

III - FONCTION LISSAGE

Nous allons faire une pièce de formes complexes avec 2 fonctions lissages, 2 extrusions et une révolution (fig. 1) :

La fonction lissage est souvent appelée dans d'autres logiciels « Raccordement de sections » car elle permet de créer des formes à partir de sections bien définies et espacées entre elles. Le logiciel remplit l'espace entre ces sections d'une façon que l'on ne peut pas toujours contrôler. Seules les formes au droit des sections sont fidèles.

Cette fonction 3D étant issue de la modélisation de surfaces, Catia propose en création de volumes, des options qui permettent de contrôler les formes créées par la fonction lissage entre les sections droites.

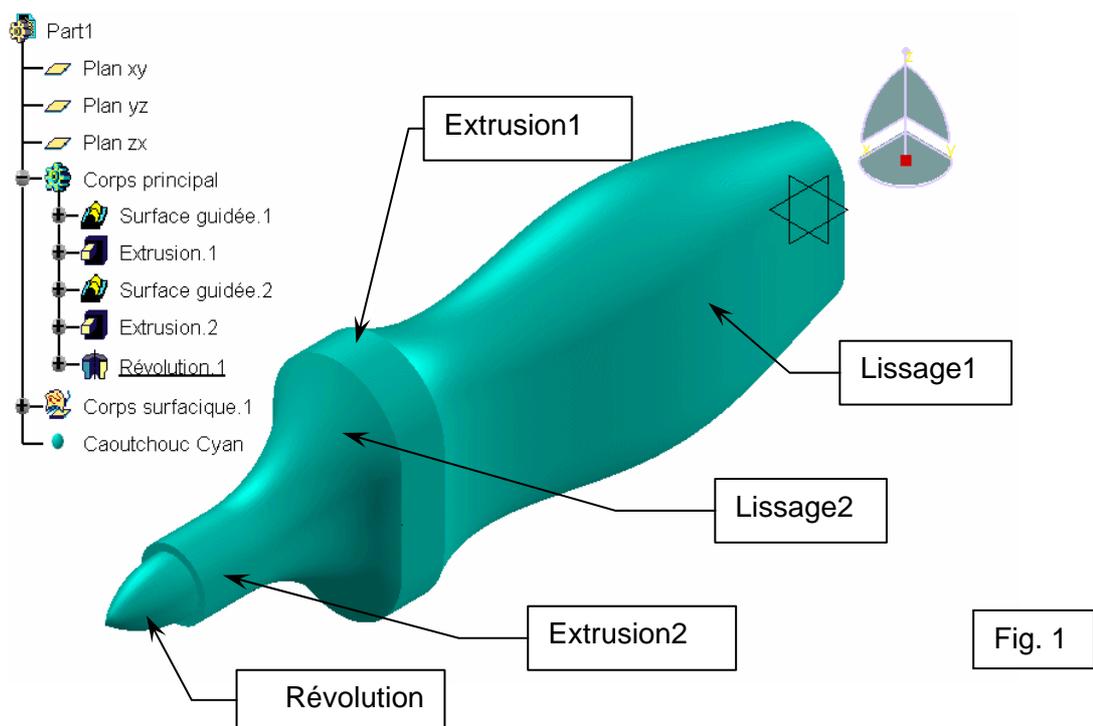
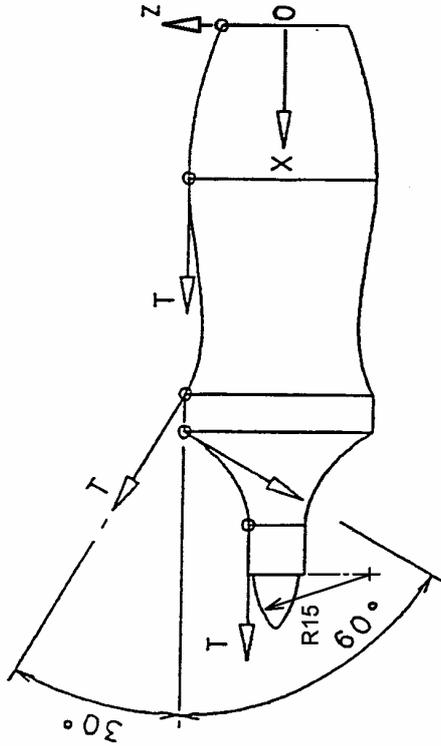


Fig. 1

A la page suivante, vous trouverez le plan du stylo surligneur (fig. 2) :

MARQUEUR

VUE SUIVANT A



VUE SUIVANT B

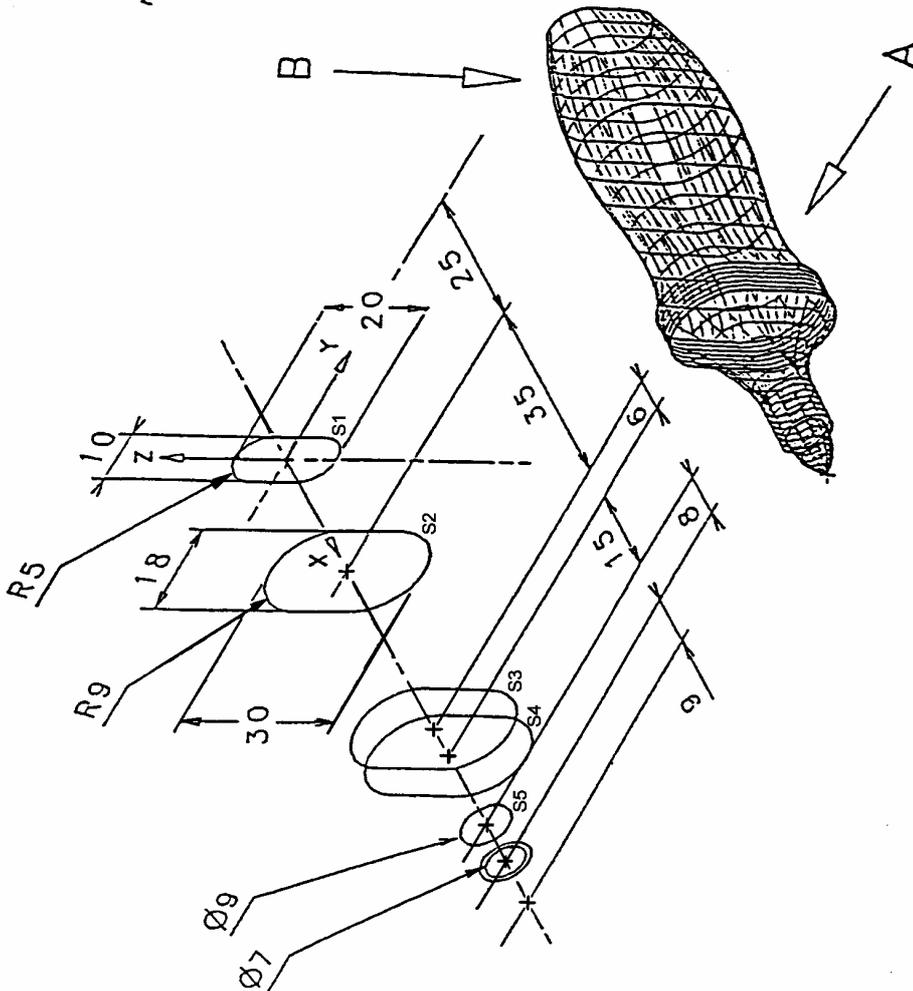
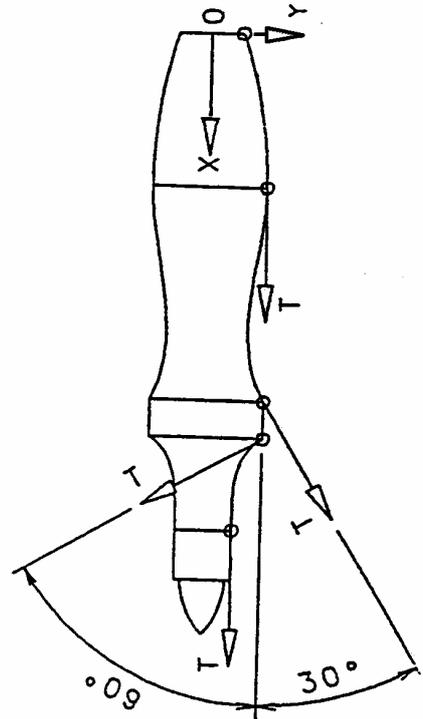


Fig. 2

Sur les vues suivant A et suivant B, des vecteurs T sont tracés : ils indiquent les tangentes des courbes de contours apparents. Quand à la vue isométrique, elle vous donne les cotes des différentes sections du stylo. Les sections S2, S3 et S4 sont identiques. Sur la figure suivante (fig. 3) , sont réunies toutes les esquisses et les plans que nous allons devoir créer.

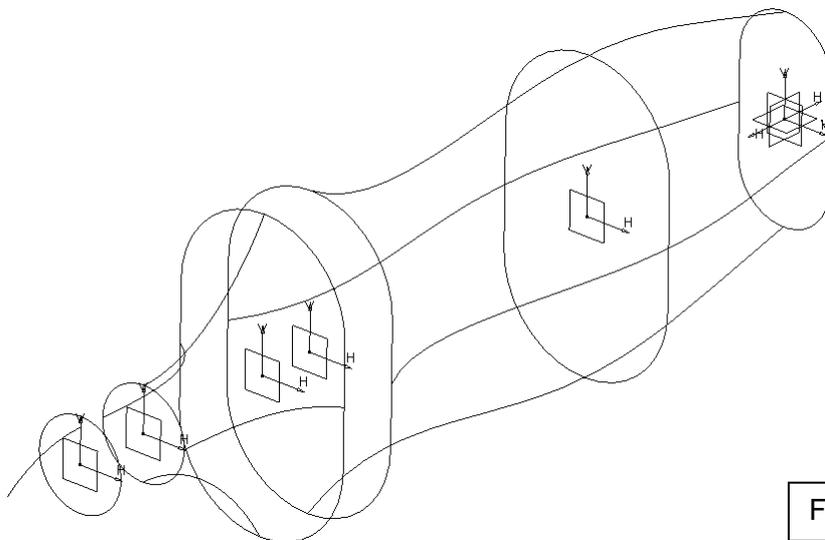


Fig. 4

1° Création des sections transversales S1 S2 S3 S4 S5

Nous allons construire toutes ces esquisses avant de créer la pièce. Commencez par créer un nouveau document de type « CATPart » et créez 5 plans qui permettront de créer les sections transversales (fig. 5) :

Double clic sur l'icône plan (Éléments de références)

Le plan 1 est à 25mm du plan (Y Z) central.
Les autres plan seront positionnés aussi par rapport à ce plan (Y Z) :

- le plan 2 est à 60mm,
- le plan 3 est à 66mm,
- le plan 4 est à 81mm,
- le plan 5 est à 89mm.

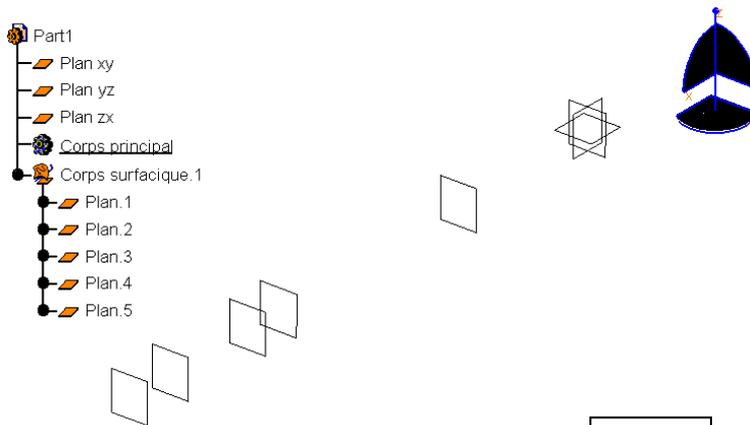


Fig. 5

Section S1

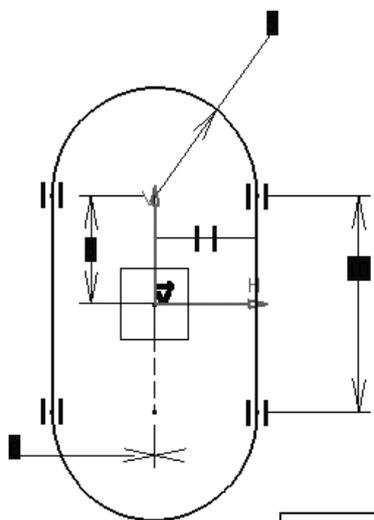


Fig. 6

← Sélectionnez le plan (Y Z) et créez l'esquisse de la section S1 (fig. 6) :

Section S2

Sélectionnez le plan 1 et créez l'esquisse de la section S2 (fig. 7) :
L'esquisse étant sélectionnée, faites Ctrl C (copié)

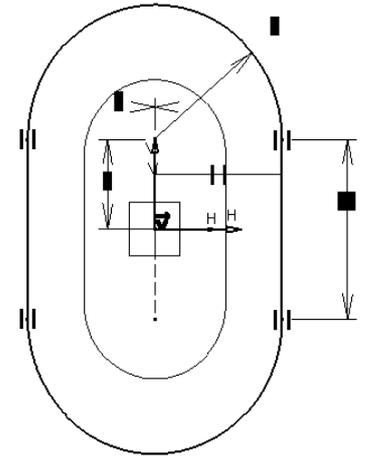


Fig. 7

Section S3

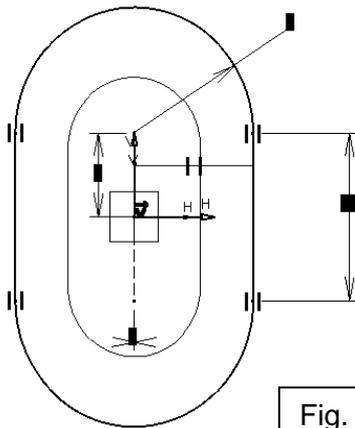


Fig. 8

<--- Sélectionnez le plan 2 et collez l'esquisse (Ctrl V). La section S3 est identique à S2 (fig. 8) :
Autre possibilité : utiliser l'icône projection d'éléments 3D

Section S4

Sélectionnez le plan 3 et utilisez l'autre possibilité pour obtenir l'esquisse de la section S4 identique à S2 (fig. 9) :

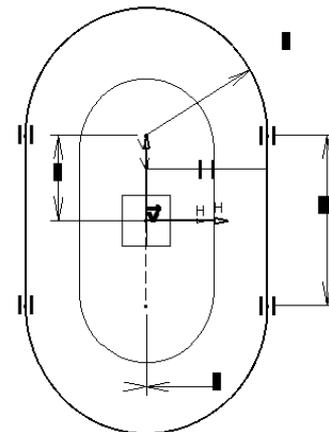


Fig. 9

Section S5

Sélectionnez le plan 4 et créez l'esquisse de la section S5 (fig. 10) :

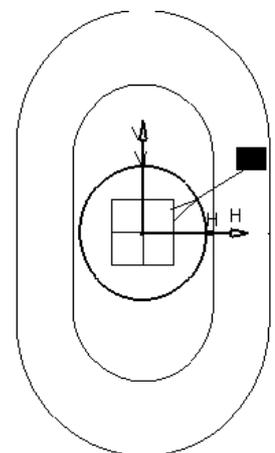


Fig. 10

2° Création des 4 courbes guides pour le 1^{er} lissage :

Le 1^{er} lissage sera construit à partir des sections S1, S2 et S3. Le lissage automatique ne donnera pas la forme souhaitée avec ces seules sections, nous devons créer des courbes-guides pour imposer la forme souhaitée entre les sections .

Combien de courbes-guides sont nécessaires ? Si on veut une évolution symétrique de la forme à lisser, il en faut 2 dans le plan vertical (Z X) et 2 dans le plan horizontal (X Y).

Sélectionnez le plan central vertical parallèle au plan (Z X) et créez une nouvelle esquisse. Cliquez sur l'icône **Courbe** :



Nous allons créer une courbe dont on connaît 3 points de passage.

La barre **Outils d'esquisse** fait apparaître les cases indiquant les coordonnées du curseur en coordonnées absolues dans le repère local :



On peut renseigner ces cases pour obtenir les coordonnées absolues de ces points dans le repère (H,V). Cliquez dans la zone « **H** : » et tapez au clavier « **0** » (zéro) puis tapez sur la touche **Tab** pour passer à la zone « **V** : » et tapez « **10** » puis tapez sur ↵ (**Entrée**).

Le 1^{er} point est créé et coté.

Pour le 2nd point, renouvelez l'opération avec pour coordonnées H :- 25 ; V :15.

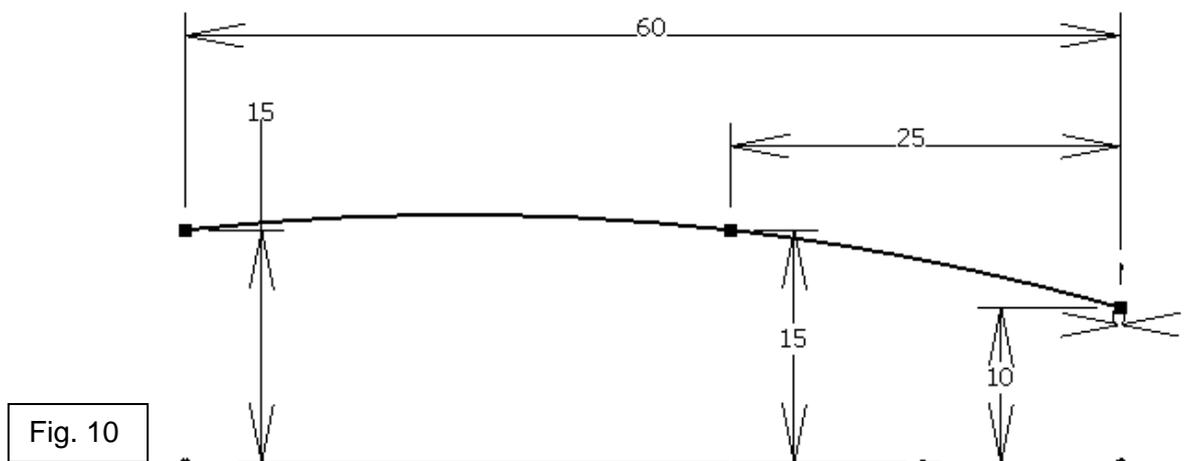
Le 3^{ième} point a pour coordonnées H :-60 ; V :15. Après l'appui sur ↵ il faut arrêter le tracé de cette courbe en cliquant à nouveau sur l'icône « Courbe » :



Vous devez obtenir la figure suivante (fig.11) :

REMARQUE : la courbe obtenue a pour l'instant la forme naturelle que la fonction lissage utiliserait en l'absence de courbe guide justement.

L'intérêt de cette courbe est que l'on peut faire apparaître la tangente aux points de contrôle et leur imposer une direction privilégiée.



Double cliquez sur le 2nd point de contrôle, une boîte de dialogue **Point de contrôle** apparaît, cochez la case « **Tangente** » puis faites « **OK** » (fig. 11) :-->

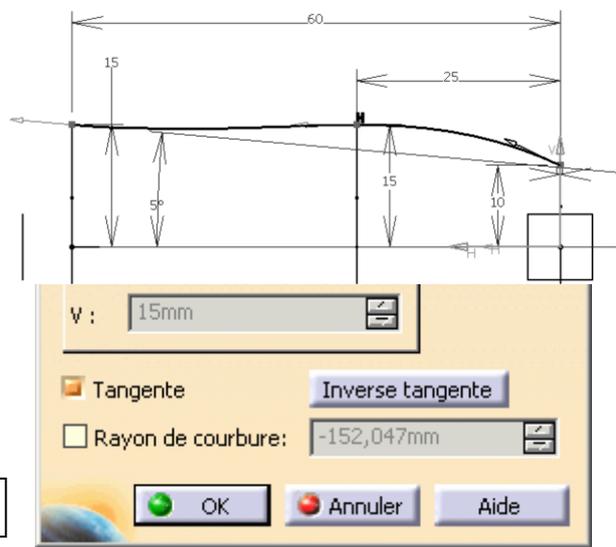


Fig. 11

Sélectionnez **que** le vecteur tangent qui vient d'apparaître puis appliquez-lui une contrainte d'horizontalité (fig. 12) : ---->



Fig. 12

Faites la même chose avec le 3^{ième} point de la courbe : faites apparaître sa tangente (fig. 13) :-->

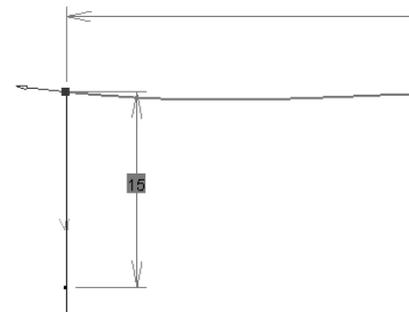


Fig. 13

Cette fois nous n'allons pas lui imposer d'être horizontale mais inclinée de 30° par rapport à l'horizontal.

Sélectionnez la tangente du 3^{ième} point, cliquez sur l'icône « **Contraintes** » puis sélectionnez le vecteur **H** du repère. Placez la cote angulaire n'importe où (fig. 14) :-->

C'est une autre façon de mettre une cote.

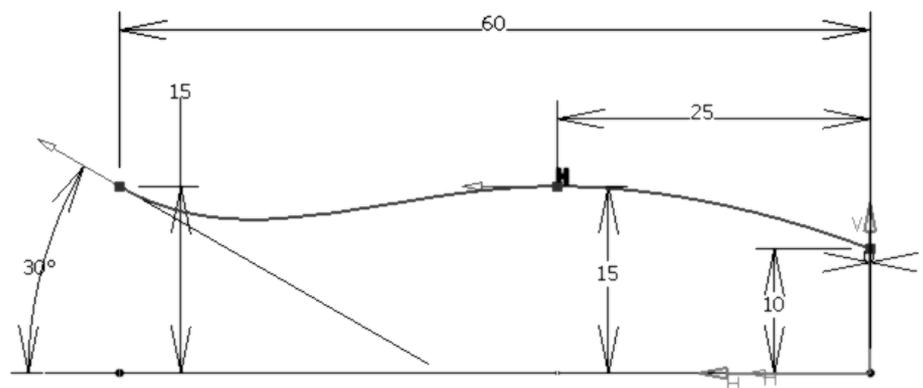


Fig. 14

Modifier la valeur à 30, double cliquez sur la cote angulaire et entrez la valeur 30.
 La tangente change de direction et la courbe s'incline (fig. 15)

Fermez l'atelier d'esquisse, cette première courbe-guide est finie.
 Renommez celle-ci :
Guide A1.

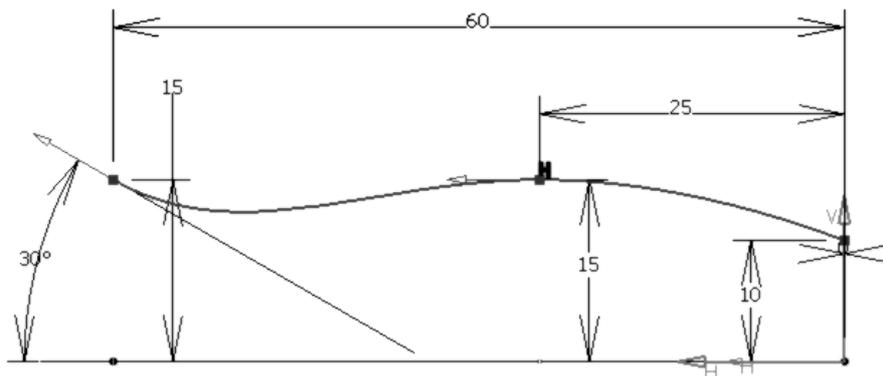


Fig. 15

Dans le même plan, vous allez créer une autre esquisse représentant la courbe symétrique de la courbe précédente. Pour cela utilisez l'icône : **Projection d'éléments 3D** puis **Éléments symétriques** et enfin transformez la projection en élément de construction pour ne garder actif que la courbe symétrique de « Guide A1 ». Renommez cette esquisse « **Guide A2** ». Voici son tracé (fig.16) :



Fig. 16

Pour la 3^{ème} courbe guide, sélectionnez le plan central horizontal parallèle au plan (X Y) et créez l'esquisse suivante : tangente à 30°. Vous nommerez cette esquisse « **Guide A3** » (fig. 17) :

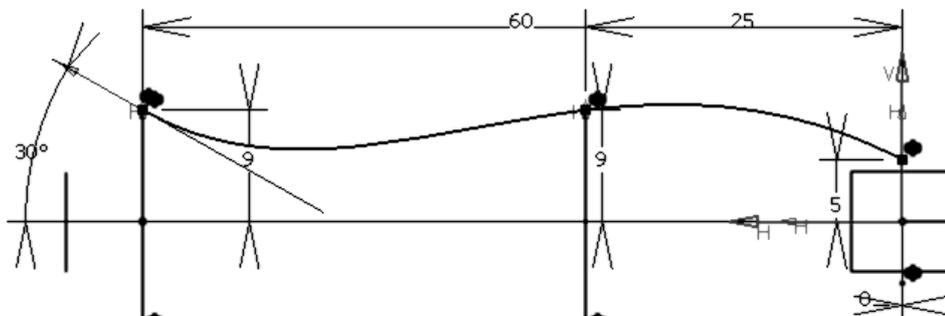


Fig. 17

Pour la 4^{ème} courbe-guide, sélectionnez le plan central horizontal parallèle au plan (X Y) et créez l'esquisse suivante. Vous nommerez cette esquisse « **Guide A4** » (fig. 18) :

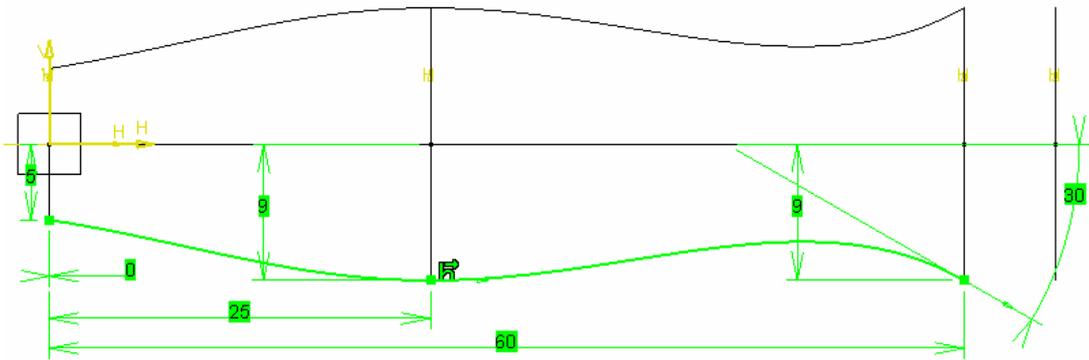


Fig. 18

3° Création des 4 courbes-guides pour le 2nd lissage :

Pour la 2^{ème} fonction lissage nous n'aurons besoin que de 2 sections transversales S4 et S5. Par contre nous aurons besoin de 4 courbes guides constituées de 2 points de contrôle dont les tangentes ont une direction privilégiée.

Sélectionnez le plan vertical (Z X) et créez l'esquisse suivante. Vous la renommerez « **Guide B1** » (fig. 19) :

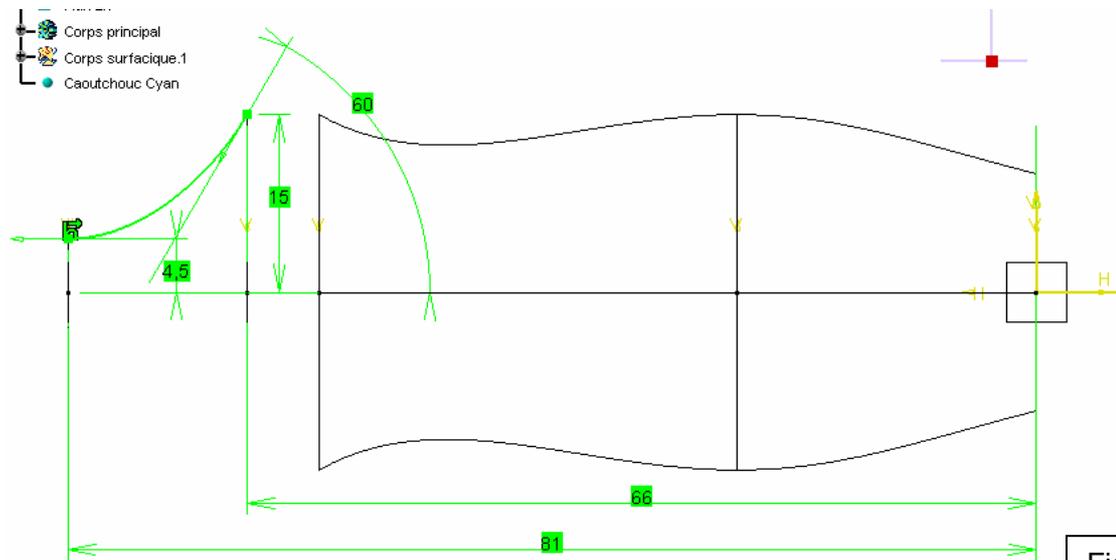
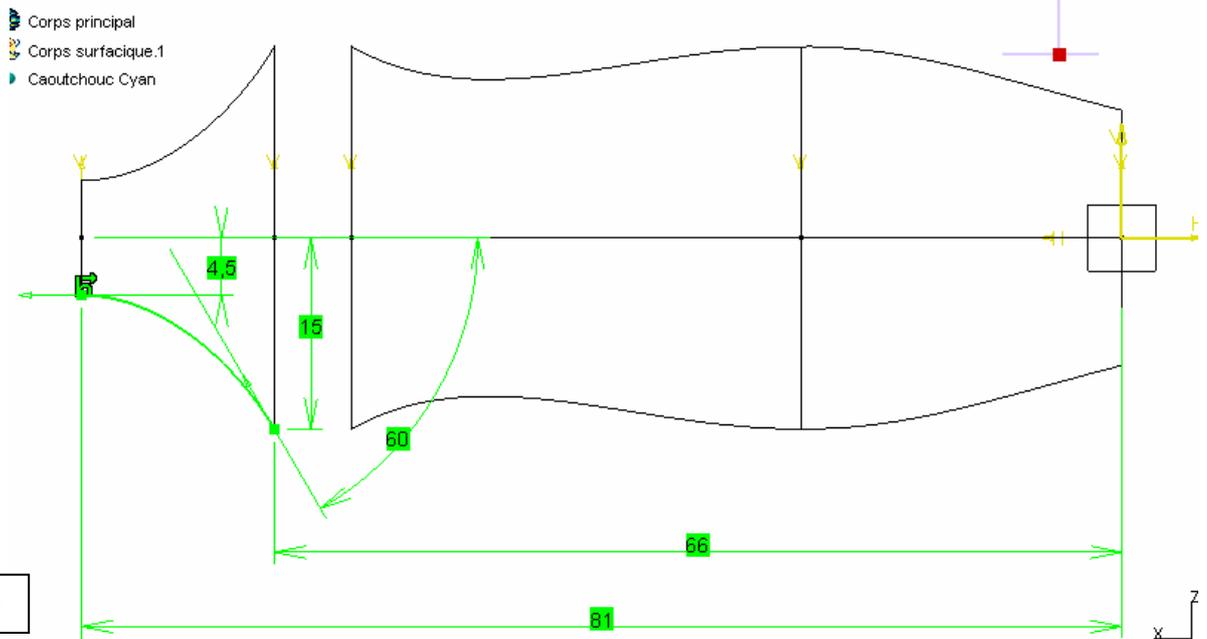
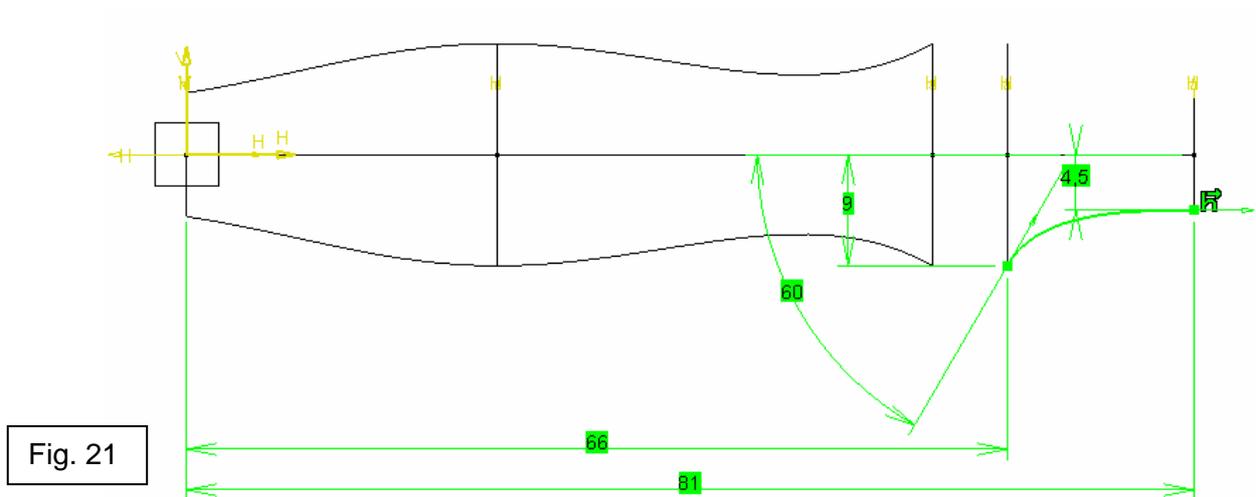


Fig. 19

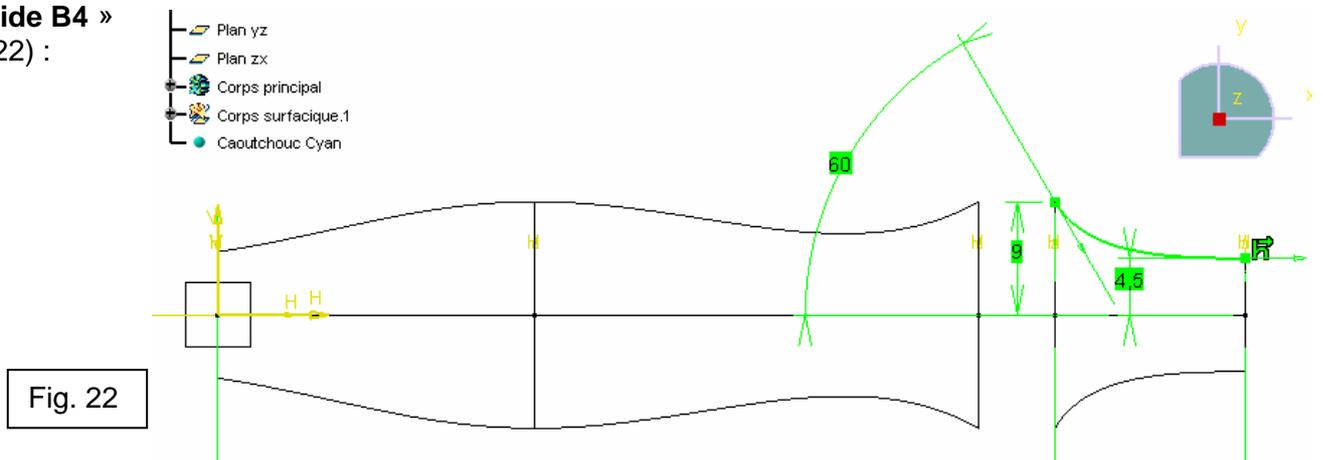
Sélectionnez à nouveau le plan vertical (Z X) et créez l'esquisse suivante (pensez à la symétrie). Vous la renommerez « **Guide B2** » (fig. 20) :



Sélectionnez le **Plan XY** et créez l'esquisse suivante. Vous la renommerez « **Guide B3** » (fig. 21) :



Sélectionnez à nouveau le plan horizontal (X Y) et créez l'esquisse suivante. Vous la renommerez « **Guide B4** » (fig. 22) :



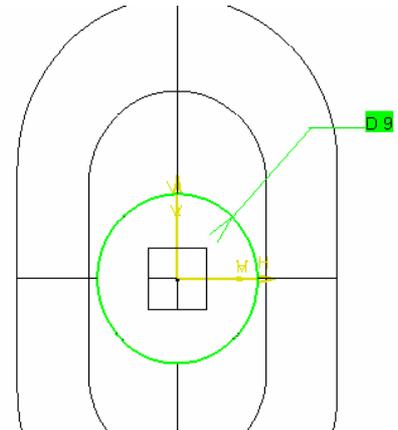
4° Copie d'esquisse pour la 1^{ière} extrusion :

Pour faire la 1^{ière} extrusion nous aurons besoin d'une esquisse identique à l'esquisse de la section S3. Cependant l'esquisse S3 sera utilisée par la 1^{ière} fonction de lissage, alors faisons tout simplement une copie de celle-ci : Sélectionnez l'esquisse de la section S3 dans l'arborescence, appuyez sur le bouton droit de la souris puis cliquez sur « **Copier** ». Sélectionnez le corps principal puis appuyez sur le bouton droit de la souris puis cliquez sur « **Coller** ». Catia superpose les 2 esquisses mais dans l'arborescence, le nom d'une nouvelle esquisse est apparue (Esquisse.24 dans ce TP).
Autre possibilité : Faire une projection d'éléments 3D comme précédemment.

5° Esquisse pour la 2^{nde} extrusion :

Sélectionnez le plan 5 et créez une nouvelle esquisse (fig.23) :

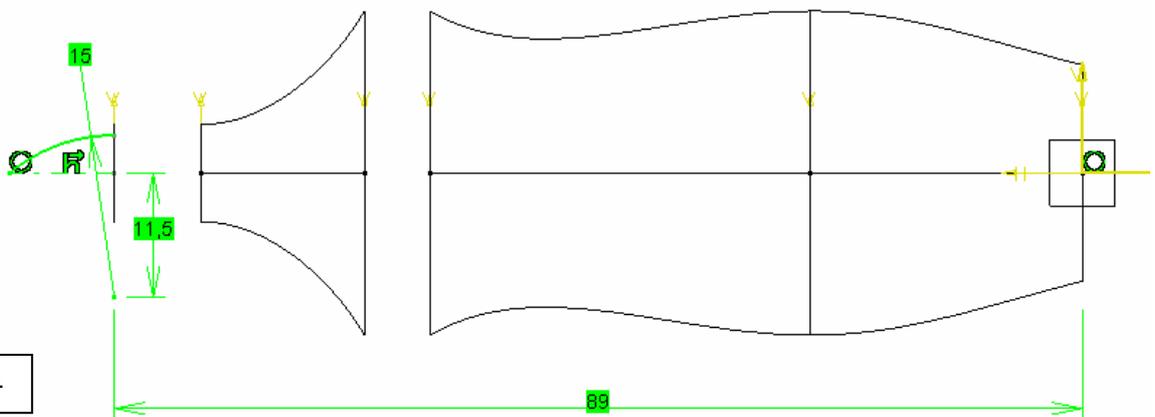
Fig. 23



6° Esquisse pour la fonction révolution :

Sélectionnez le plan vertical (Z X) et créez l'esquisse suivante. Il s'agit d'un arc de cercle et d'un trait d'axe horizontal (fig. 24) :

Fig. 24



7° Construction de la pièce : 1^{er} lissage :

Cliquez sur l'icône « **Lissage** »  et sélectionnez les 3 esquisses des sections S1, S2 et S3 (cliquer sur les 3 points du haut dans la boîte de dialogue si besoin) puis cliquez sur le bouton « **Aperçu** », cliquez sur la 1^{ère} ligne dans la zone « **Guide** » de la boîte et sélectionnez les 2 guides A1, A2, cliquez sur le bouton « **Aperçu** » observer l'évolution de la forme. Ajouter les 2 autres guides A3 et A4 cliquez sur le bouton « **Aperçu** » (fig. 25) :

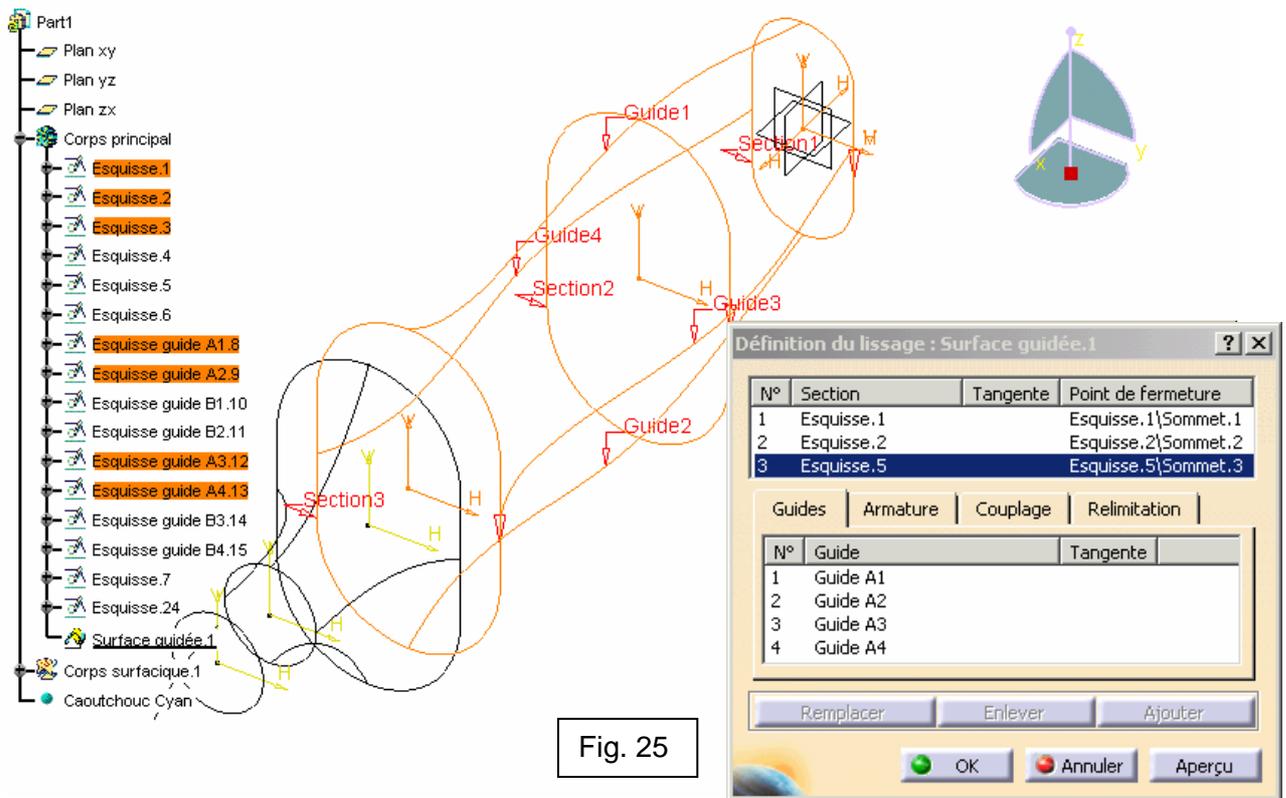


Fig. 25

Cliquez sur dans l'onglet **Couplage** et assurez vous que le couplage des sections soit du type « **Tangence puis courbure** » (fig. 26) :

Cliquez sur « **OK** ».

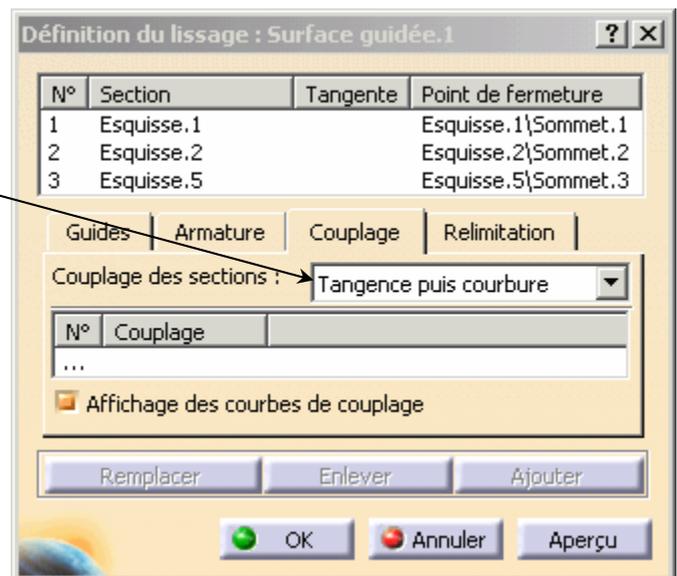
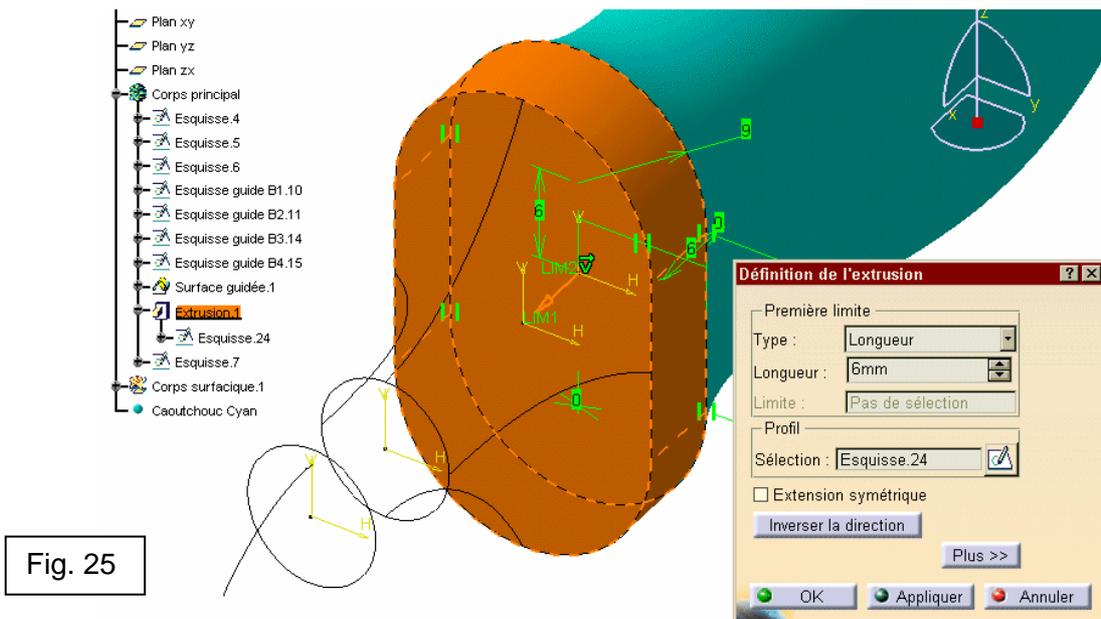


Fig. 26

8° Extrusion :

Sélectionnez l'esquisse dupliquée (Esquisse.24 du TP) et faites une extrusion de 6mm (fig. 25) :

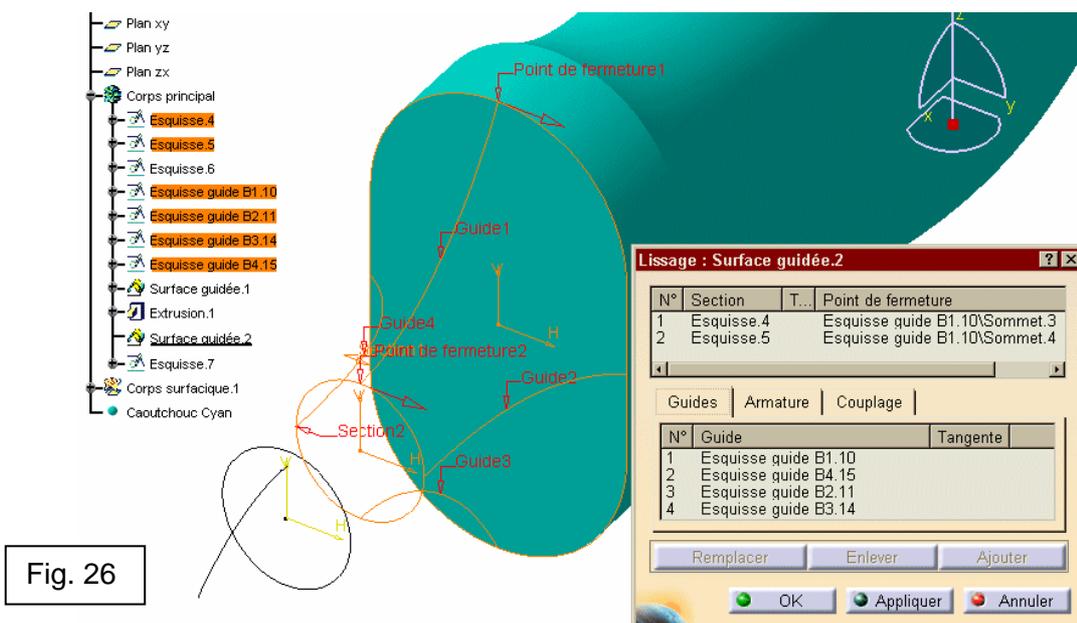


9° Lissage n°2 :

Cliquez sur l'icône **Lissage**  et sélectionnez l'esquisse de la section S4
 Attention, les 2 sections n'ont pas le même nombre d'entités (lignes, arcs) ce qui impose le choix d'un point de fermeture pour chacune des 2 sections. Cliquez sur l'extrémité du guide B1. ce point devient le nouveau point de fermeture Cliquez sur l'esquisse de la section S5 (le cercle) puis clic droit sur la 2nd ligne dans la boîte de dialogue puis cliquez sur **Enlever le point de fermeture**, recommencer clic droit puis **Créer un point de fermeture** et enfin cliquez sur l'autre extrémité du guide B1.

Vérifiez que la flèche indiquant le sens des sections soient identiques, sinon cliquez sur l'une d'elles.

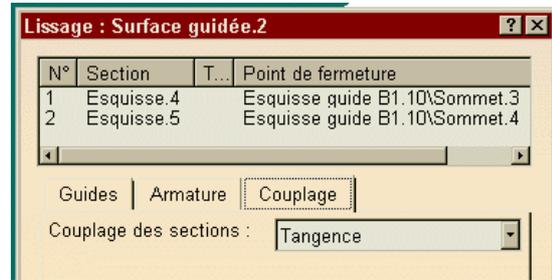
Cliquez sur les ... de la zone **Guide** dans la boîte de dialogue puis sélectionnez les 4 courbes Guide B1, B2, B3 et B4 (fig.26) :



Assurez vous que le couplage soit du type « **Tangence** » (fig. 27) :

Cliquez sur « **OK** ».

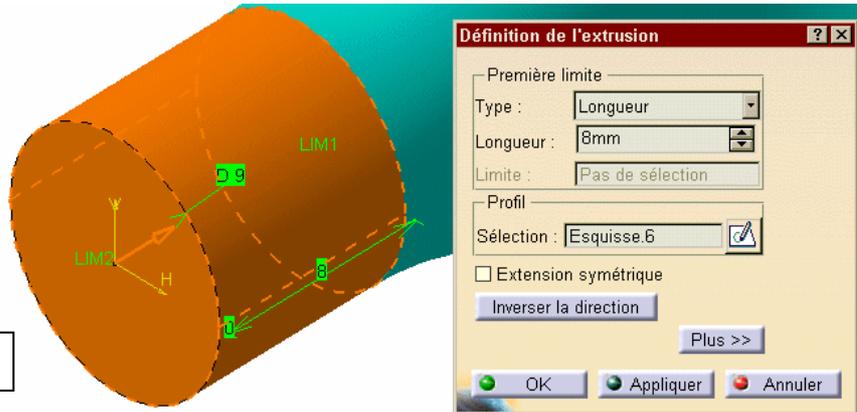
Fig. 27



10° Extrusion :

Sélectionnez l'esquisse (Esquisse.6 dans le TP) et faites une extrusion de 8mm (fig.28) :

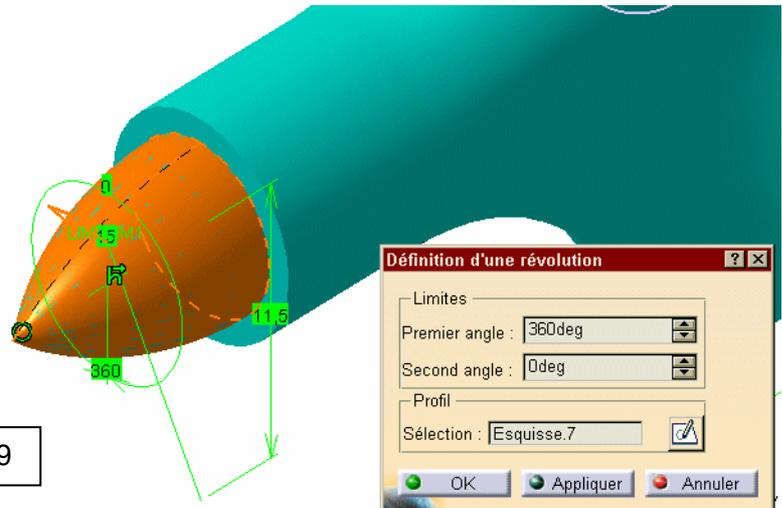
Fig. 28



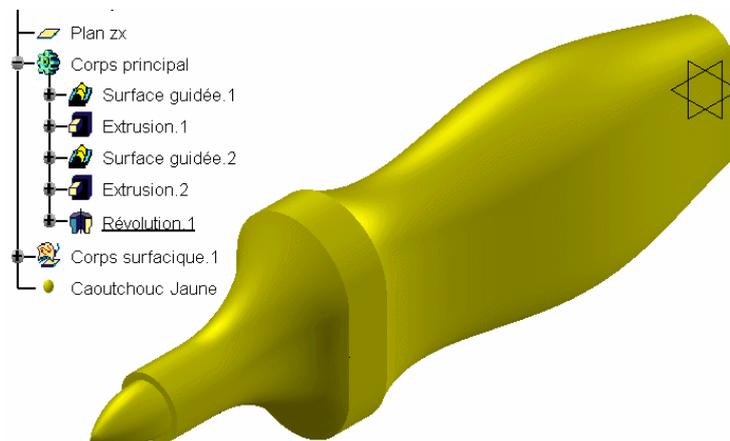
11° Révolution :

Sélectionnez l'esquisse (Esquisse.7 dans le TP) et faites une révolution sur 360° autour de l'axe H (fig.29) :

Fig. 29



12° La pièce est terminée



FIN DU TP