

Bobine

Objectif : Utiliser la fonction COQUE

Nous allons créer une pièce creuse qui sert à rembobiner le fil d'un serf-volant. C'est une demi-bobine de poignée ergonomique en matière plastique.

Nous ferons une forme de révolution sur 180°, la coque, des renforts, des dépouilles, des congés et pour finir des trous.

Voici le résultat final (fig.1) :

Dans ce qui suit, le « Plan horizontal » est le plan de base parallèle au plan (X,Y) du repère.

Créer un nouveau document de type « CATPart ».

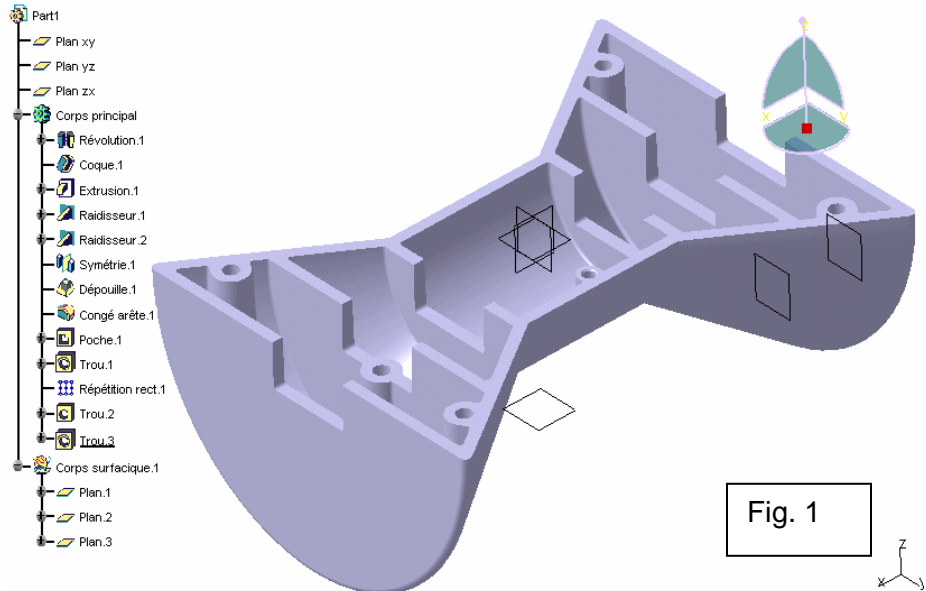


Fig. 1

1° Création de la demi révolution :

Sélectionner un plan (horizontal) et créer le profil suivant avec ses cotes et ses contraintes (fig. 2) :

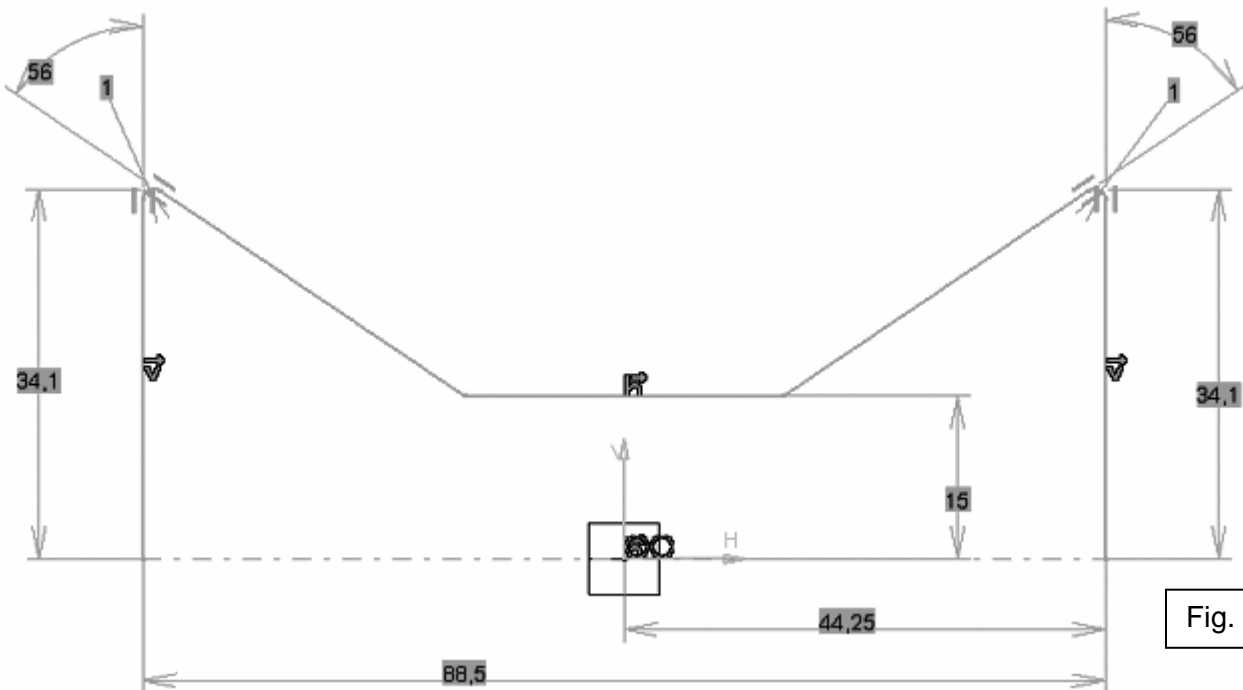


Fig. 2

Remarque : il faut désigner une ligne comme axe pour pouvoir utiliser la fonction 3D « Révolution » sauf si l'esquisse a un seul axe (axe de sketch) ce qui est le cas sur la figure 16.



Faire une « Révolution » sur 180° (fig. 3 et 4) :

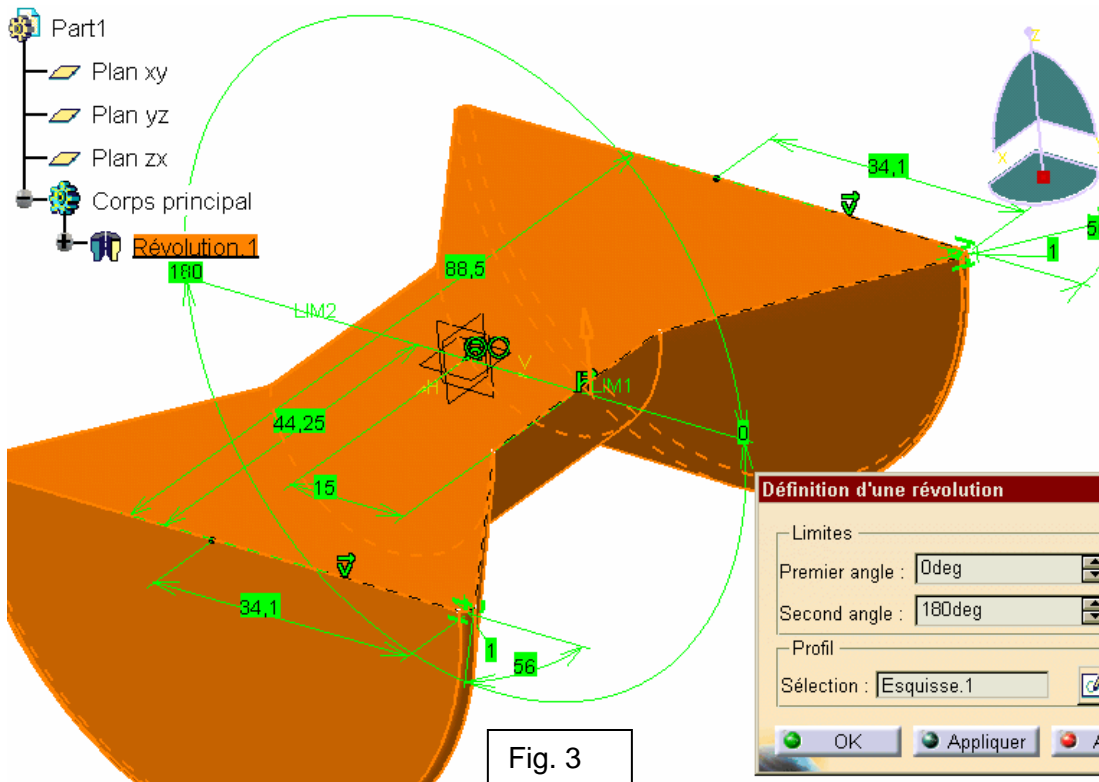


Fig. 3



Fig. 4

2° Création de la coque :

Cliquer sur l'outil **Coque** (fig.5) :



La boîte de dialogue suivante s'ouvre (fig.6) :

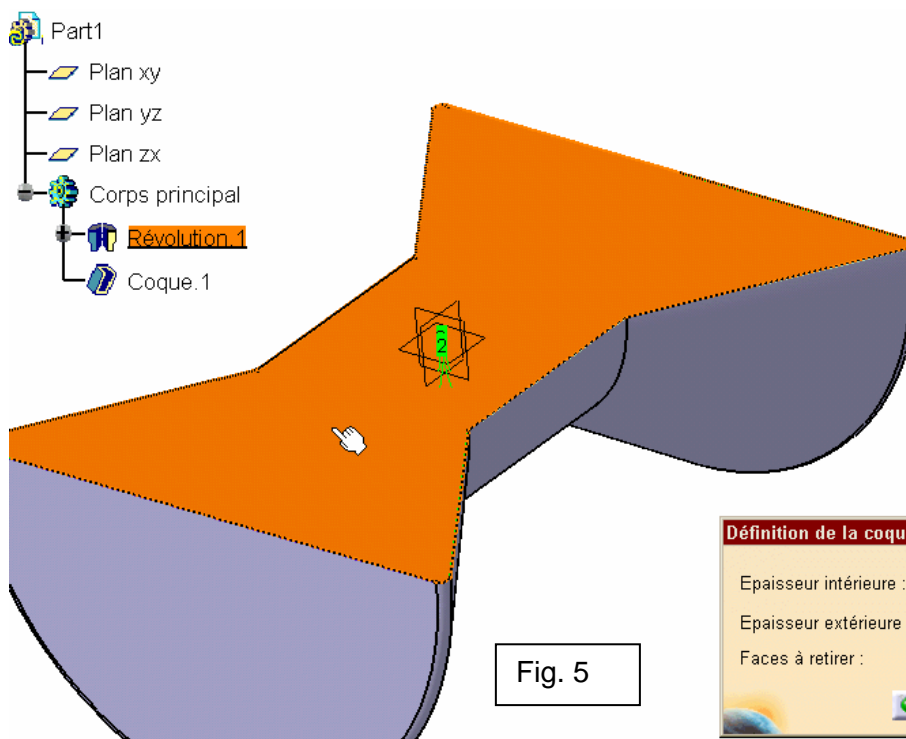


Fig. 5

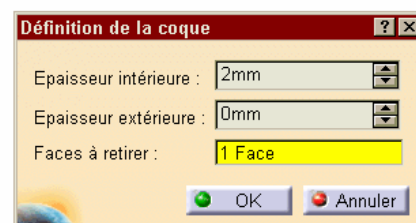


Fig. 6

L'épaisseur intérieure est de 2mm et l'épaisseur extérieure est de 0mm : cela signifie que la surface extérieure actuelle de la pièce servira de frontière extérieure à la pièce produite par la fonction coque. Si on inverse les 2 épaisseurs ci-dessus, la pièce produite par la fonction coque sera plus grosse car la surface extérieure actuelle de la pièce servira de frontière intérieure. Cliquer sur la surface plane pour indiquer que cette face sera ouverte.

Cliquer sur « OK », voici le résultat (fig. 7) :

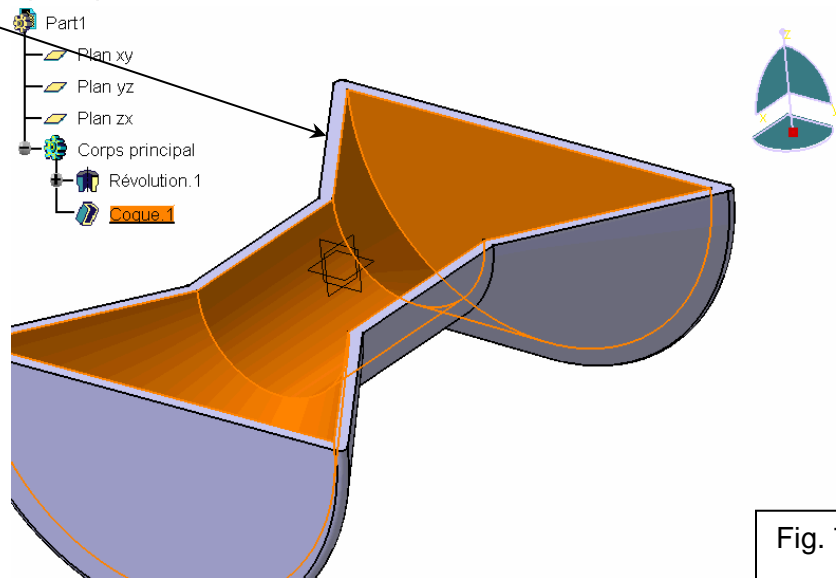


Fig. 7

3° Extrusion multiple :

Faire une extrusion multiple pour faire les différents bossages pour y faire ensuite des trous.

Sélectionner le plan horizontal, activez l'atelier d'esquisse et dessiner le profil de la figure suivante (fig. 8). Remarque : la droite au bord de la pièce est une projection 3D de l'arête de la pièce et a été relimitée (gomme).

Les dimensions ne sont pas importantes pour le moment, l'important est de s'assurer que les 2 droites sont perpendiculaires à l'arête externe de la pièce et tangentes à l'arc de cercle. Comme toujours pour une extrusion le profil est **fermé**.

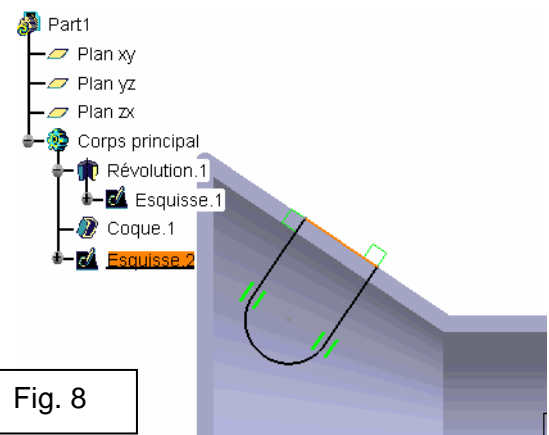


Fig. 8

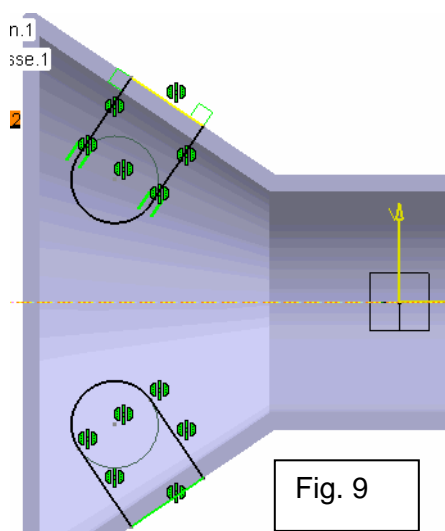




Fig. 9

Dupliquer ce profil par symétrie : sélectionner le profil en faisant une fenêtre autour et en commençant à l'extérieur de la pièce ou une recherche automatique (clic droit sur une entité du profil) puis cliquer sur l'icône « Symétrie » puis sélectionner l'axe H comme axe de symétrie (fig. 9) :

Catia accepte qu'il y ait plusieurs profils dans une esquisse pourvu qu'ils soient tous fermés. Vérifier : Outils, Analyse d'esquisse  de la barre d'outils d'analyse 2D ou du menu déroulant.

Renouveler l'opération : sélectionner les 2 profils en faisant une fenêtre autour ensuite cliquer sur l'icône

Symétrie  puis sélectionner le plan vertical (ou l'axe V) comme axe de symétrie (fig.10) :

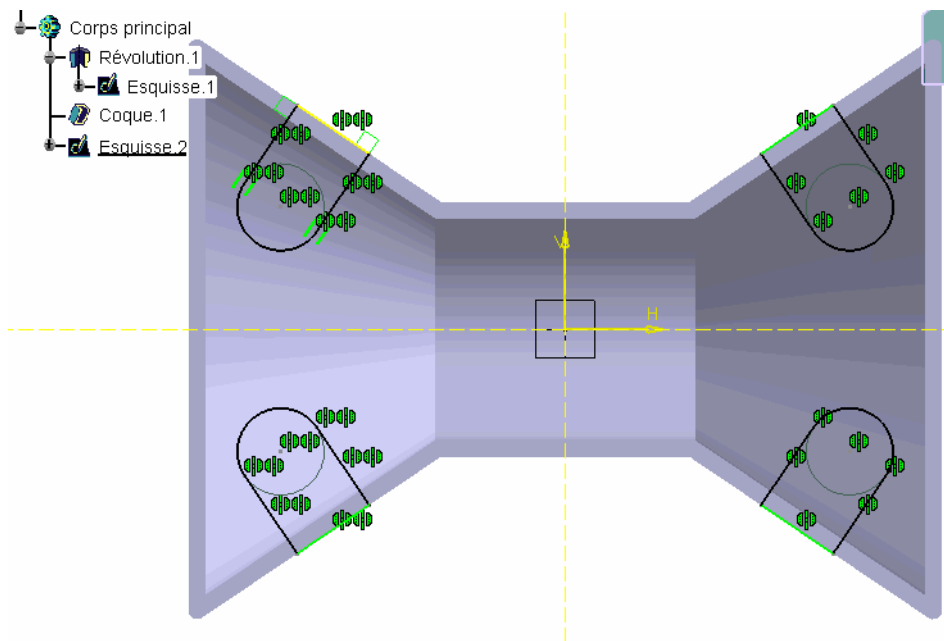


Fig. 10

Il est temps de contraindre le 1^{er} profil : coter la position du centre de l'arc de cercle par rapport à l'axe de symétrie horizontale (25,17mm) et (36,35mm) par rapport à l'axe verticale. Coter le rayon de l'arc (3mm) (fig.11) :

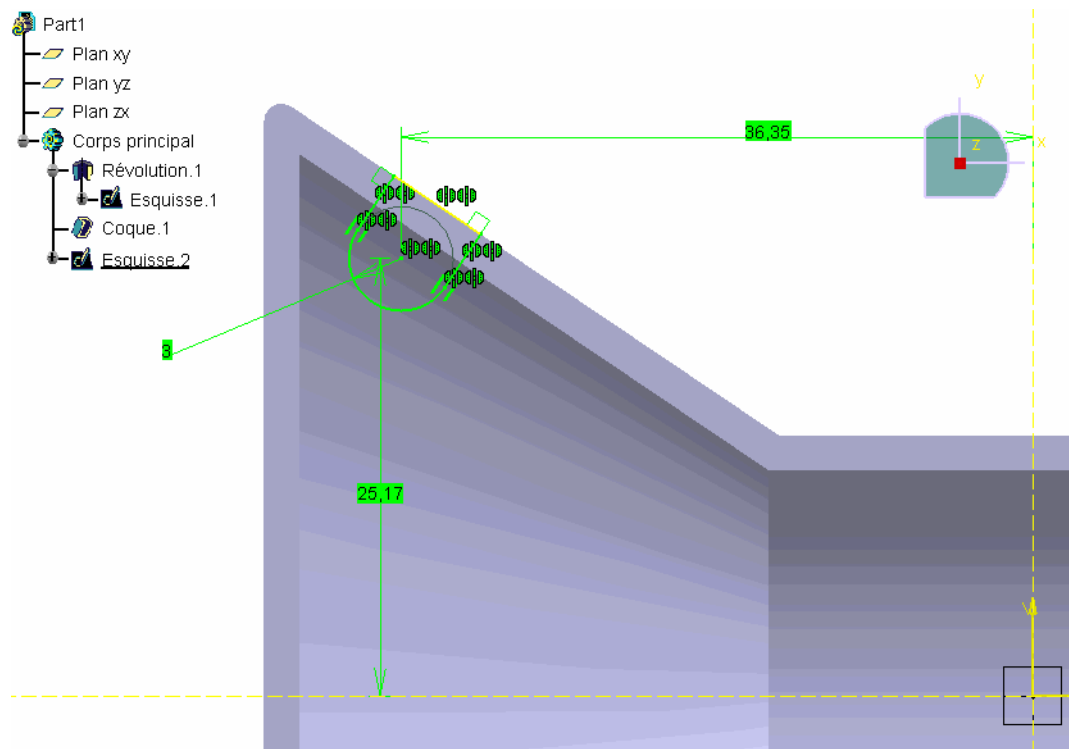


Fig. 11

En principe, les 3 autres profils se sont réajustés automatiquement (à cause des contraintes de symétrie).

Placer maintenant un cercle de diamètre 6mm aligné avec le plan horizontal. Coter la position du centre du cercle par rapport au bord gauche de la pièce (74,25mm) (fig. 13) :

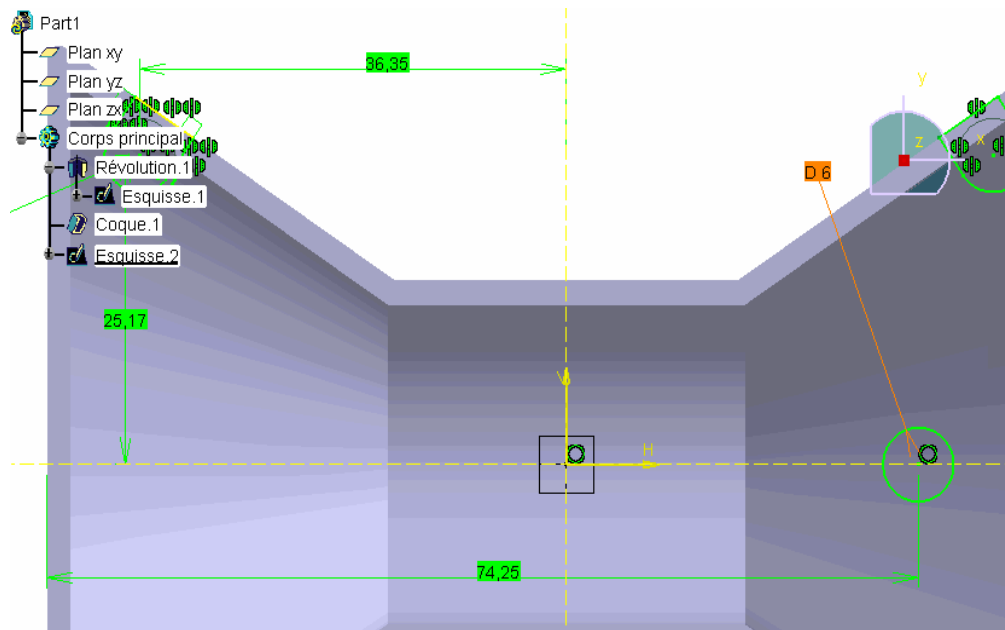


Fig. 13

Placer un autre cercle de diamètre 4mm aligné avec le plan vertical et dont le centre est à 12mm du plan horizontal (fig. 14) :

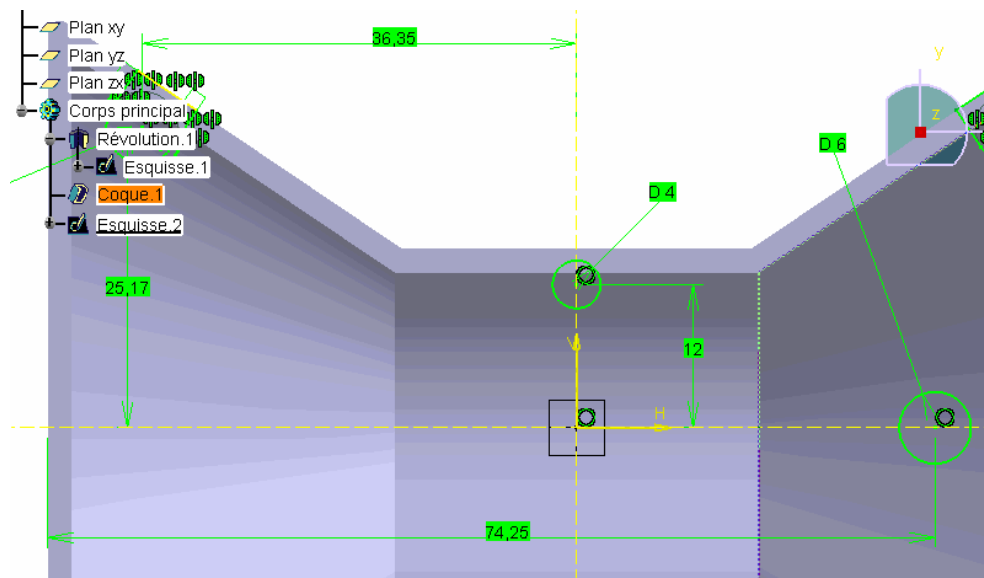


Fig. 14

Fermer l'atelier d'esquisse puis cliquer sur la fonction « Extrusion » et choisir comme type de limite : « Jusqu'au suivant ». La direction de l'extrusion est vers le bas, si ce n'est pas le cas cliquer sur le bouton « Inverser la direction » ou sur la flèche orange au centre de la vue. Cliquer sur « OK » (fig. 15) :

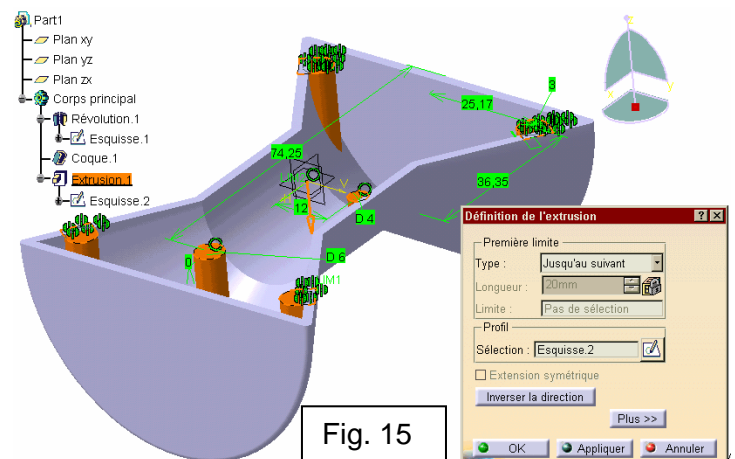


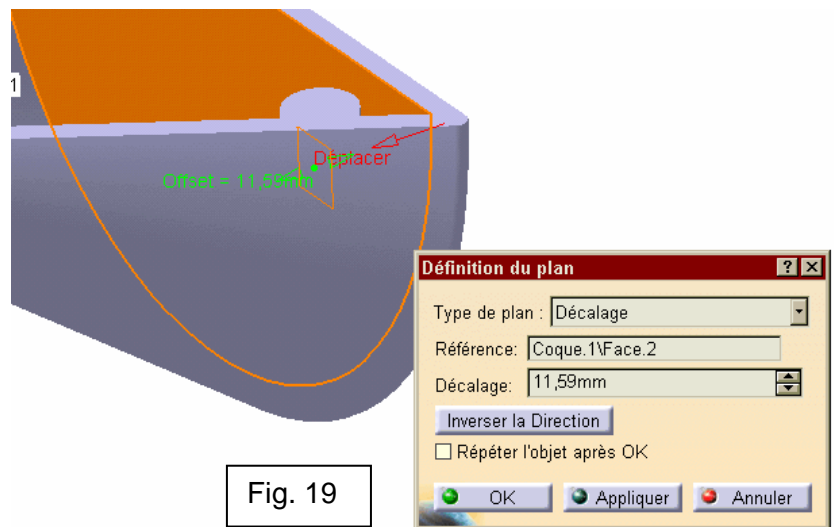
Fig. 15

4° Création de raidisseurs :

Créer des raidisseurs à une certaine distance de l'extrémité de la pièce. Pour dessiner le profil du raidisseur au bon endroit, il va nous falloir un plan différent de ceux existants : en effet le plan utilisé pour l'esquisse du raidisseur donnera l'orientation du raidisseur lui-même !

Il faut donc le choisir ou le créer en fonction de cela : Créer un plan décalé de 11,59mm de la **face interne** de la pièce comme sur la figure suivante (fig.18) : (le nouveau plan est vers l'intérieur de la pièce)

Fig. 18



Cliquer sur « OK ».

Fig. 19

Renouveler ceci en créant un second plan décalé de 14,06mm du premier plan toujours vers le milieu de la pièce. Ce second plan servira pour un second raidisseur.

Cliquer sur « OK » (fig.19) :

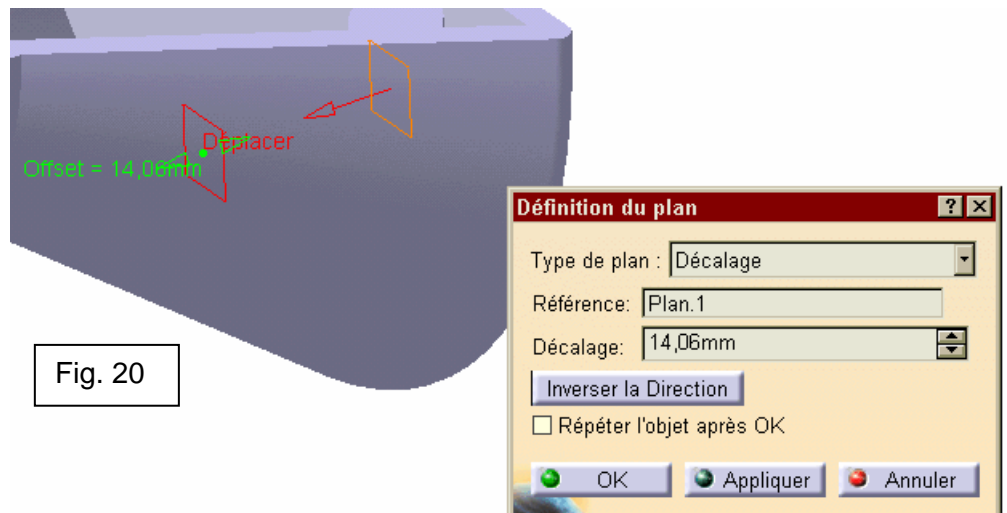


Fig. 20

Sélectionner le 1^{er} plan et activez l'atelier d'esquisse. Tracer un segment de droite volontairement court qui sera horizontal et aligné avec le plan horizontal (fig.20) :

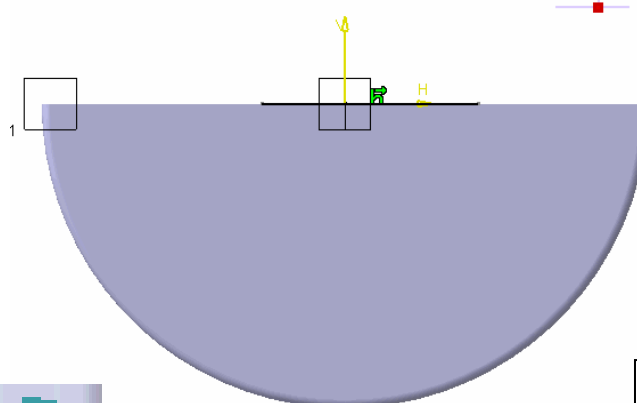


Fig. 21

Sortir de l'atelier d'esquisse et cliquer sur l'icône « Raidisseur »



(fig.22) :

A partir du trait tracé dans l'esquisse, Catia le prolonge automatiquement jusqu'à ce qu'il rencontre de la matière latéralement et crée une épaisseur de matière réglable dans la boîte de dialogue. Indiquer une épaisseur de 2mm puis imposer que ce voile de matière ne soit pas symétrique et qu'il soit dirigé vers le milieu de la pièce, la direction de la profondeur étant dirigée vers la pièce (fig.23) :

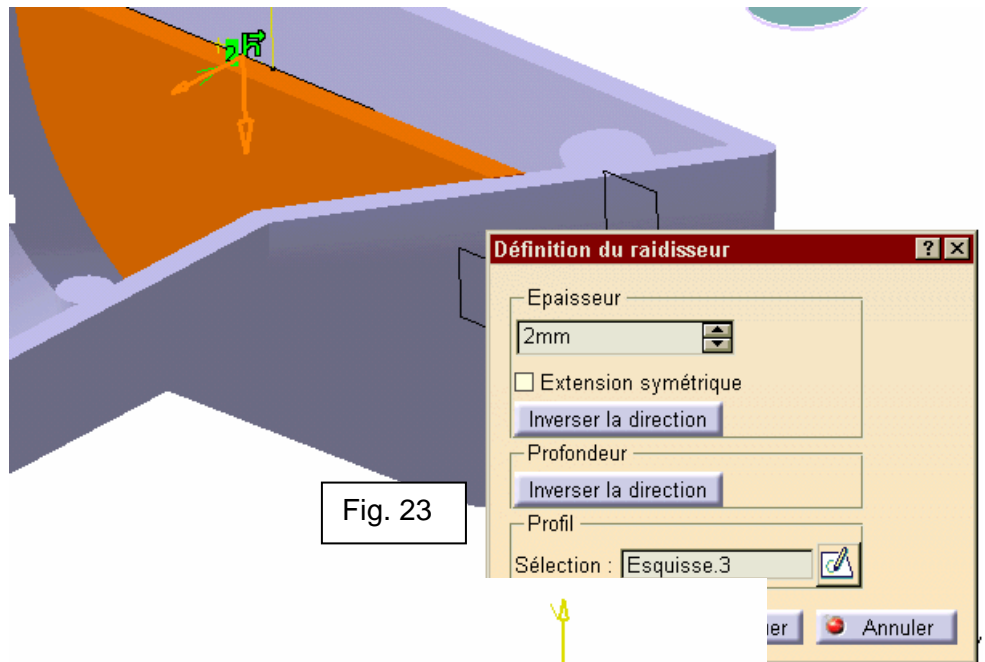


Fig. 23

Répéter ce qui vient d'être fait à partir du second plan créé : nouvelle esquisse (fig.24) :

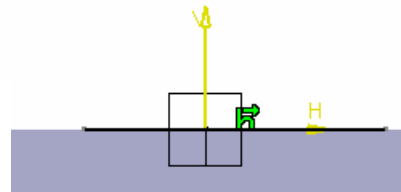


Fig. 24

Puis nouveau raidisseur de 2mm d'épaisseur, non symétrique et dirigé vers le milieu de la pièce (fig.25) :

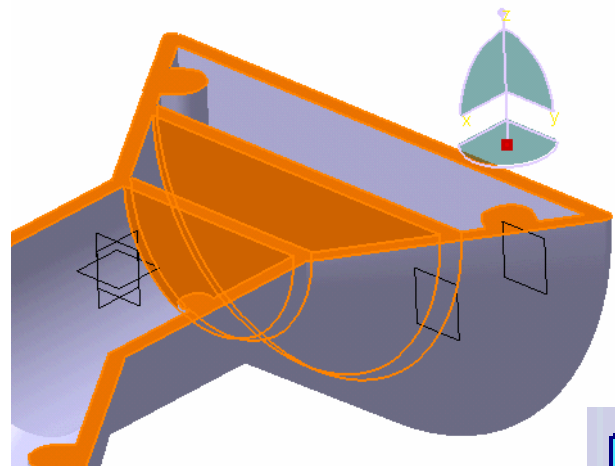
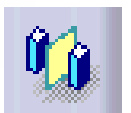


Fig. 25

Faire une copie par symétrie de ces 2 raidisseurs : sélectionner dans l'arborescence le raidisseur **Raidisseur.1** et en maintenant la touche **Ctrl**

appuyée, sélectionner le raidisseur **Raidisseur.2**. Cliquer maintenant sur l'icône **Symétrie** (fig.26) :



Remarque : si on ne sélectionne aucune fonction 3D de l'arborescence avant d'appeler la fonction « symétrie », c'est la pièce entière qui sera dupliquée par symétrie !

Sélectionner comme plan de symétrie le plan central parallèle au plan (Y,Z), puis cliquer sur « OK ». Voici le résultat (fig.27) :

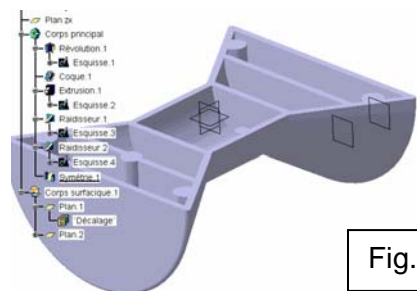
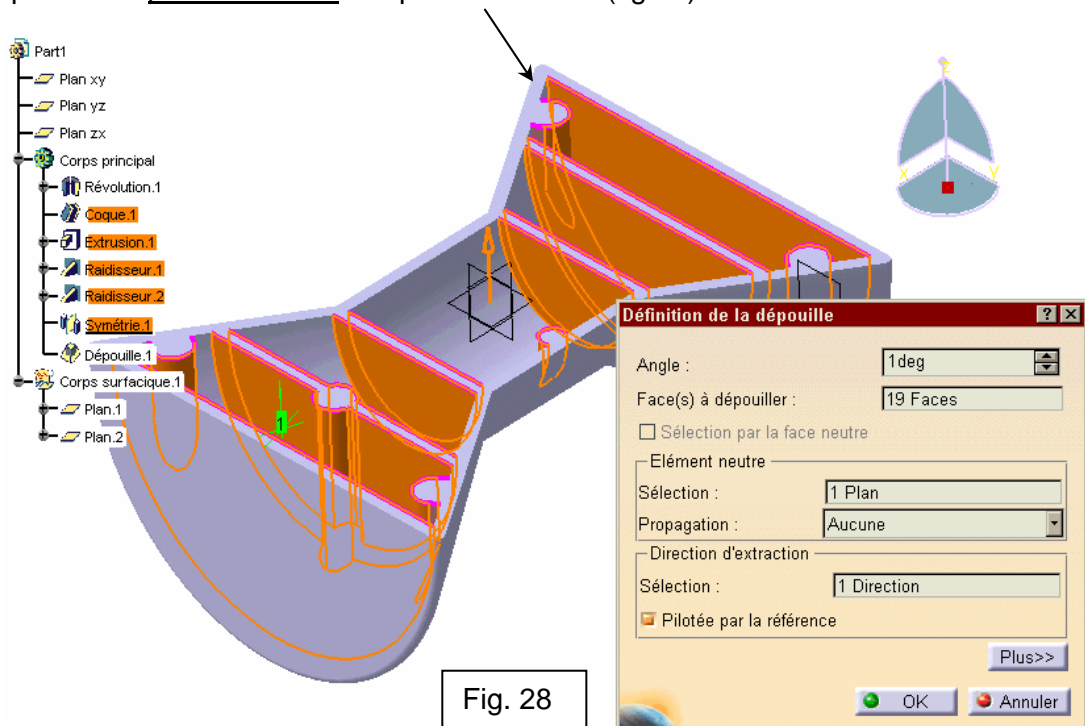


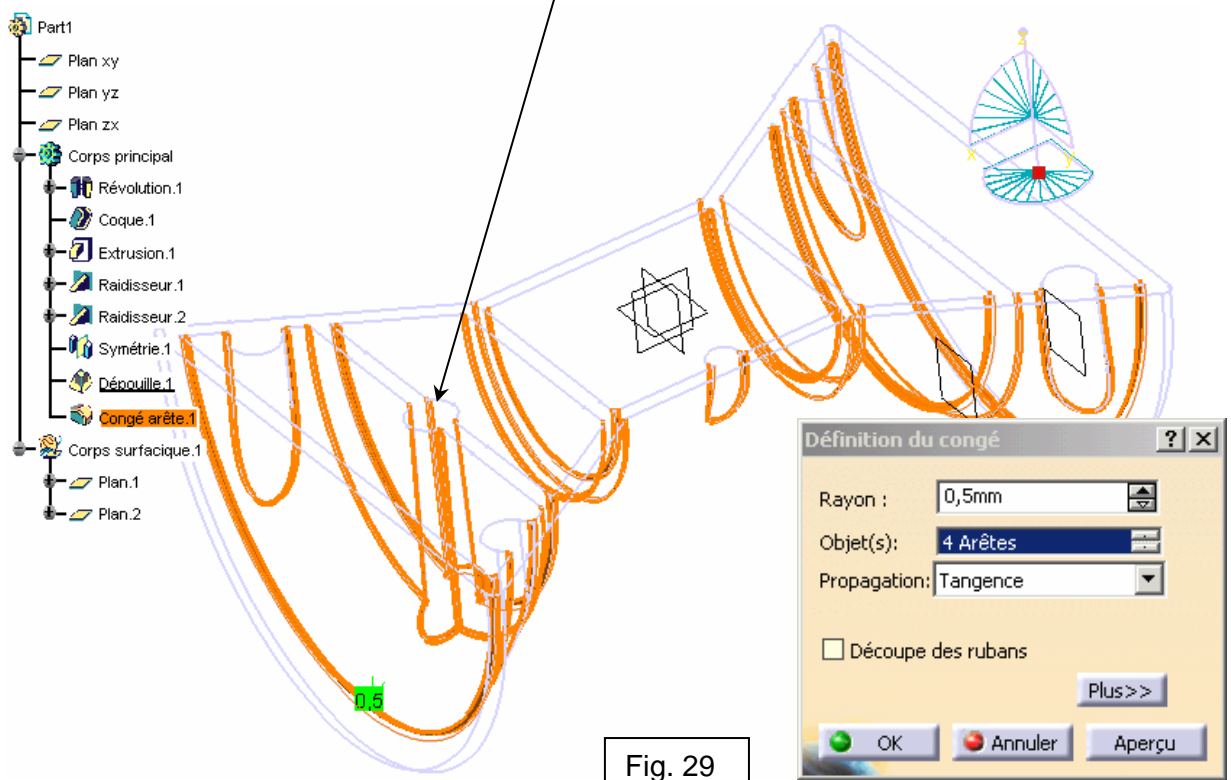
Fig. 27

5° Dépouilles :

Faire une dépouille de 1° sur les faces verticales internes de la pièce. Cliquer sur l'icône **Dépouille** et sélectionner les 19 faces (planes ou cylindriques verticales). Ensuite cliquer dans la case **Elément neutre** : **Sélection** puis cliquer sur le plan horizontal. Cliquer sur « **OK** » (fig.28) :



Placer des congés de 0,5 mm sur toutes les arêtes de la pièce sauf sur les arêtes de la face plane supérieure. Cliquer sur l'icône **Congé** et sélectionner les 5 faces cylindriques intérieures de la pièce. Et les 4 arêtes : ATTENTION à ne sélectionner que les 4 arêtes et non des faces ! Cliquez sur « **OK** » (fig.29) :



6° Poche :

Faire une poche : sélectionner le plan du milieu qui est parallèle au plan (Y,Z) et ouvrir l'atelier d'esquisse, puis tracer le **profil ouvert** suivant avec ses contraintes (fig.30) :

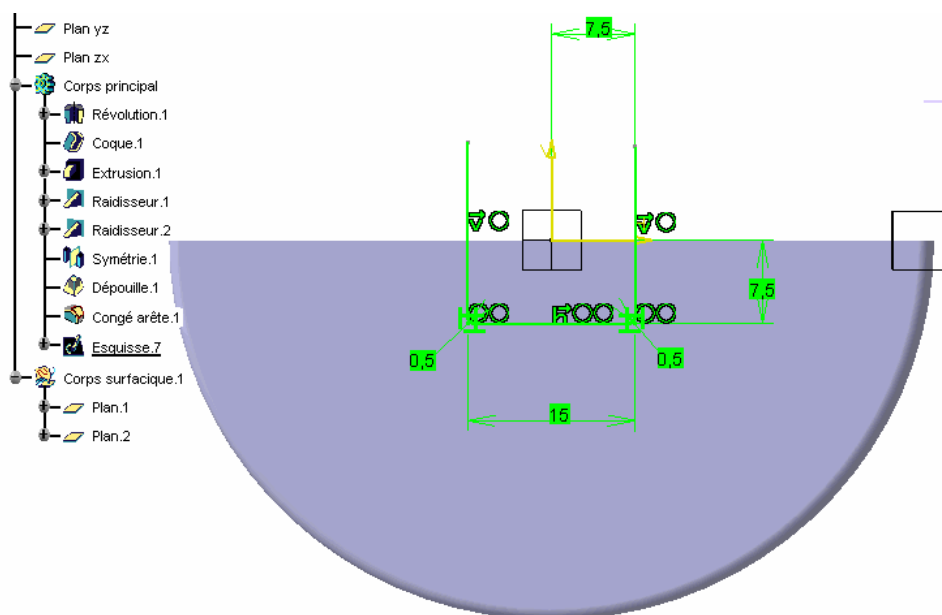
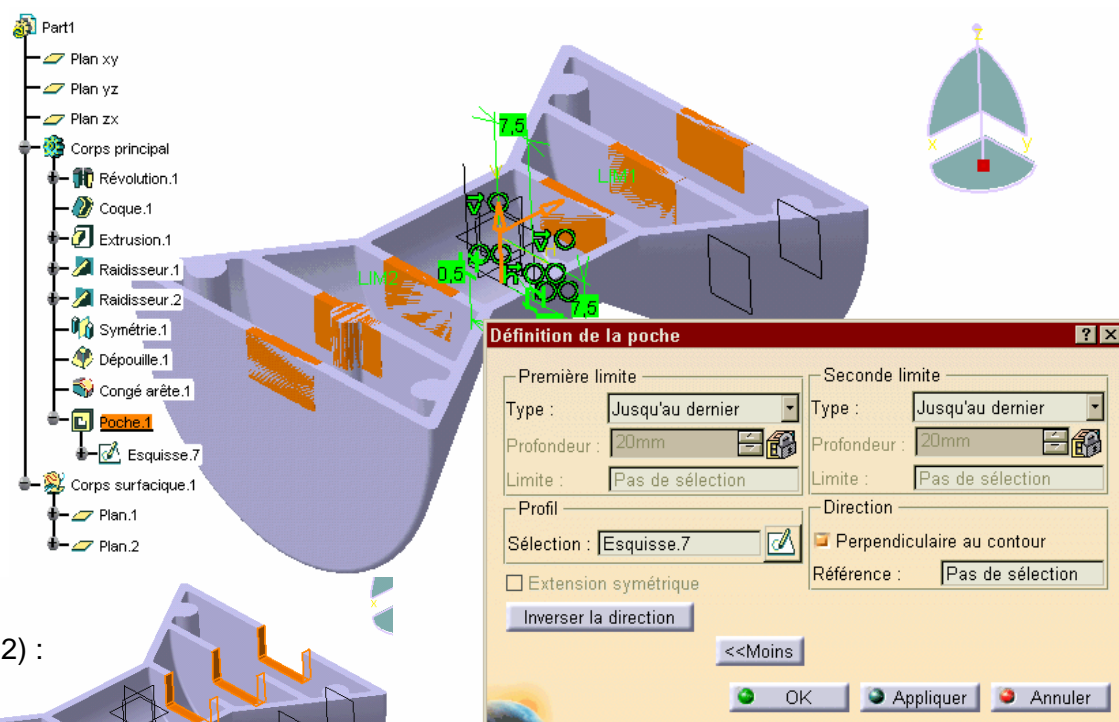


Fig. 30

Fermer l'atelier d'esquisse puis cliquer sur l'icône **Poche**. Dans la boîte de dialogue cliquer sur le bouton **Plus>>** de façon à faire apparaître tous les paramètres. Choisir comme type de limite **Jusqu'au dernier** pour la première et la seconde limite. La matière qui sera enlevée à la pièce par la fonction « Poche » peut être au choix « à l'intérieur » ou à « l'extérieur » de notre profil. Ceci se choisit avec le bouton « Inverser la direction ». Choisir le coté « intérieur » comme sur la figure suivante (fig.31) :



Voici le résultat (fig.32) :

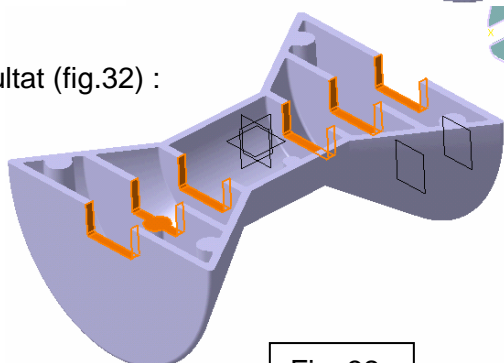



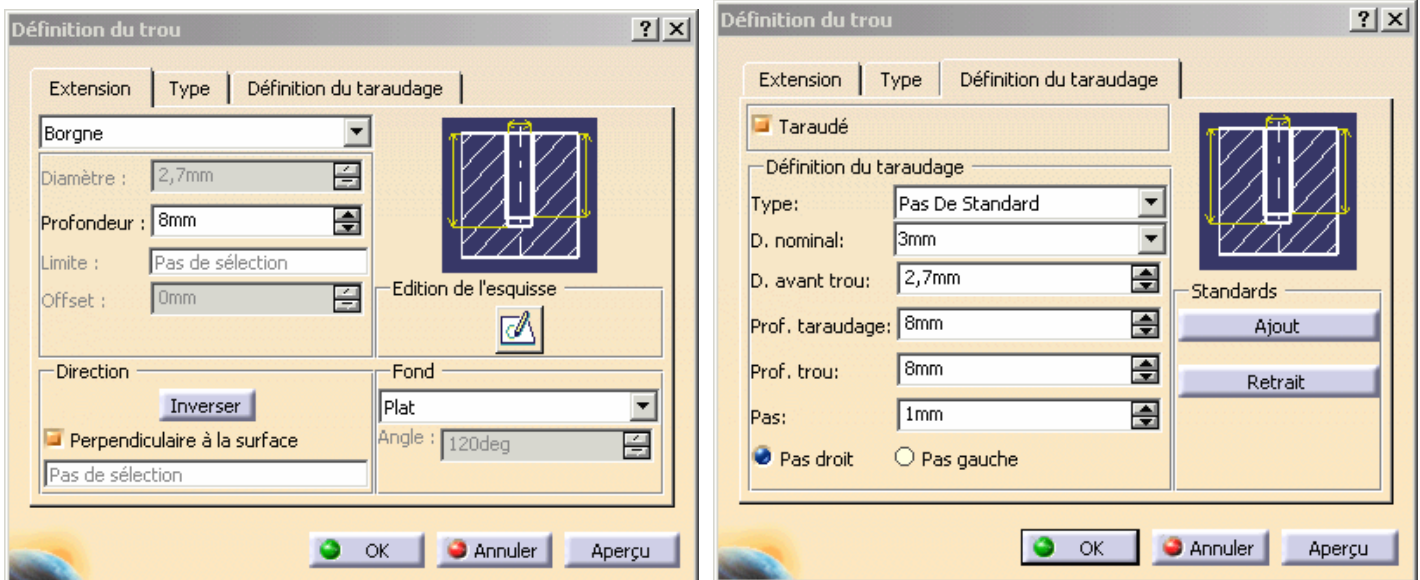
Fig. 32

Fig. 31

7° Perçages :

Faire maintenant un trou taraudé M3 : Cliquer en dehors de la pièce pour annuler toute sélection. Cliquer sur l'icône **Trou**  puis sur la surface supérieure du bossage le plus à gauche de la figure précédente. La position du centre est pour le moment quelconque mais ceci sera rectifié plus loin.

Dans la boîte de dialogue, choisir un trou **Borgne** dont le diamètre fait 3mm et 8mm de profondeur. Si Catia vous affiche un message d'erreur, il faudra sûrement inverser le sens du perçage à l'aide du bouton **Inverser**. Voir les figures suivantes (fig.33 et 33 bis) :



Ensuite cliquer sur l'onglet définition du taraudage et cocher la case **Taraudé**. Le diamètre de perçage s'ajuste automatiquement à la valeur de 2,7mm. Indiquer dans la case **Prof. taraudage** une profondeur de 7,5mm.

Cliquer sur l'onglet **extension** pour revenir à cette boîte de dialogue puis sur le bouton **Edition d'esquisse** pour placer notre trou avec toute la précision nécessaire. Voir la figure suivante (fig.34) : sélectionner le

point (il représente le centre du perçage) et en maintenant la touche **Ctrl** du clavier, sélectionner l'arête circulaire du bossage ; cliquer sur l'icône **Contraintes**, cocher la case **Concentricité** puis cliquez sur **OK**. Sortir de l'esquisse.

Cliquer sur **OK**

Le perçage est terminé.

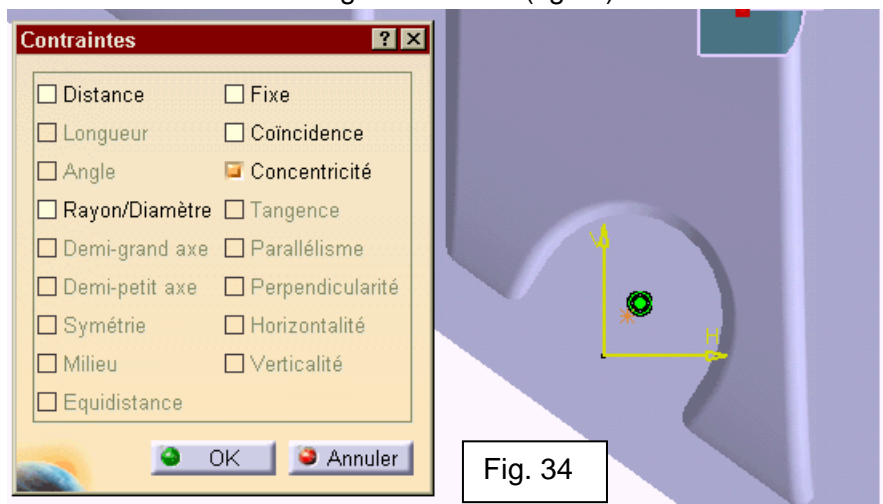
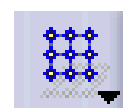


Fig. 34

Dupliquer ce trou sur les trois autres bossages : Cliquer sur l'icône **Répétition rectangulaire** (fig.35) :



Cliquer sur le trou qui vient d'être fait, une boîte de dialogue s'ouvre alors.

Indiquer 2 instances, un espacement de 72,7mm puis cliquer dans la case « Direction de référence : Elément de référence » puis cliquer sur le plan central horizontal parallèle au plan (X,Y). Cliquer sur l'onglet « Seconde direction », indiquer 2 instances et un espacement de 50,34mm. Si la direction 1 et la direction 2 ne sont pas identiques à la figure suivante, vous pouvez cliquer sur le bouton **Inversion** (fig.36) :

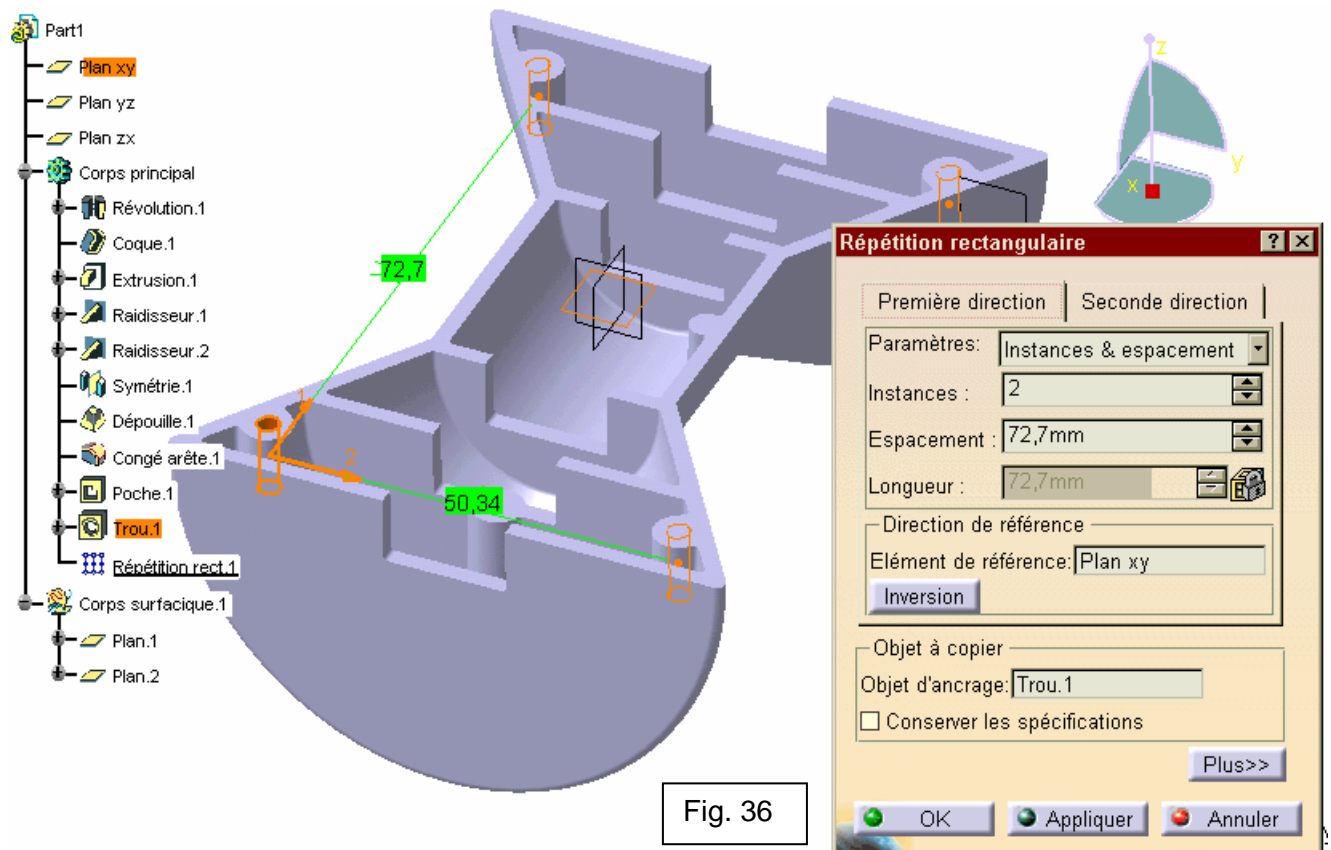


Fig. 36

Faire un nouveau trou sur le bossage central cette fois.

Cliquer sur l'icône **Perçage** puis sur la surface supérieure du bossage central.

Ce trou sera **Borgne**, de diamètre 2mm, de profondeur 3mm et à fond « Plat » (fig.37) : -->

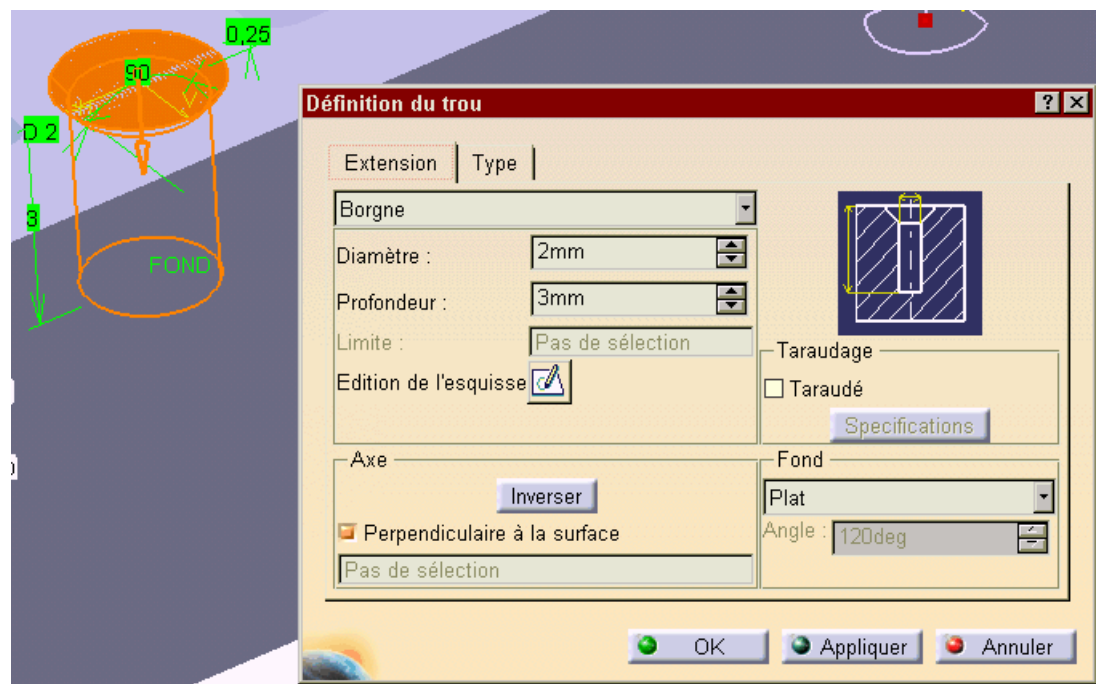
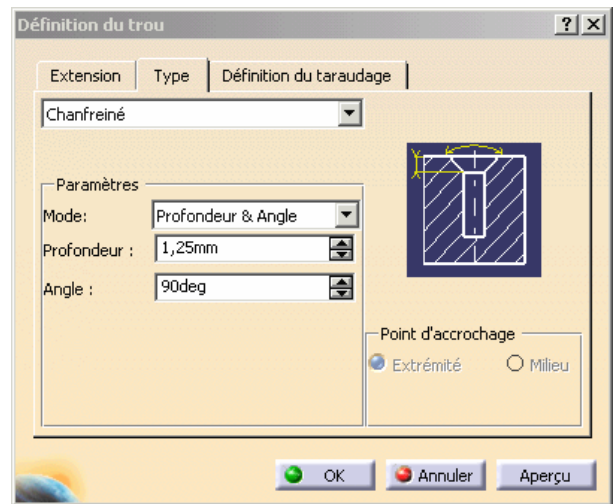


Fig. 37

Cliquer sur l'onglet **Type** et choisir **Chanfreiné**, la profondeur fait 0,25mm et l'angle 90° (fig.38) :-->

Revenir sur l'onglet **Extension** et cliquer sur le bouton **Edition de l'esquisse**.

Fig. 38



Rendre le centre du perçage concentrique à l'arête circulaire du bossage (fig.39) :-->

Fermer l'atelier d'esquisse, le trou est terminé.

Il ne reste plus qu'un trou à faire pour terminer la pièce. La particularité de ce dernier trou est qu'il est débouchant et qu'il a un lamage du coté extérieur de la pièce !

Pour faire un trou lamé, il suffit de choisir l'option adéquate dans la fonction **Perçage**. Mais le lamage est perpendiculairement du plan choisit dans la fonction perçage : ici il n'y a pas de surface plane pour démarrer le perçage du coté inférieur de la pièce.

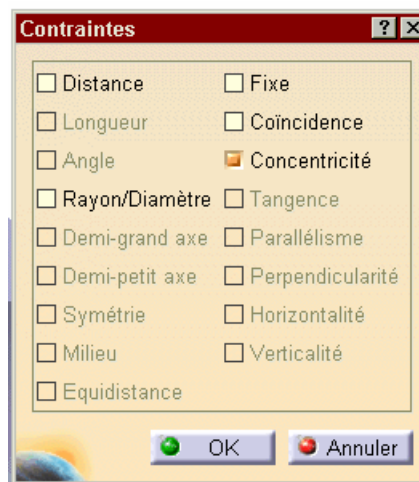
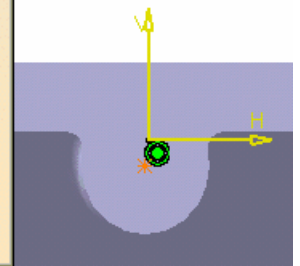


Fig. 39



Il faut donc créer un nouveau plan :
Cliquer sur l'icône **Plan** et choisir un plan de type **Décalage**.

Cliquer sur le plan horizontal pour définir la référence, le décalage est de 27,5mm vers le bas.

Cliquer sur **Inverser la direction** au besoin.

Cliquer sur **OK** (fig.40) :-->

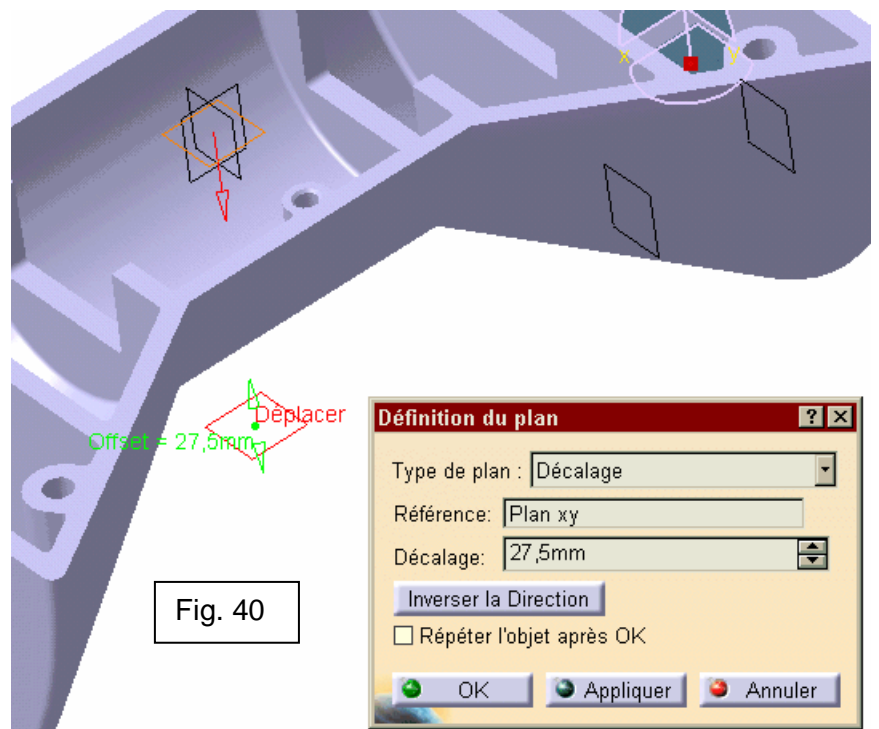


Fig. 40

Cliquer sur l'icône **Perçage** puis cliquer sur le plan qui vient d'être créé. Entrer les paramètres de la figure suivante : diamètre M3 taraudé sur 10mm, l'extension du trou va **Jusqu'au dernier**, la direction du perçage va vers le haut (fig.41) :

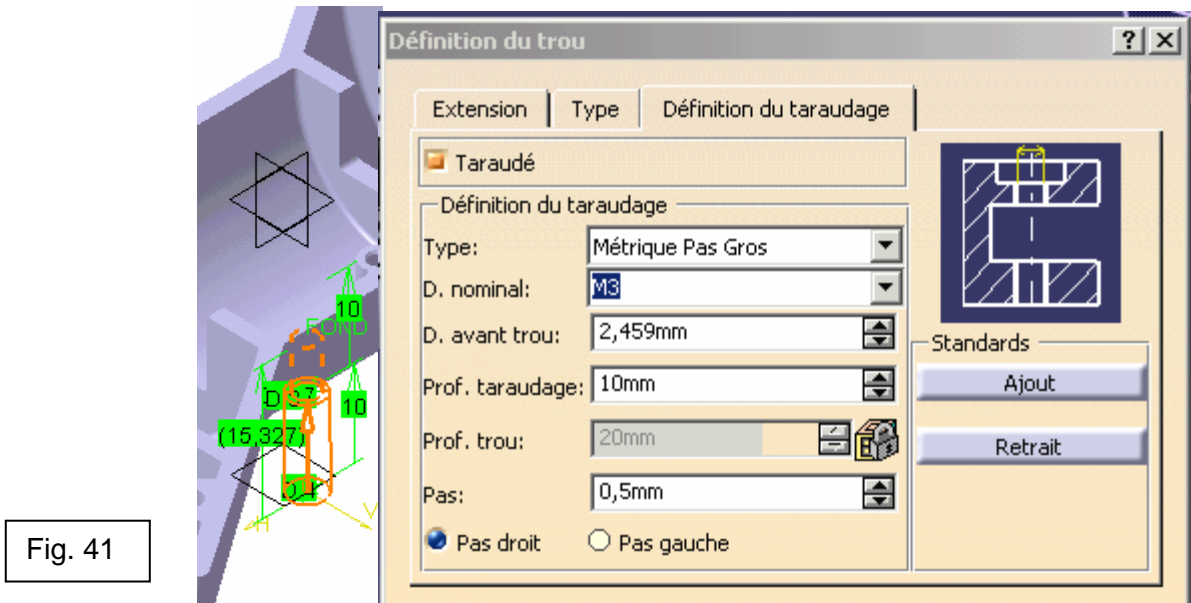


Fig. 41

Le type de perçage est **Lamé** : le diamètre deamage est de 4mm sur une profondeur de 10mm (fig.42) :

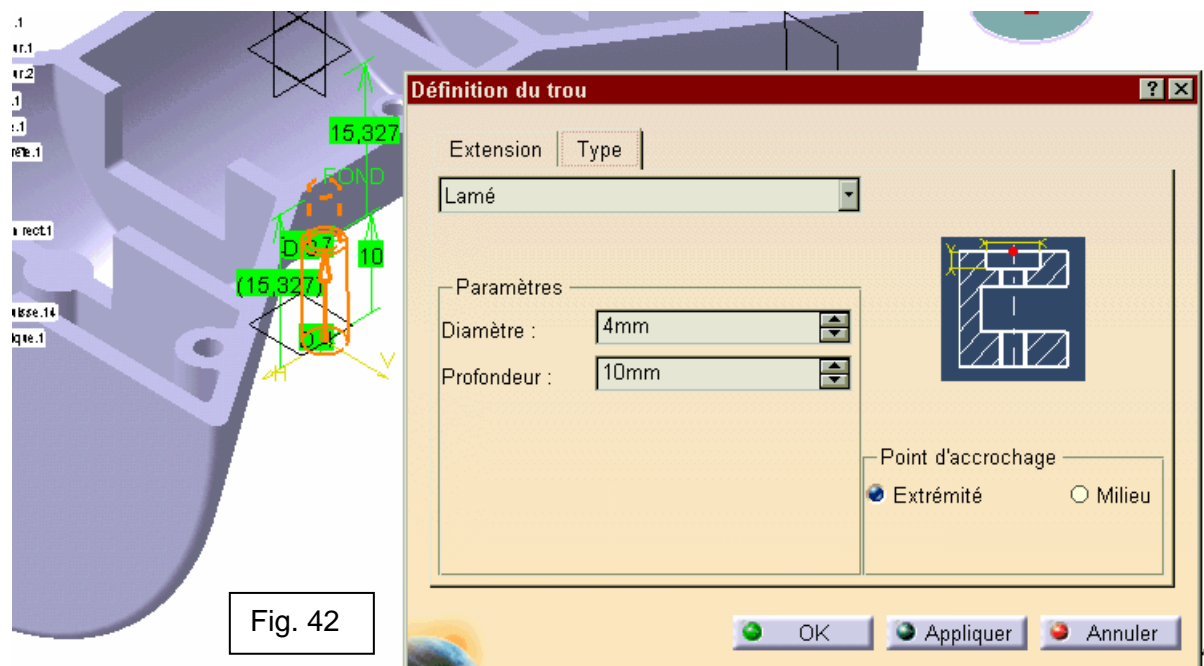


Fig. 42

Revenir sur l'onglet **Extension** puis cliquer sur le bouton **Edition de l'esquisse**.

Sélectionner le point central du perçage et une arête circulaire du bossage central et appliquer une contrainte de concentricité (fig. 43) :

Fig. 43



Cliquer sur « OK », la pièce est terminée (fig.44) :

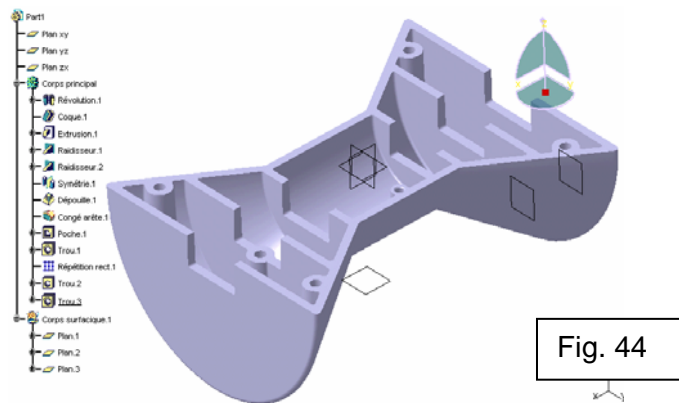


Fig. 44

REMARQUE : Il peut être parfois préférable de faire les perçages AVANT de faire une coque, surtout si ceux-ci sont débouchants (la pièce précédente se prêtait mal à ceci).

Exemple : faites une nouvelle pièce qui ressemble à un cube, peu importe les dimensions, faites un perçage lamé, puis faites une coque en ouvrant la face du cube qui est opposée au lamage (exemple fig. 45) :

Le bossage pour le passage d'une vis est issu de la fonction **Coque**.

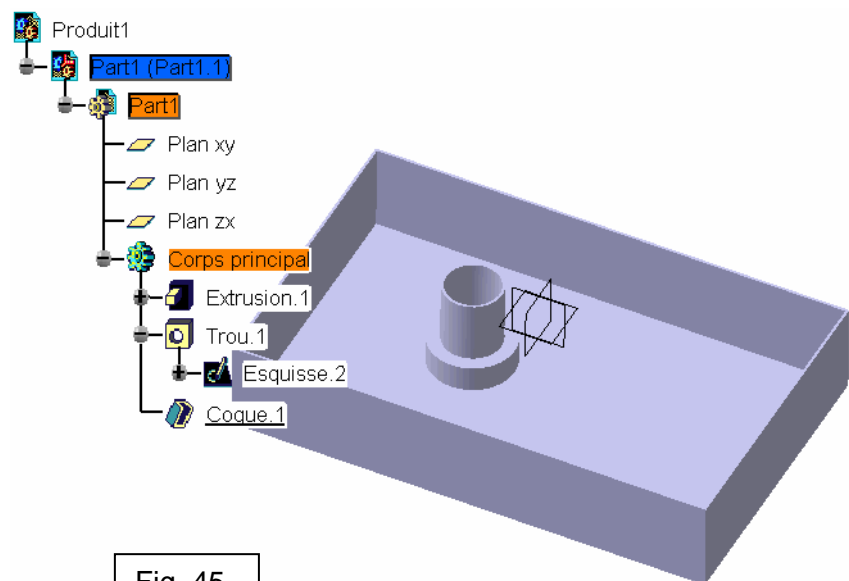


Fig. 45