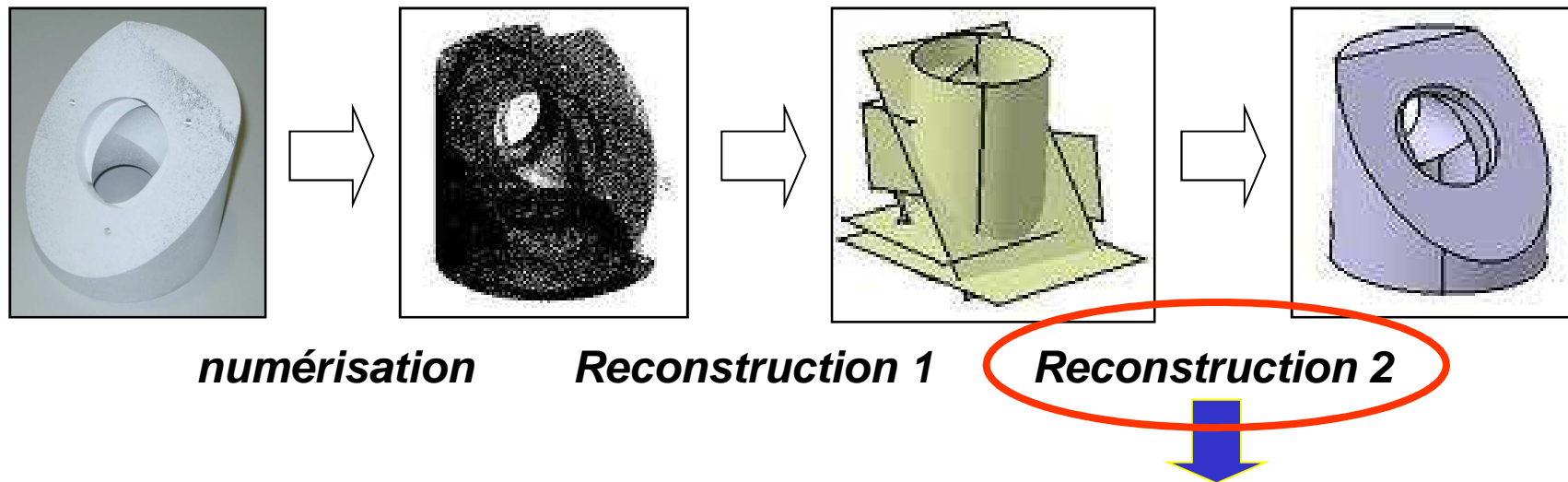
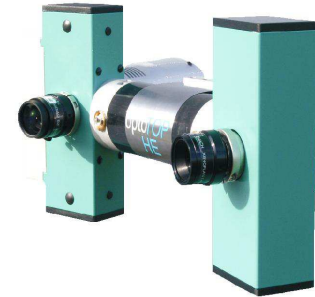
- Proposer une méthode pour réaliser la découpe du hublot



- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide**
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations

Objectif de l'étude

Après avoir numérisé un « porte-miroir » inséré dans une chaîne de laser de puissance, on reconstruit les surfaces canoniques découlant du nuage de points obtenu (non traité ici) :



Les surfaces canoniques étant données, il s'agit de reconstruire le modèle solide

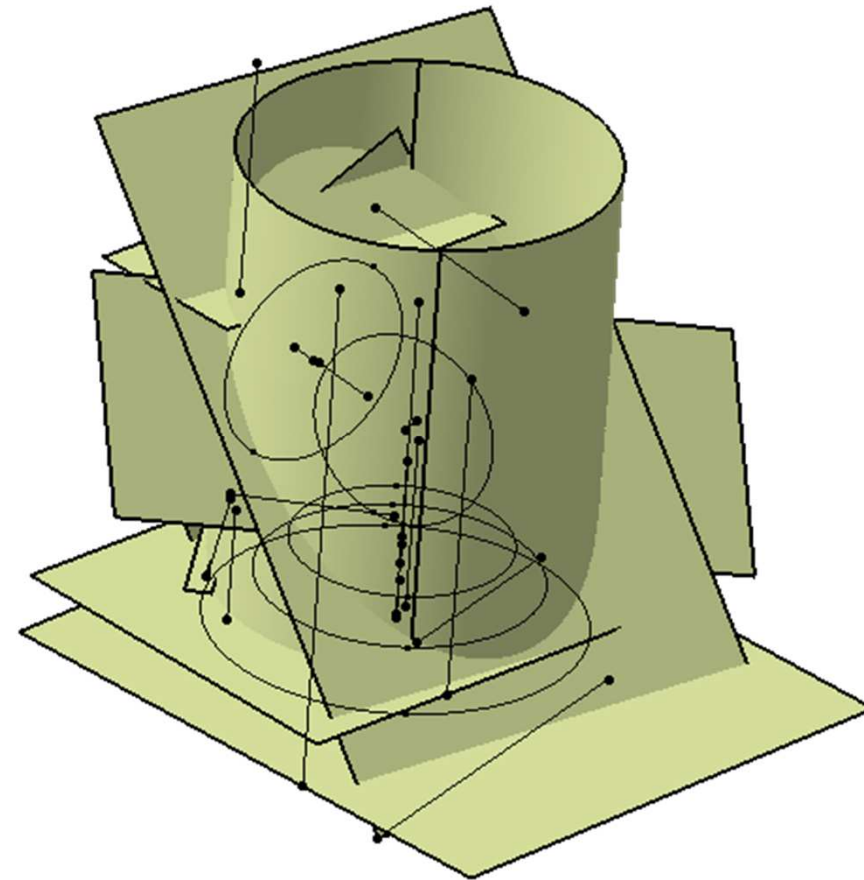
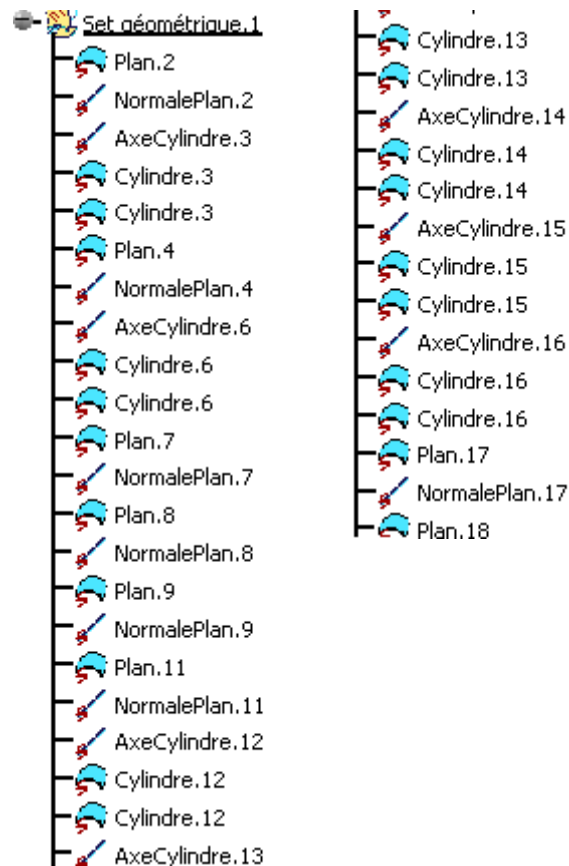
Activité 4.1 – Chargement du modèle

- Charger le modèle « ***porte_miroir_solide.stp*** » qui vous permettra d'observer le résultat final attendu
- Charger le modèle « ***porte_miroir_surfacique.igs*** » qui contient les éléments surfaciques canoniques de base

IGES : format neutre d'échanges reconnu par toutes les plateformes CAO. Ce format ne gère que des entités surfaciques ou filaires. Un modèle solide sera donc représenté par ses frontières, à charge pour l'utilisateur de reconstruire le solide ainsi délimité. Du fait de sa très grande diffusion et de sa maturité, IGES est parfois utilisé pour l'échange de données quand STEP est inopérant ou mal interprété. Le **format IGES** est le format par excellence des modèles surfaciques.

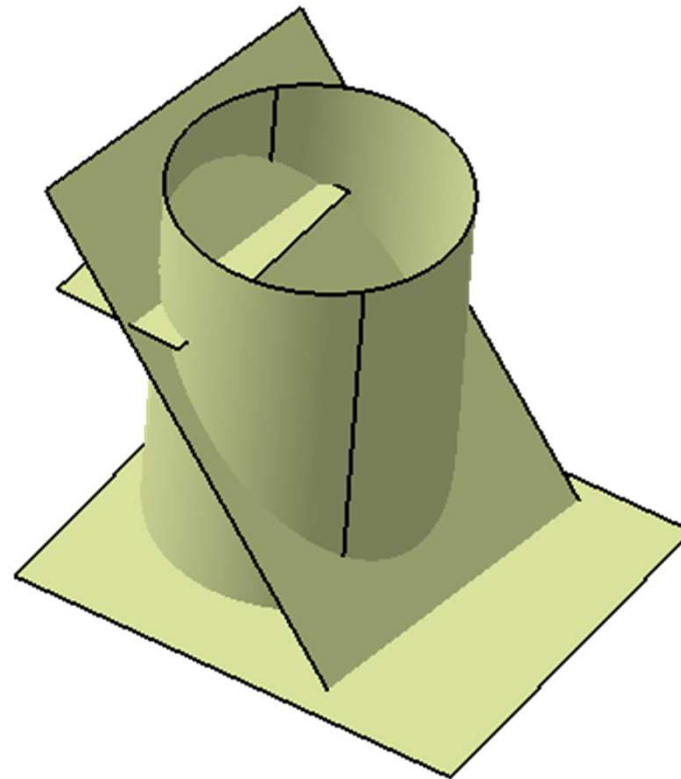
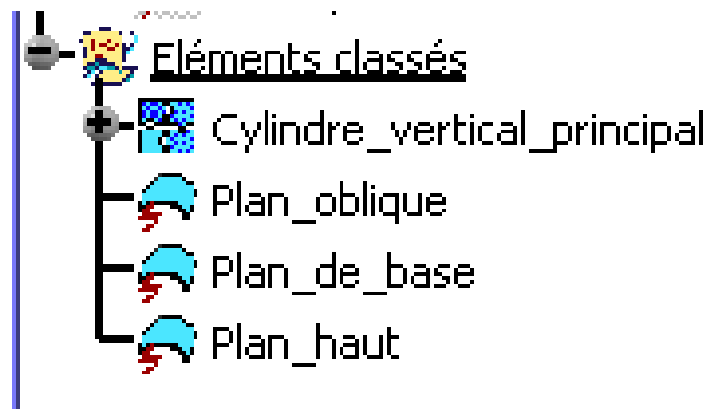
Activité 4.2 – Chargement du modèle

- Une fois chargé, un peu de ménage dans l'arbre des spécifications s'impose !



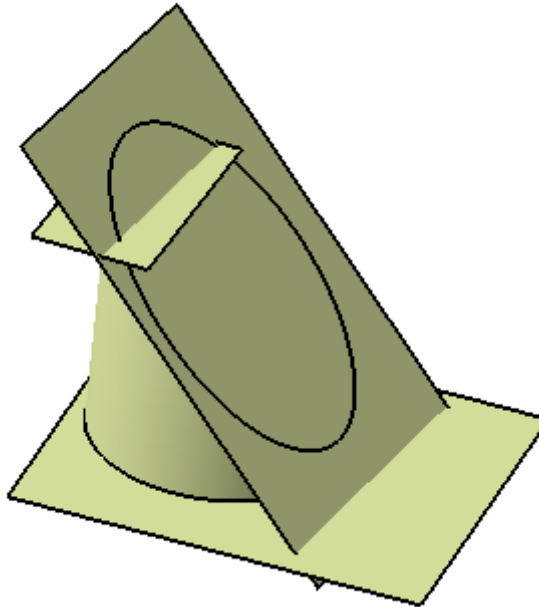
Activité 4.3 – Repérage des éléments

- Créer un nouveau set géométrique nommé « ***Eléments classés*** »
- Repérer, renommer et déplacer dans le nouveau corps les éléments suivants :



Activité 4.4 – Création du cylindre principal

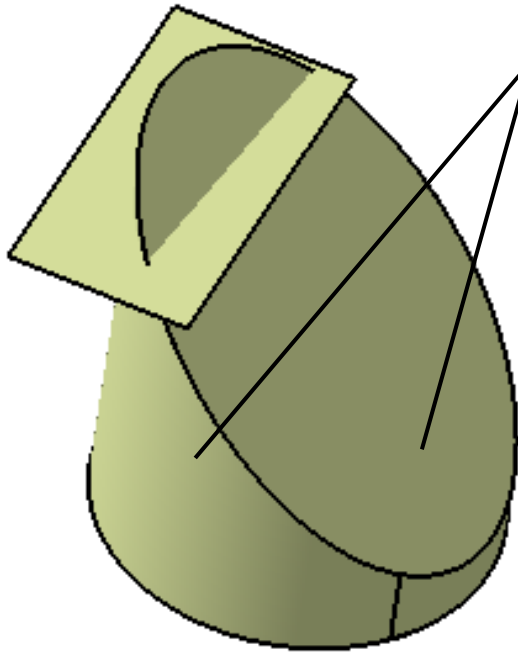
- Activer la commande « *Découpage* »
- Découper le cylindre vertical comme suit :



- Découper le plan oblique par le cylindre vertical

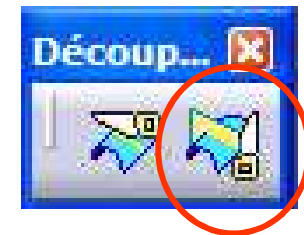
Activité 4.5 – Création du cylindre principal, suite

- Répéter l'opération pour obtenir les surfaces suivantes :



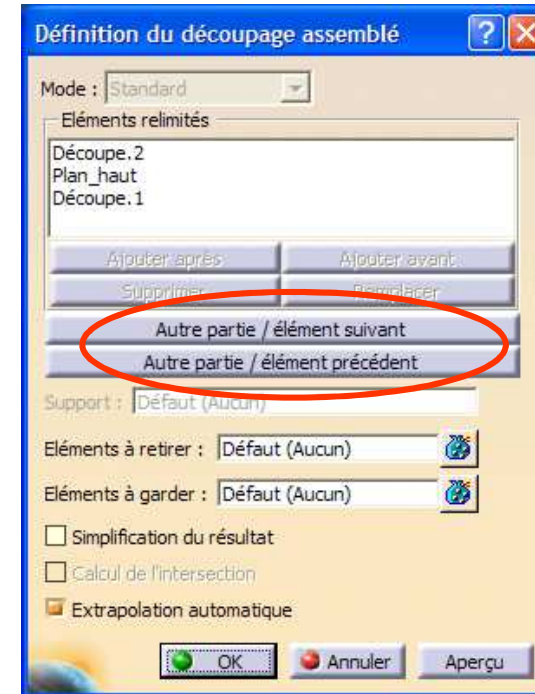
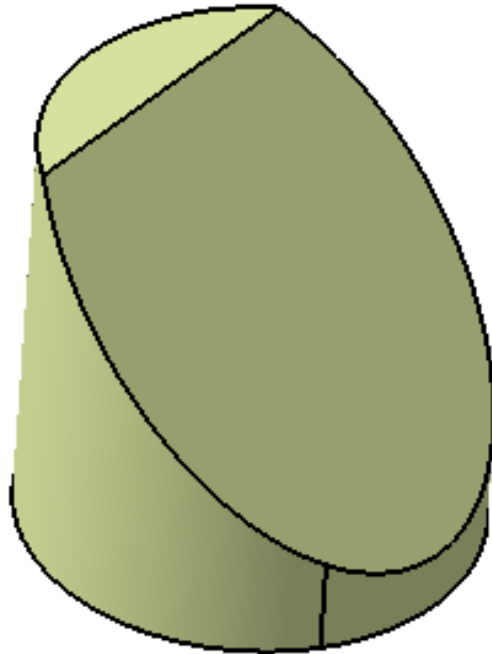
L'opération de découpage de ces 2 surfaces s'est faite en deux étapes. Est-il possible de la réaliser en une seule étape ?

- Activer la commande « ***Découpage assemblé*** »



Activité 4.6 – Création du cylindre principal, suite

- Réaliser le découpage suivant :



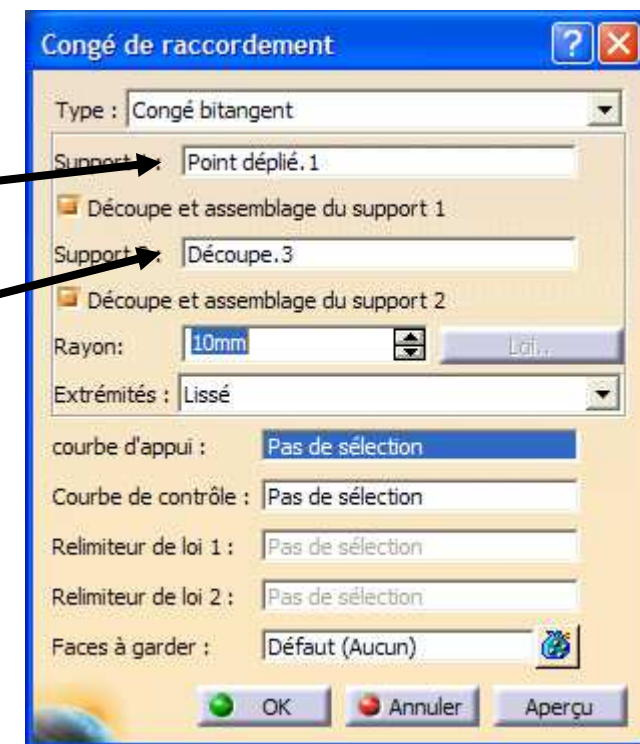
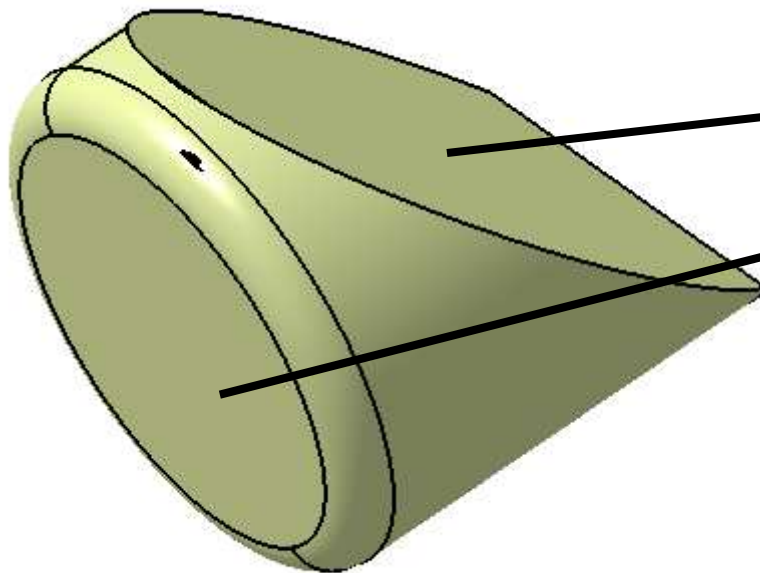
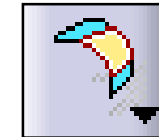
- Le découpage et l'assemblage des surfaces obtenues sont alors automatiquement réalisés

Activité 4.7 – Création des congés et arrondis

- Le modèle comprend maintenant une découpe (face inférieure) et une découpe assemblée

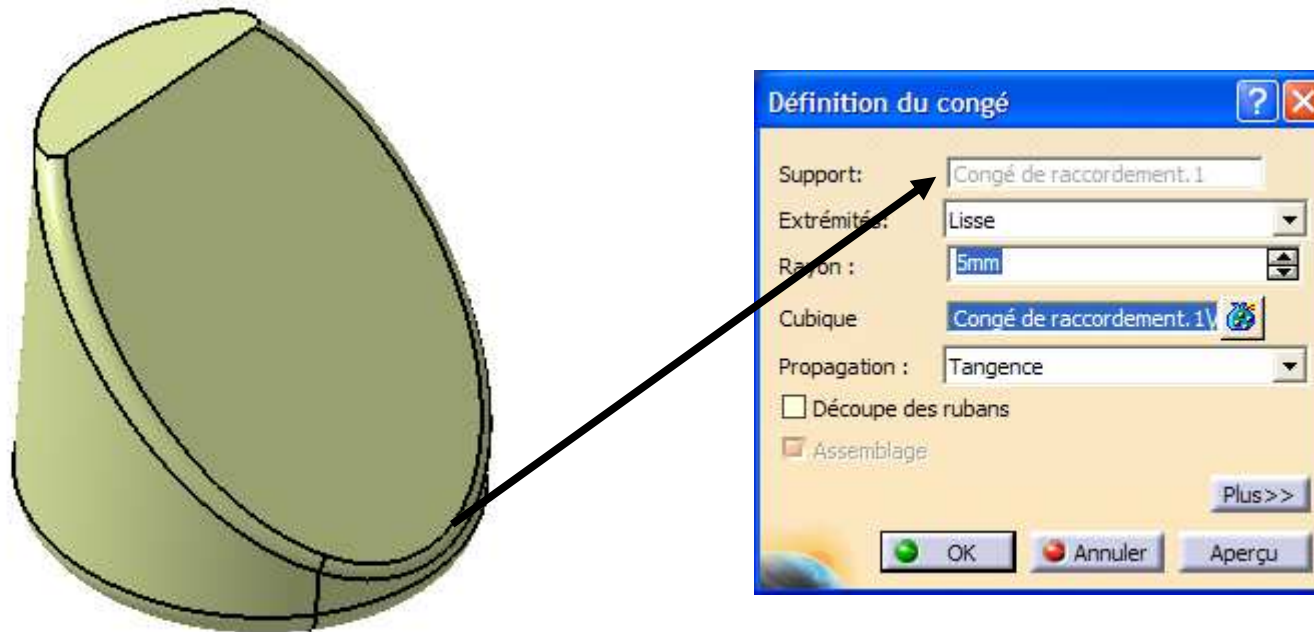
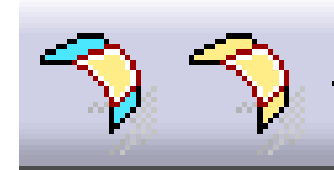


- Activer la commande « **Congé de raccordement** » avec $R = 10 \text{ mm}$

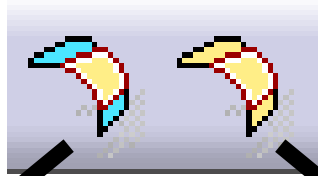


Activité 4.8 – Création des congés et arrondis

- Activer la commande « **Congé sur arête** »
- Réaliser un congé avec $R=5\text{ mm}$



Bilan des 2 commandes « Congé » utilisées



Congé de raccordement

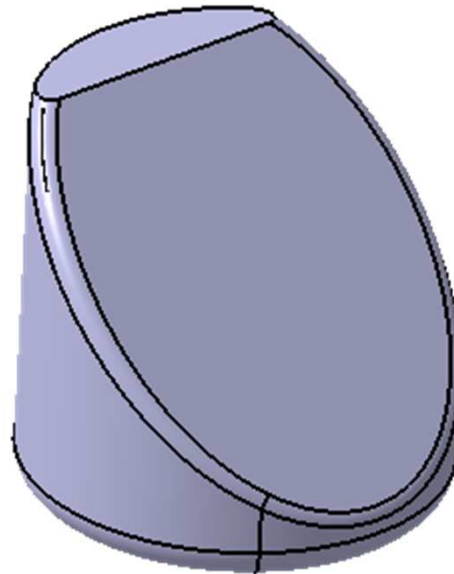
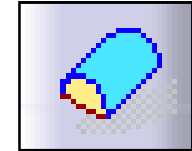
Réalise un congé entre 2 surfaces distinctes puis les assemble. Au sortir de la fonction, **une seule surface subsiste** incluant le congé demandé.

Congé sur arête

La fonction s'applique à une arête d'un ensemble assemblé de surfaces. Au sortir de la fonction, la surface originale est modifiée pour intégrer le congé demandé

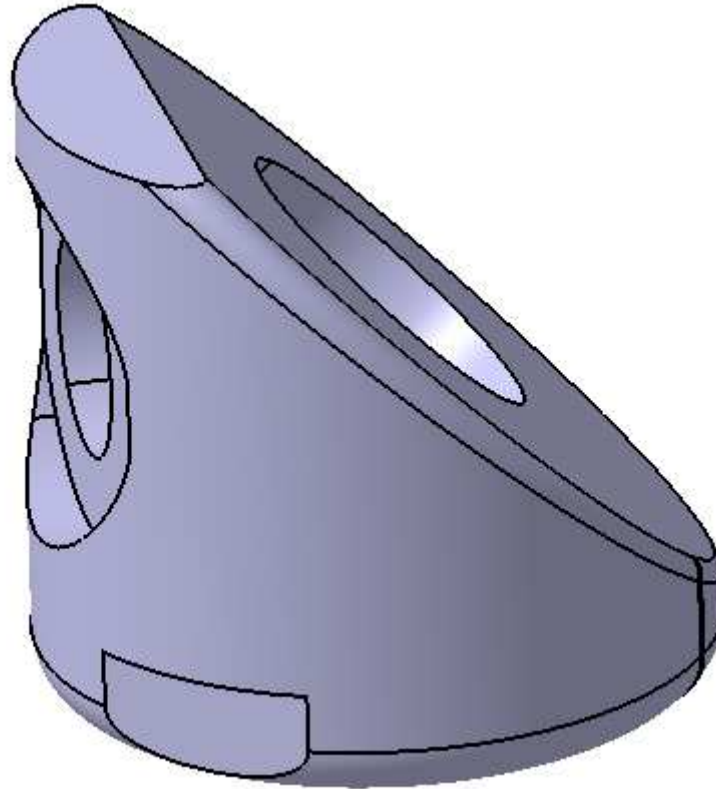
Activité 4.9 – Création du solide

- Basculer en « *Part Design* »
- Activer la commande « *Remplissage* »
- Désigner la surface créée



- Donner le poids de la pièce si celle-ci est en aluminium

Activité 4.10 – Modèle complet



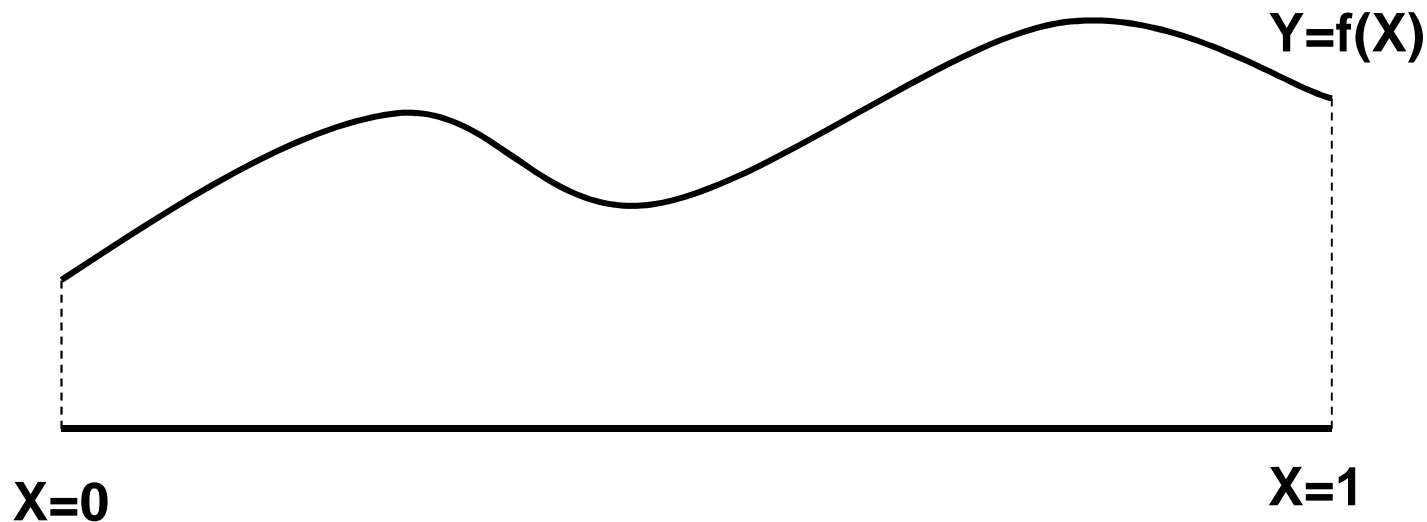
Proposer une méthode pour reconstruire le solide complet tel que représenté ci-dessus

- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques**
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations

Définition d'une loi

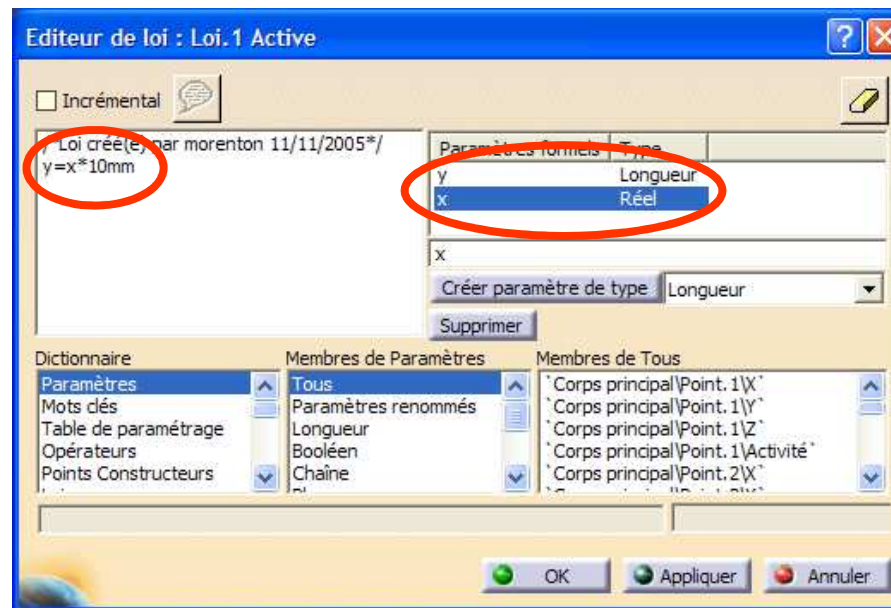
(vu aussi en « Knowledgege II »)

Une **loi** est une formule liant plusieurs paramètres que l'on pourra réutiliser lors de la définition de fonctions, notamment pour la fonction « courbe parallèle »



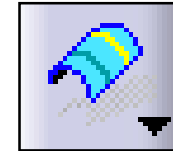
Création d'une loi

- Activer la création de loi via l'icône ci-contre
- Créer autant de paramètres que nécessaire et la formule les liant. Par exemple :
 - Y de type longueur, X de type entier
 - Formule $Y = X * 10 \text{ mm}$



Utilisation d'une loi - 1

- Créer une droite de longueur 100 mm dans le plan XoZ
- Activer l'atelier « **Forme/Generative Shape Design** »
- Activer la commande « **Courbe parallèle** »

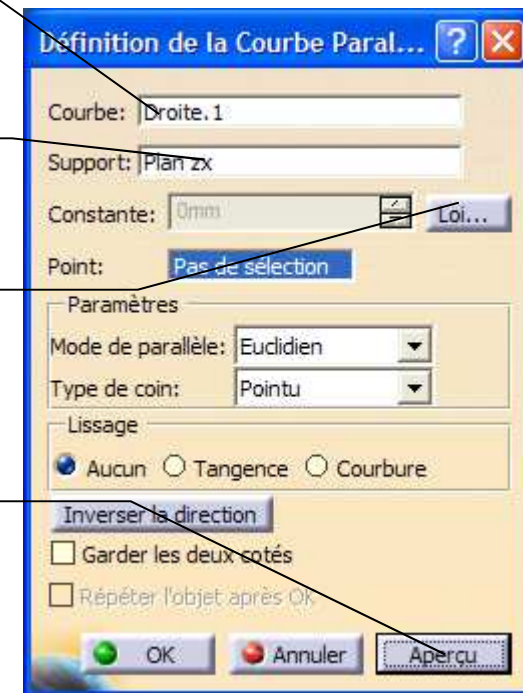


Droite de 100 mm créée

Plan XoZ

Désigner la loi créée dans l'arbre des spécifications

Aperçu de la courbe parallèle définie par la loi

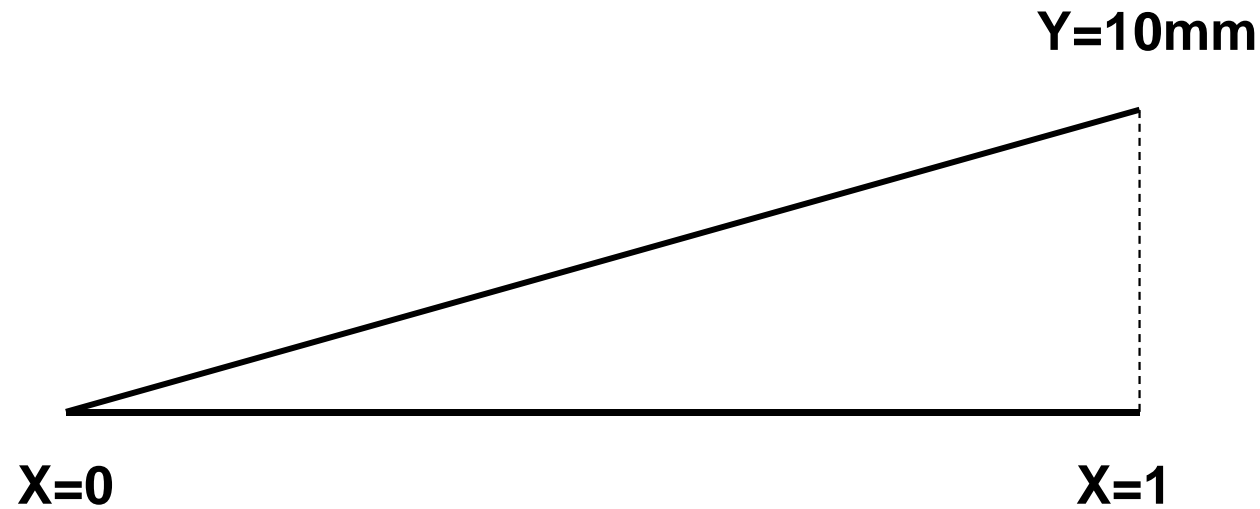


Utilisation d'une loi - 2

Résultat obtenu :

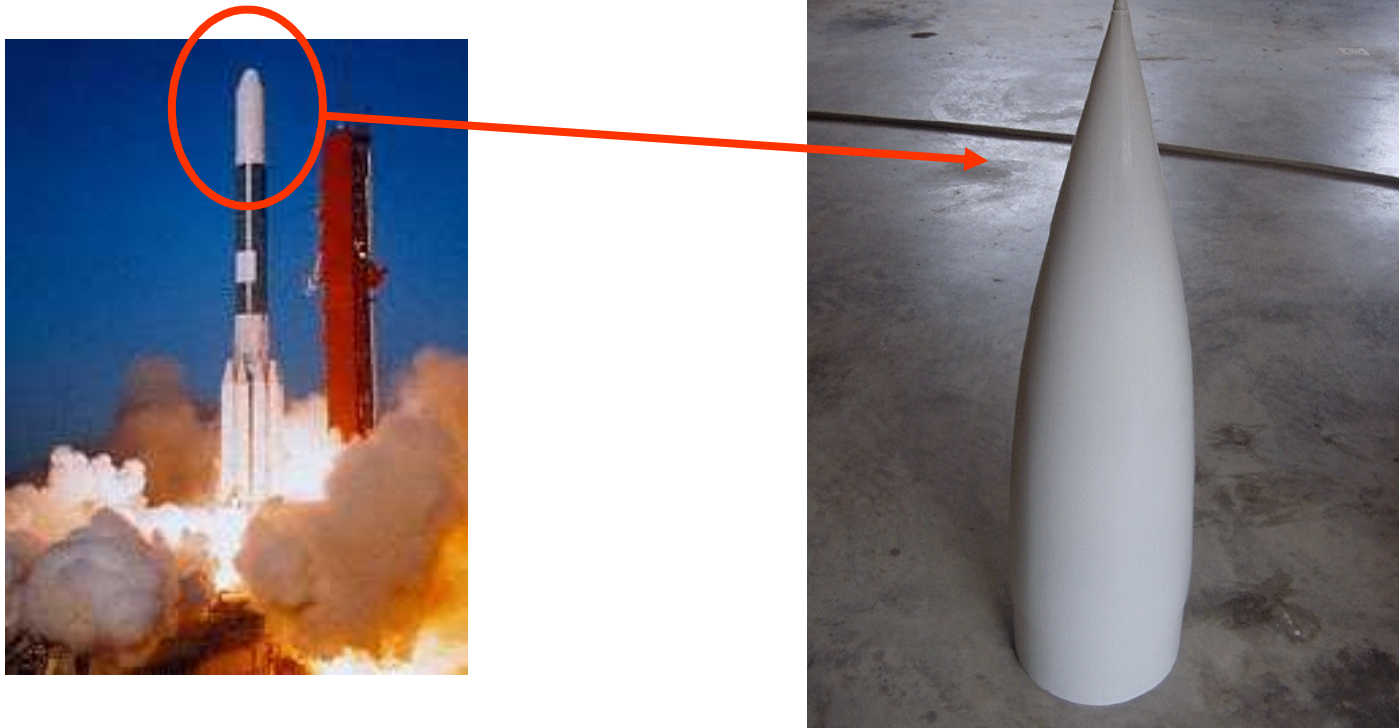
$$0 < X < 1$$

$$0 * 10 \text{ mm} < Y < 1 * 10 \text{ mm}$$



Activité 5.1 – Ogive de Karman

Objectif de l'étude : définir une « ogive de von Karman » qui permet de minimiser la traînée de la fusée

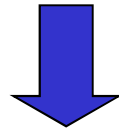


Activité 5.2 – Equation de l'ogive

- La longueur totale de l'ogive est : $L = 500$ mm
- Le rayon maxi de l'ogive (à sa base) est : $R = 120$ mm
- Son équation analytique est :

$$0 < X < L$$

$$Y = \sqrt{2 \cdot R \cdot R \cdot \sin(\sqrt{X/L}) + (2 \cdot X/L - 1) \cdot \sqrt{X/L \cdot (1 - X/L)}} / \pi$$

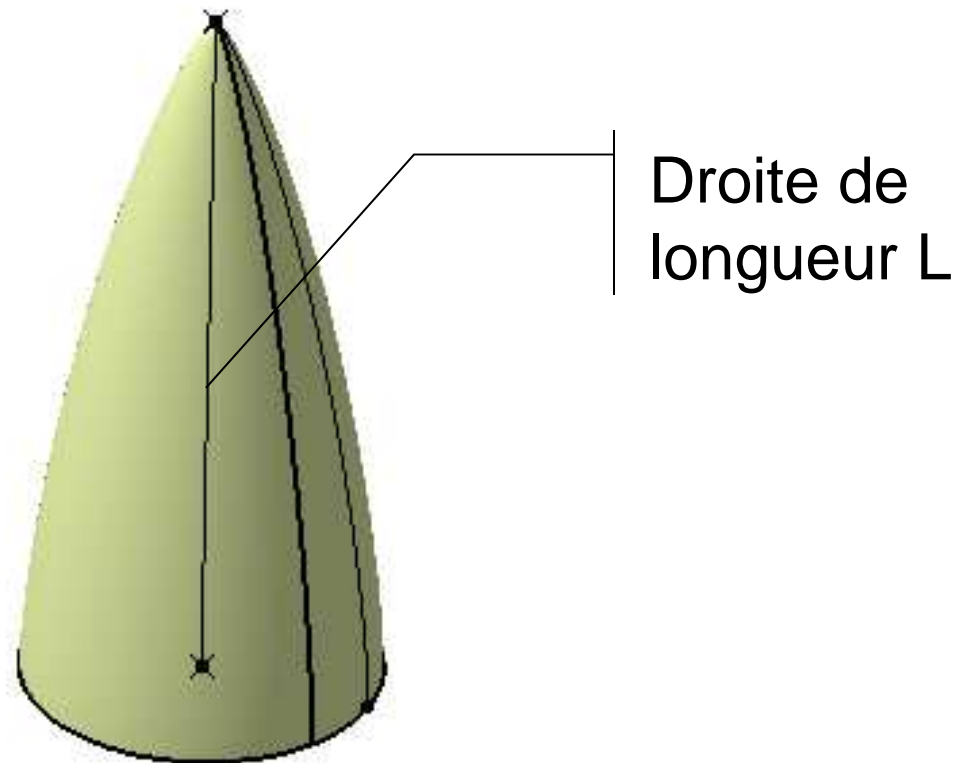


**Définir la géométrie de l'ogive de Von Karman
via une loi en paramétrant L et R**

Activité 5.3 – Résultat

Changement de variable car $0 < X < 1$:

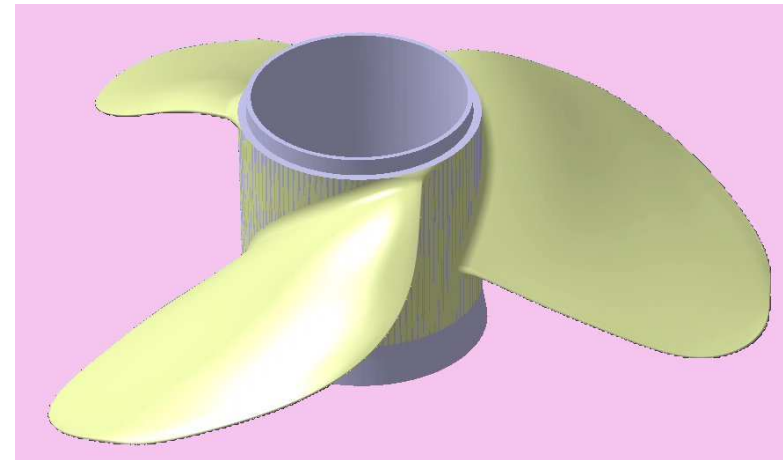
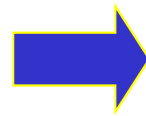
$$y = \sqrt{2 \cdot R \cdot R \cdot (\text{asin}(\sqrt{x}) / 1 \text{ rad} + (2 \cdot x - 1) \cdot \sqrt{x \cdot (1 - x)})} / \text{PI}$$



- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau**
- 9 Quelques recommandations

Objectif de l'étude

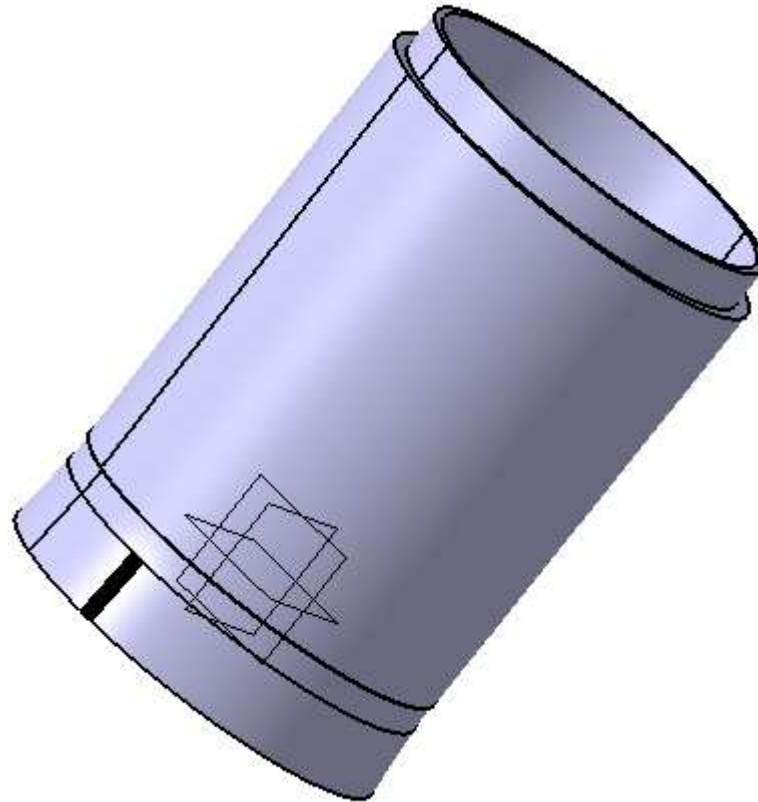
L'étude a pour but de modéliser une hélice de bateau à 3 pales (diamètre de 15,5 pouces et pas de 14 pouces)



Avec l'aimable autorisation de l'auteur du thème original : Christian DELAVAL du lycée BAGGIO de Lille

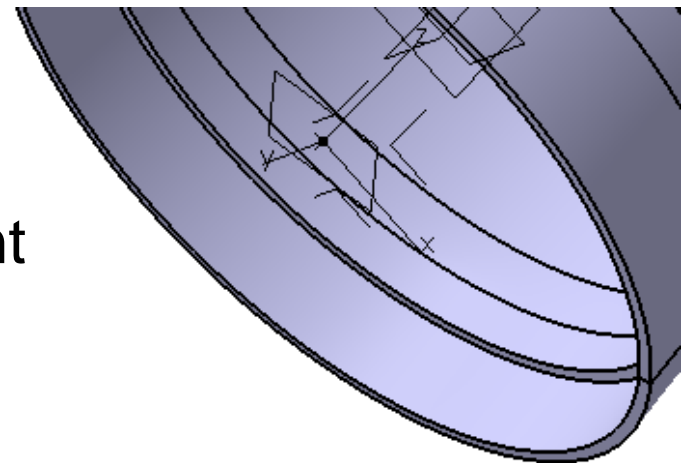
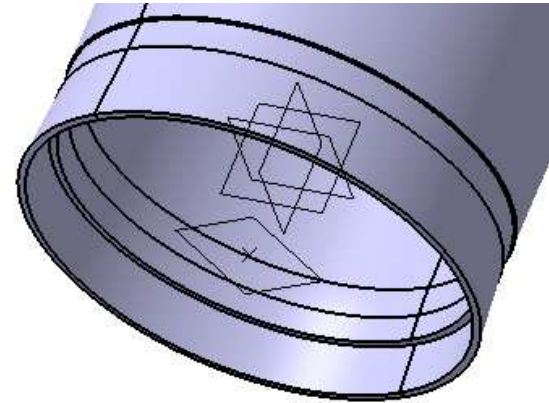
Activité 6.1 – Chargement du corps

- Charger le corps au format STEP « *corps_helice.stp* »



Activité 6.2 – Création des entités de référence

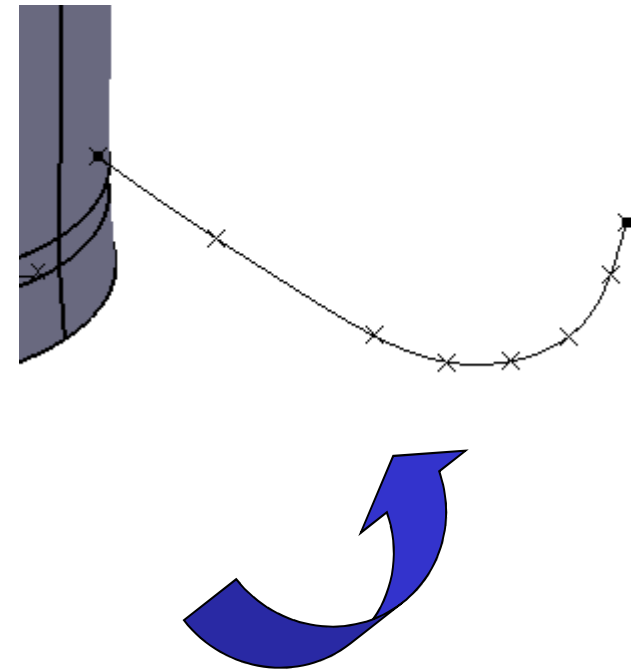
- Créer un plan passant par la courbe extérieure de la face inférieure
- Créer un point sur ce plan avec $H=0$ et $V=0$
- Activer la commande « **Intersection** » et créer la droite intersection des plans YZ et ZX
- Créer un nouveau repère via la commande « **Insertion / Repère** » défini comme ci-contre en respectant les orientations



Activité 6.3 – Création du bord de fuite

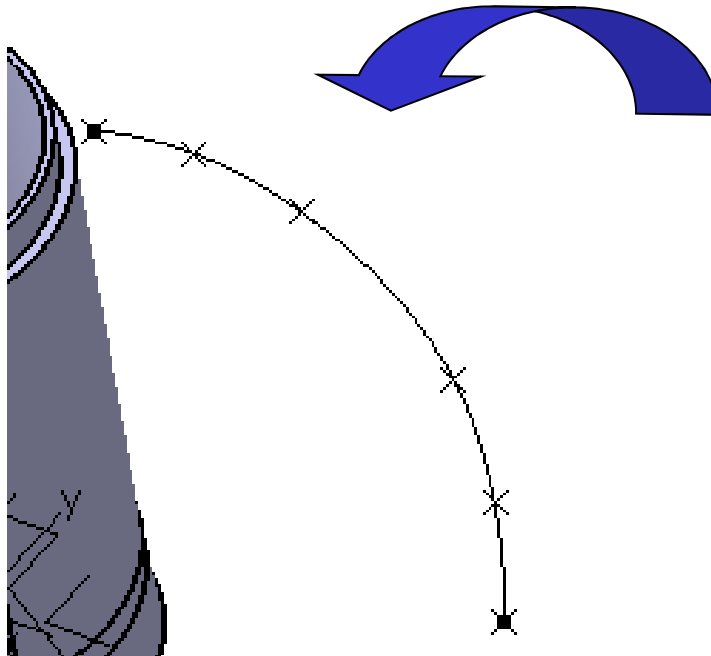
- Créer les points puis la courbe passant par ces 8 points, sachant que les coordonnées sont donnés dans le nouveau repère :

Points :	X mm	Y mm	Z mm
Point.2	64	-46	65
Point.3	97	-62.5	54
Point.4	140	-78	39
Point.5	159	-81	35
Point.6	175	-78	35
Point.7	188	-68	37.5
Point.8	195	-45	43.2
Point.9	196	-27	48



Activité 6.4 – Création du bord d'attaque

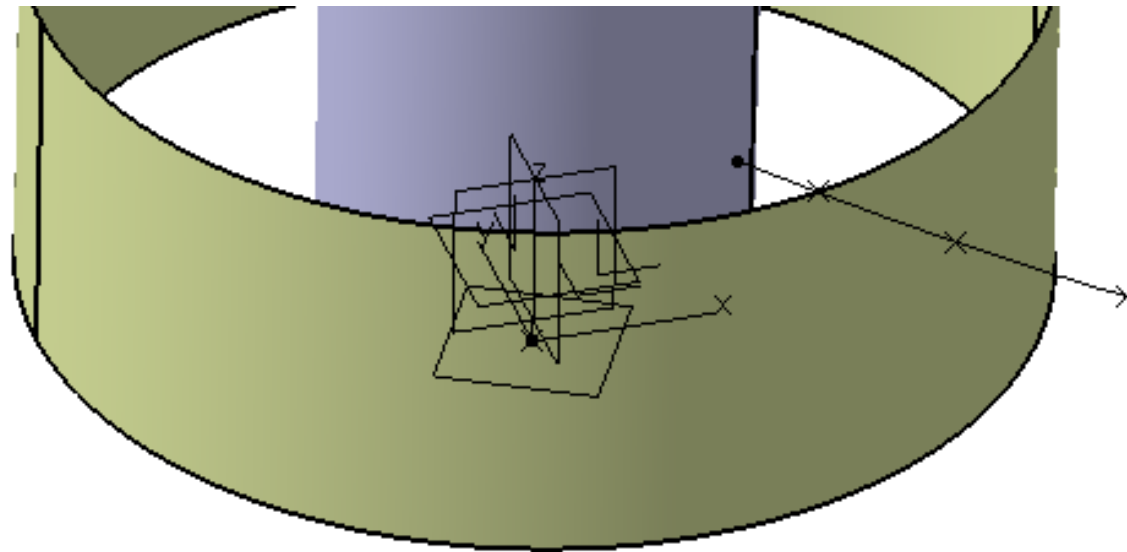
- Activer « *Insertion / Opérations / Extrapolation* » et extrapoler de 23 mm la courbe afin qu'elle intersecte le corps
- Créer le bord d'attaque



X mm	Y mm	Z mm
180	19	67
161	45	80
136	66	96
87	74	129
62	65	147
39	54	155

Activité 6.4 – Définition des courbes de base

- Créer un cylindre centré sur le repère.1 et de rayon $15.5'' \times 0.7 / 2 = 137.795$ mm, limite1=-25mm et limite2=125 mm



- Créer l'intersection du bord de fuite et de ce cylindre

Activité 6.5 – Création de la courbe hélice

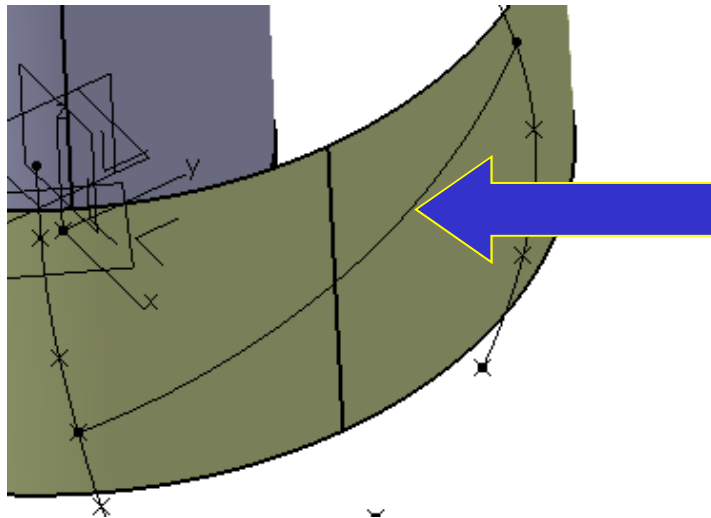
- Activer la commande « **Insérer / Linéaires / Hélice** » en renseignant les champs comme suit :



Dernière intersection
créée

355.6 mm

62.72 mm



Définition de la courbe Hélice

Point de départ: Intersection.2

Axe: Repère.1\Axe Z

Type

Pas: 355.6mm Loi...

Révolutions: 1

Hauteur: 62.72mm

Orientation: Sens inverse des aiguilles

Angle de départ: 0deg

Variation du rayon

Angle de variation: 0deg Sens: Diminution

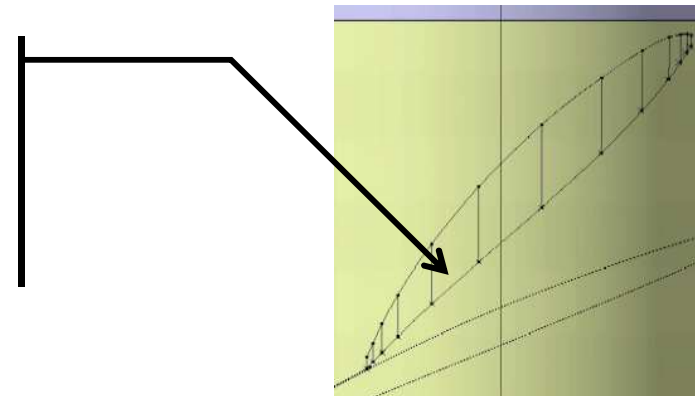
Profil: Pas de sélection

Inverser la direction

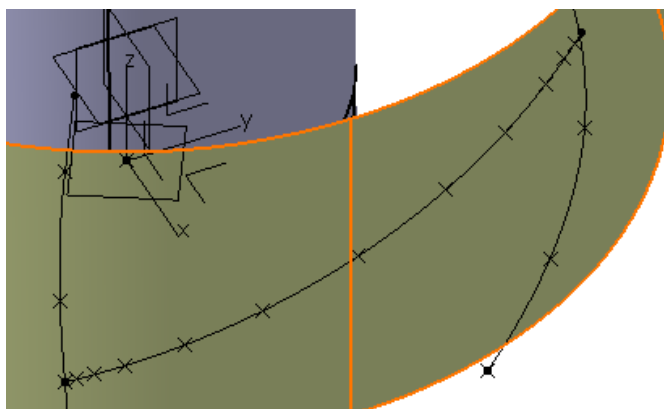
OK Annuler Aperçu

Activité 6.6 – Quelques explications ... et poursuivons l'étude

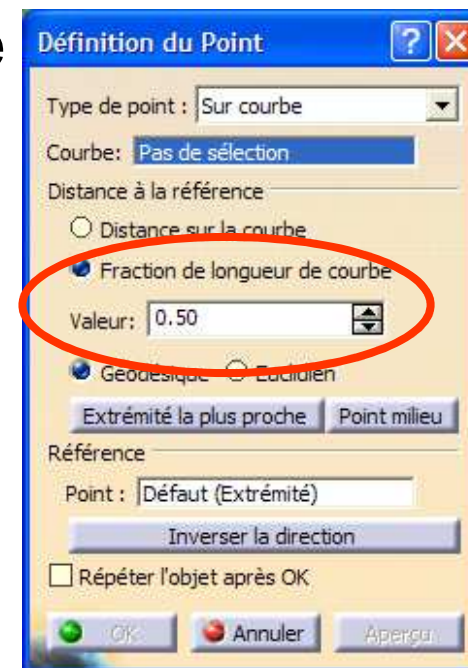
Nous avons défini l'intrados de l'hélice sur un cylindre situé à 70 % de son diamètre extérieur



- Sur la courbe hélice, créer des points situés à pourcentages de longueur suivants : **2, 5, 10, 20, 33, 50, 67, 80, 90, 95, 98**

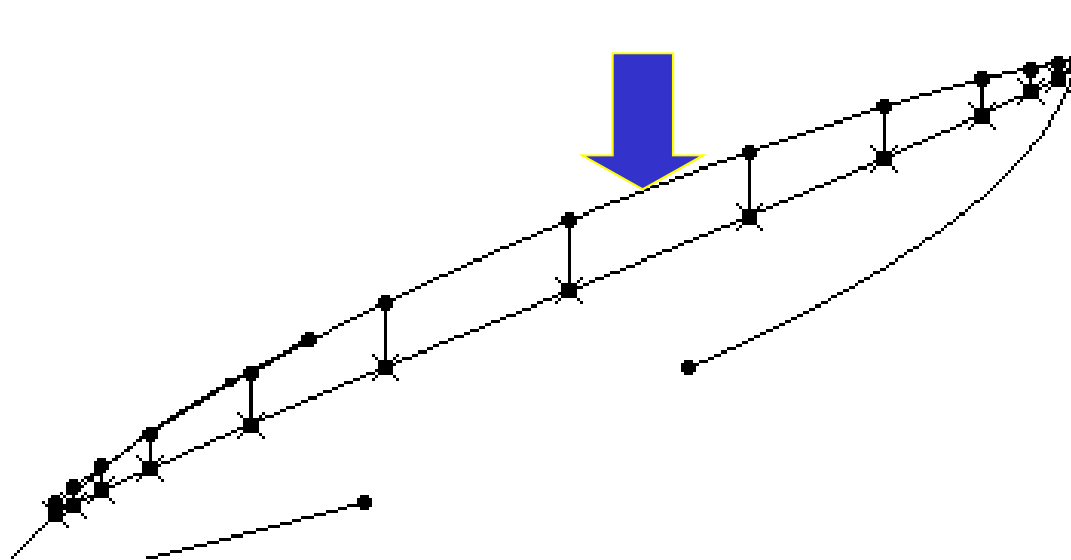


Pascal MORENTON



Activité 6.7 – Définition d'une courbe d'extrados

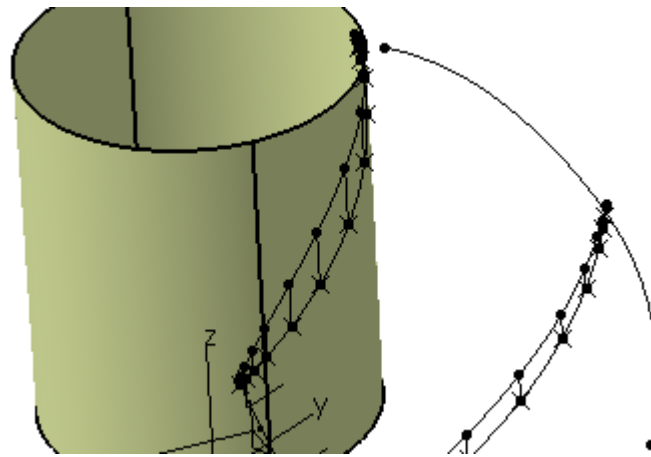
- Créer les droites sur chacun des points de l'intrados créés et ayant pour direction Z. Leurs longueurs sont données dans le tableau ci-contre :
- Créer la courbe passant par l'ensemble de ces points. Cette courbe représente l'extrados de l'hélice



%.	Long
0	1.4
2	2.3
5	3.4
10	5
20	7.3
33	9.1
50	10
67	9.1
80	7.3
90	5.0
95	3.4
98	2.3
100	1.4

Activité 6.7 – Définition de la courbe d'implanture

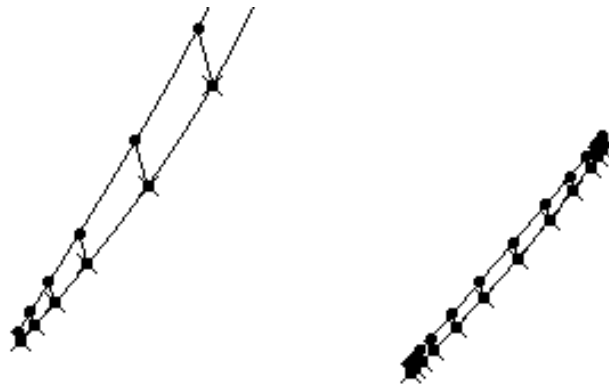
- Activer la commande « **Opérations / Extraction** », extraire la surface extérieure du corps solide.
- Créer l'intersection du bord de fuite extrapolé et le cylindre précédant
- En répétant la méthode précédente, créer une hélice partant de ce point avec **Pas = 320 mm** et **H=85.58 mm**



%.	Long
0	3.0
2	5.0
5	7.5
10	11.0
20	16.0
33	20.0
50	22.0
67	20.0
80	16.0
90	11.0
95	7.5
98	5.0
100	3.0

Activité 6.8 – Définition de la courbe d'extrémité

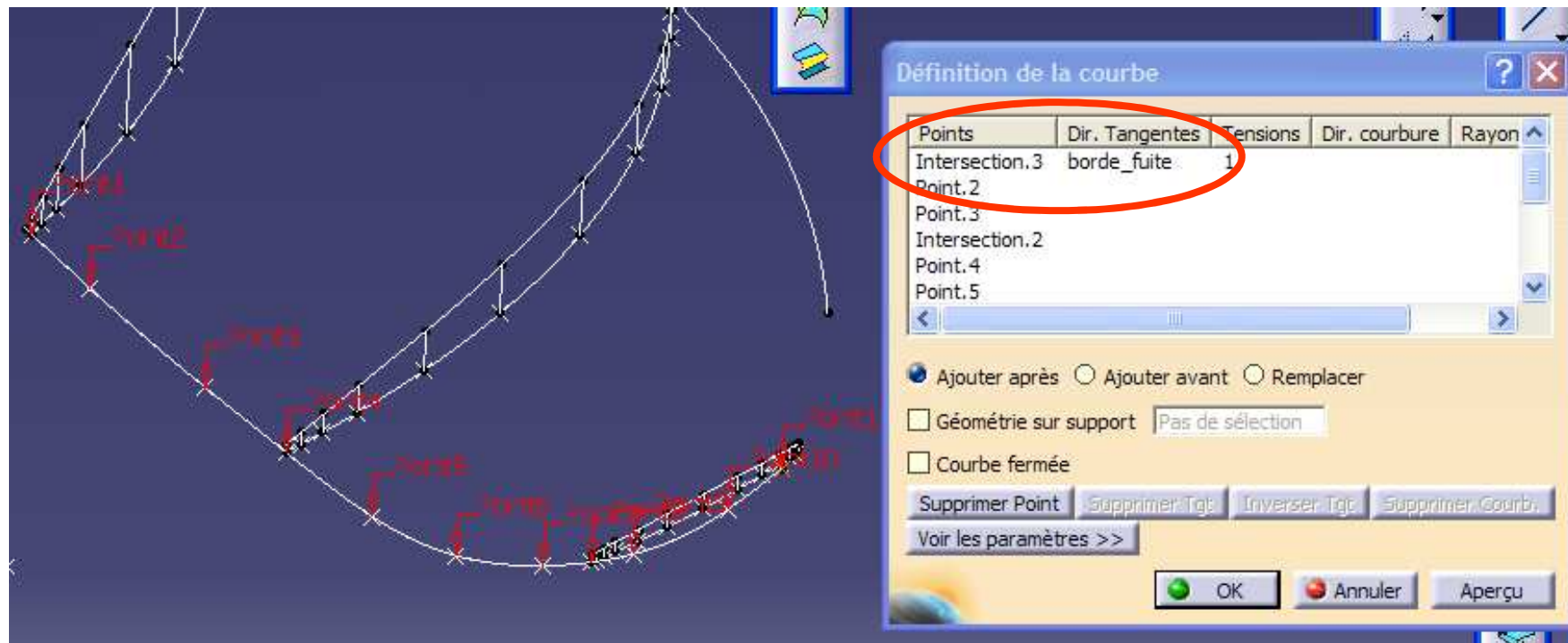
- Créer un cylindre de $R=196.85$ avec Limite1=-25mm Limite Limite2=125mm
- Sur le même modèle que précédemment, faire une hélice avec Pas = 315 mm et Hauteur = 14 mm
- Créer l'extrados à l'extrémité en vous servant du tableau ci-contre



%.	Long
0	1.4
2	1.5
5	1.6
10	1.8
20	2.1
33	2.5
50	2.6
67	2.5
80	2.1
90	1.8
95	1.6
98	1.5
100	1.4

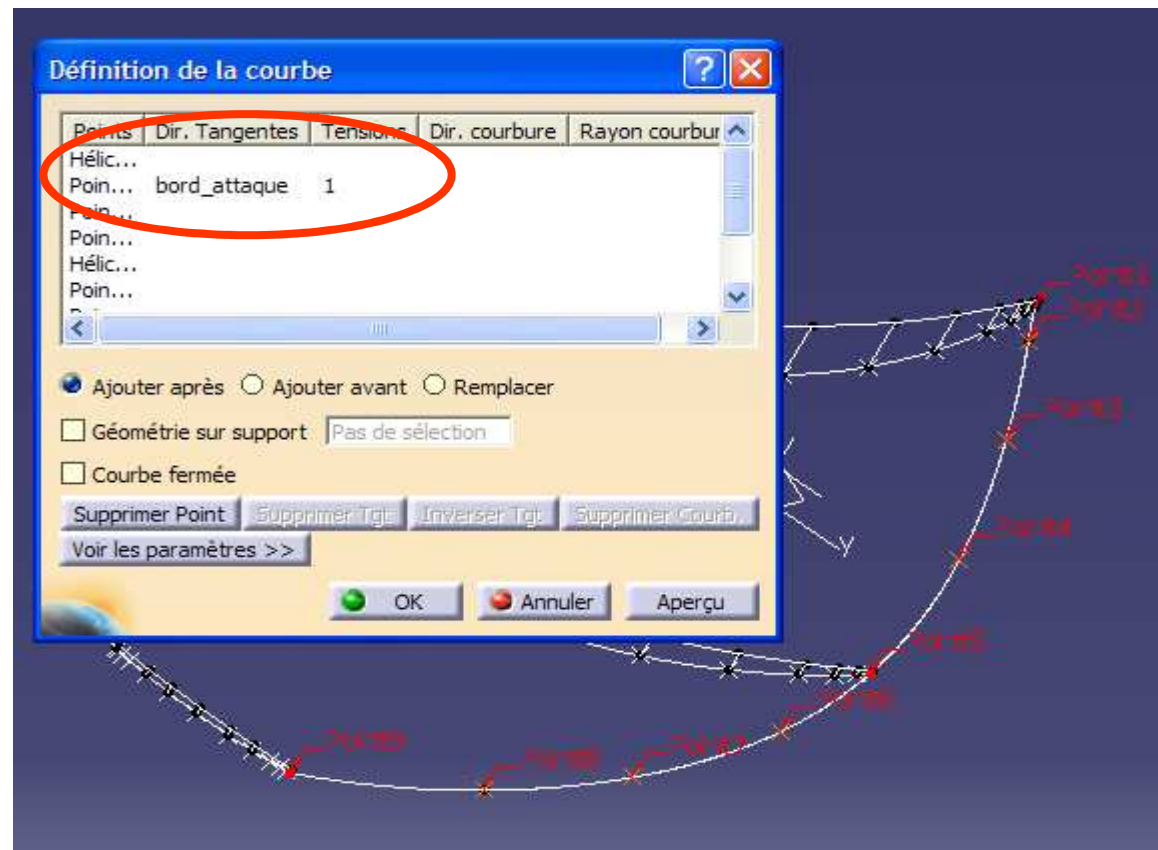
Activité 6.9 – Tracé du bord de fuite

- Créer une courbe passant par les points vus au 6.3 et passant par les points des 3 sections définies.
- La courbe possèdera une contrainte de tangence au bord de fuite défini au 6.3



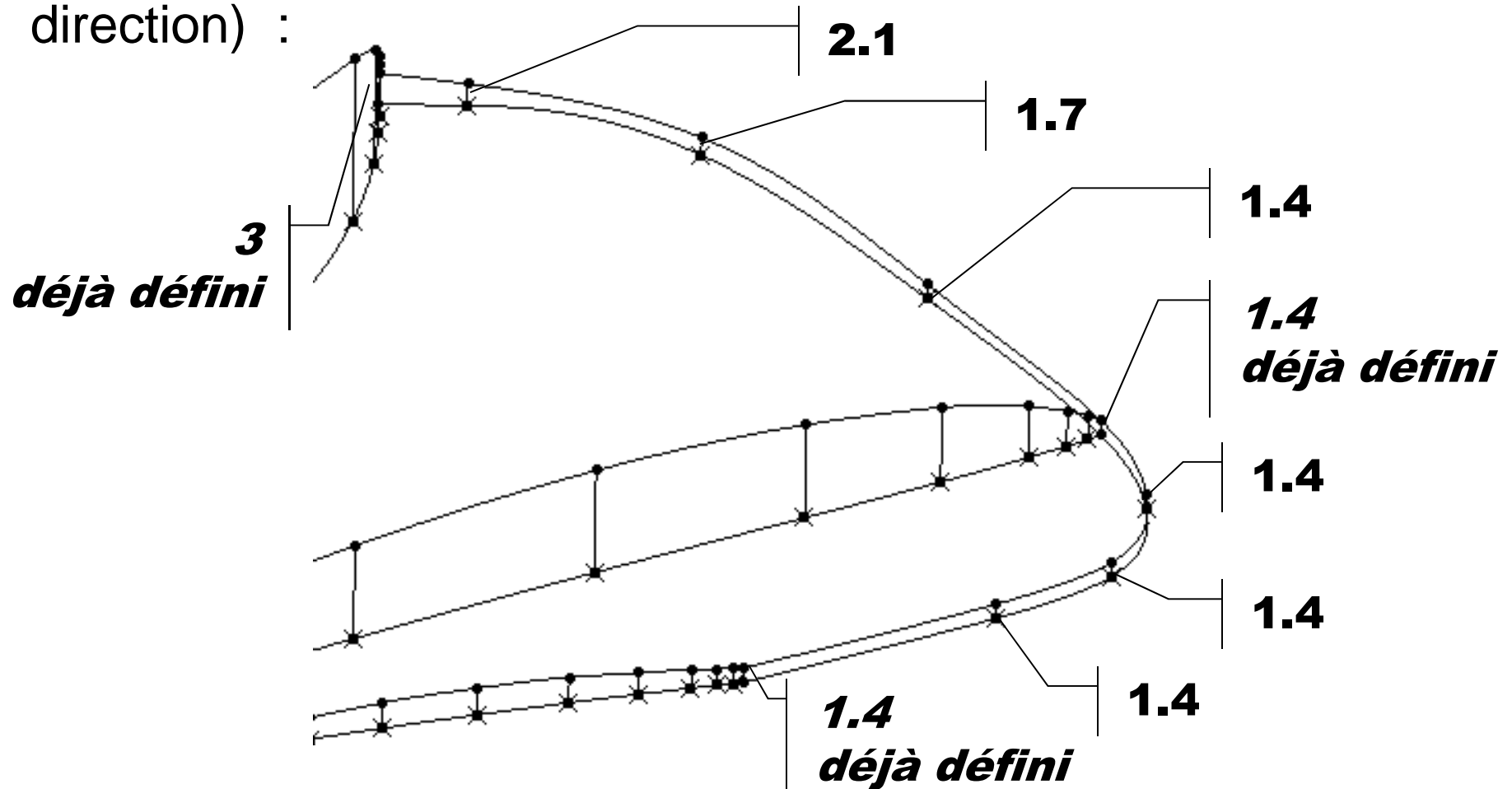
Activité 6.10 – Tracé du bord d'attaque

- Relimiter cette nouvelle courbe par les sections extrêmes de la pale
- Créer de même la courbe du bord d'attaque



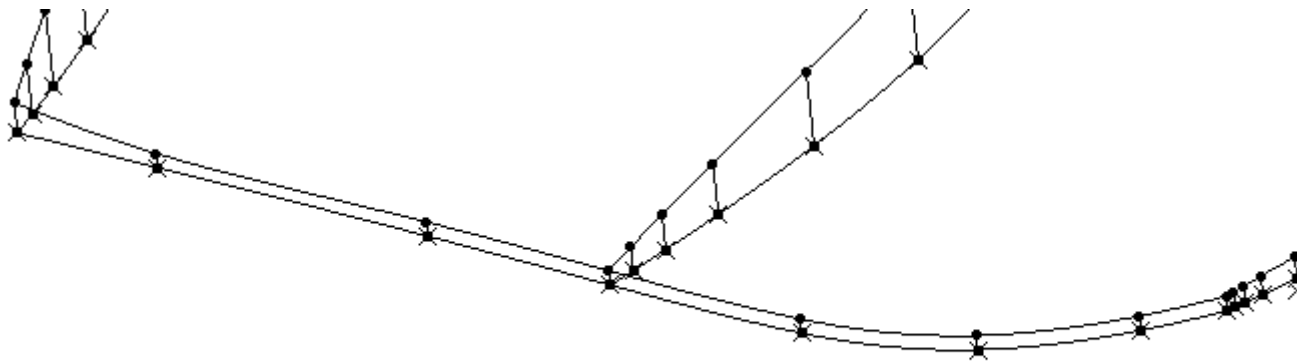
Activité 6.11 – Tracé du bord d'attaque

- Créer la courbe extrados du bord d'attaque en respectant les décalages suivants, créés via des droites de type (point-direction) :

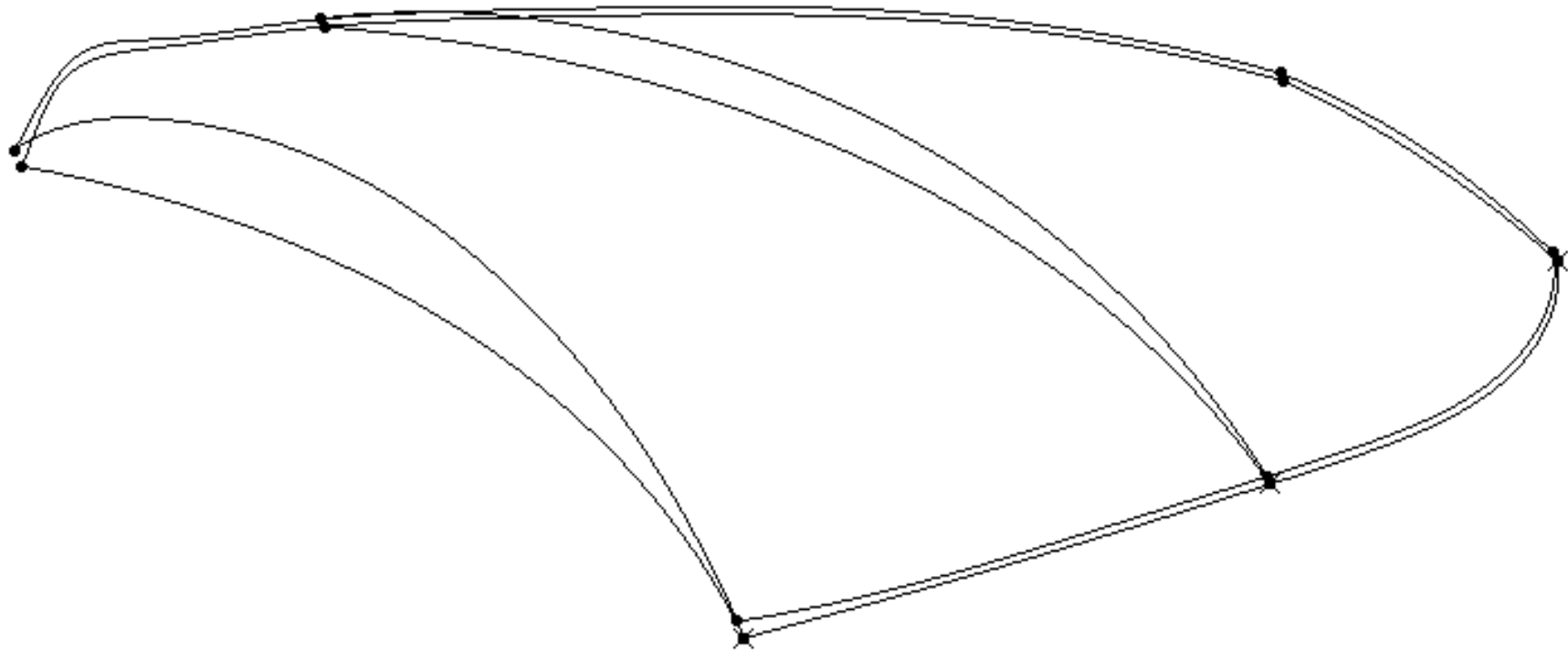


Activité 6.12 – Tracé du bord de fuite

- Faire de même pour le bord de fuite avec des décalages de 1.4 mm sauf à l'implanture : 3.0 mm (déjà défini)

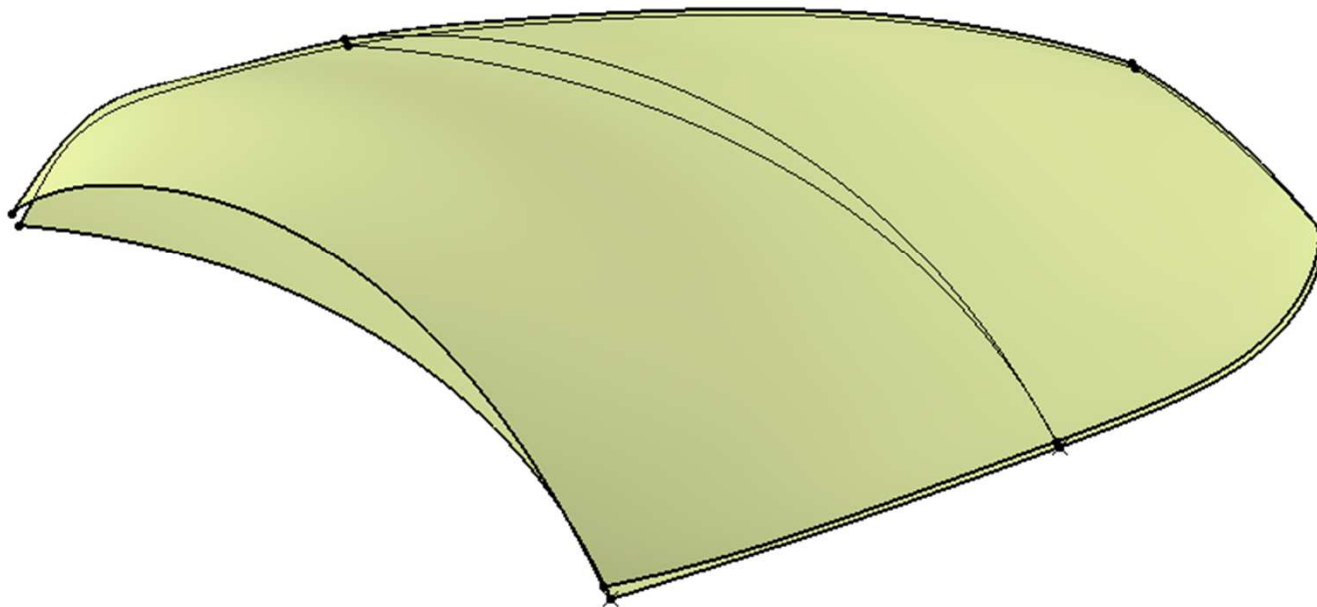


Résultat intermédiaire



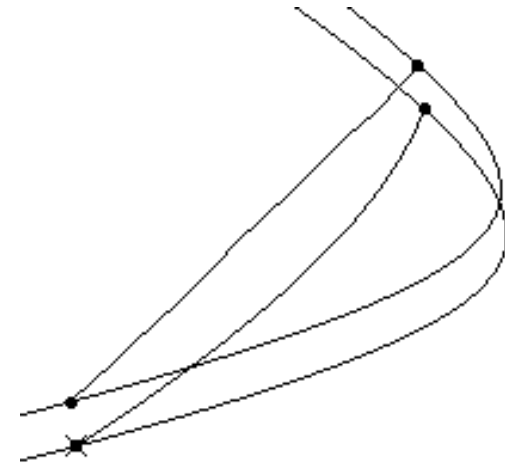
Activité 6.13 – Création des surfaces

- Via la commande « **Surface multi-sections** », créer les surfaces d'intrados et d'extrados en utilisant comme sections les 3 sections : emplanture, rayon à 70% et extrémité et comme guides les bords d'attaques et de fuite

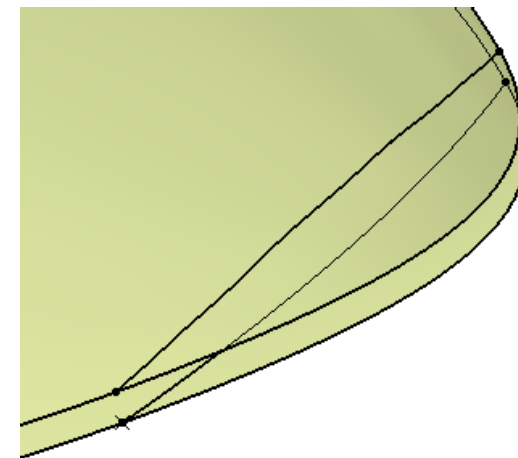


Activité 6.14 – Fermeture des surfaces

- Créer deux courbes tangentes aux bords de fuite et d'attaque et passant par la section extrémité :

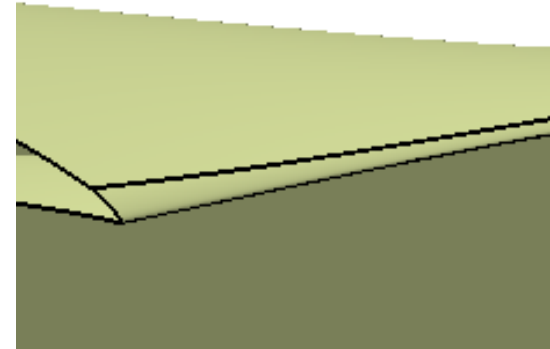


- Remplir les deux contours fermés ainsi définis en imposant une contrainte de tangence avec les surfaces de l'intrados et de l'extrados



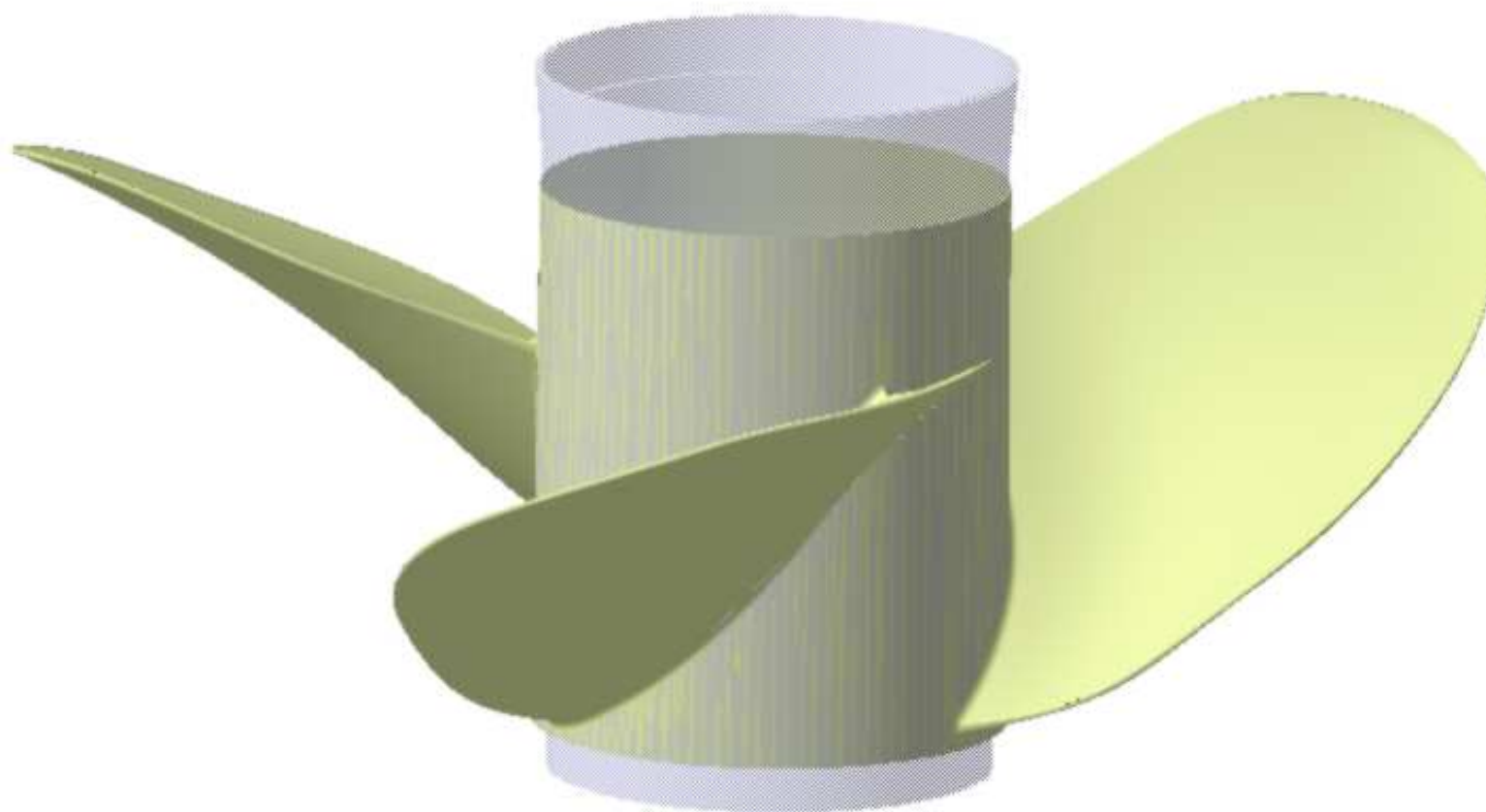
Activité 6.15 – Fermeture des surfaces

- Proposer une méthode pour créer la surface joignant l'intrados et l'extrados en respectant des contraintes de tangence



- Réaliser les assemblages des surfaces constituant une pale puis utiliser la commande « **Opérations / rotation** » pour créer les 2 autres pales
- Faire un congé de raccordement de $R=2.5\text{mm}$ avec le cylindre extrait du corps et les 3 instances de la pale
- Afficher à nouveau le corps solide

Résultat final attendu ...



- 1 Introduction aux ateliers surfaciques
- 2 Exemple industriel
- 3 Modélisation d'un carénage – 1ère méthode
- 4 Modélisation d'un carénage – 2ème méthode
- 5 Finalisation du carénage
- 6 Reconstruction d'un solide
- 7 Ogive de Karmann – Courbes analytiques
- 8 Modélisation d'une hélice de bateau
- 9 Quelques recommandations**

Quelques recommandations

- Une modélisation en surfacique génère beaucoup d'entités géométriques : points et courbes de références, plans etc
- De nombreuses opérations sont réalisées via des fonctions d'assemblage, de découpage, d'extrapolation etc

Structurer votre arbre en créant plusieurs corps, en renommant vos entités géométriques etc

Ne garder à l'écran que les entités nécessaires et suffisantes à l'opération en cours

Valider votre méthodologie en faisant varier à chaque étape les paramètres susceptibles d'être modifiés par la suite

Exemple de structuration

