

Şef lucrări dr. ing. **AXINTE MIHAI**

**PROIECTARE ASISTATA DE CALCULATOR IN
INGINERIA MATERIALELOR**

Îndrumar pentru aplicații

PROIECTARE ASISTATA DE CALCULATOR IN INGINERIA MATERIALELOR

Îndrumar pentru aplicații

I.	Aplicația Sketcher	2
I.1.	Construirea unei schițe	2
I.2.	Constrângerea unei schițe, opțiunea Constraints	4
I.3.	Efectuarea de operații asupra pofilelor	4
I.4.	Analiza schiței	10
I.5.	Exemplu – crearea unui corp de revoluție pe baza unei schițe plane	11
II.	Aplicația Part Design	16
II.1.	Opțiuni de construire a modelelor tridimensionale, atribuire proprietăți fizice	16
II.2.	Exemplul 1 – construcție unei piese tip carcasa	28
II.3.	Exemplul 1 – construcție unei piese tip arc elicoidal	35
II.4.	Exemplul 1 – construcție unei piese tip bucșă cu flanșă	37
III.	Aplicația Drafting	41
III.1.	Crearea unei desen nou	41
III.2.	Crearea dimensiunilor	46
III.3.	Crearea desenelor de execuție pe baza modelului tridimensional	47
III.4.	Exemplu – crearea desenului piesei modelate 3D de tip capac	51
IV.	Aplicația Assembly Design	54
IV.1.	Constrângerile de asamblare din CATIA V5	54
IV.2.	Analiza constrângerilor	58
IV.3.	Exemplul 1 -asamblarea unui ax cu lagăre cu rulmenți	60
IV.4.	Exemplul 2 -asamblarea unui ax cu manivelă	62
IV.5.	Exemplul 2 -asamblarea unui arbore cu caneluri	65
IV.6.	Explodarea unui ansamblu constrâns	66
IV.7.	Afișarea listei de componente ale ansamblului	66
V.	Aplicația DMU Kinematics	68
V.1.	Crearea de legături între componentele unui mecanism	68
V.2.	Editarea legăturilor	71
V.3.	Exemplu	77
V.4.	Conversia constrângerilor în legături	80

I. Aplicatia Sketcher

Aplicatia **Sketcher** din CATIA V5 ofera un set de functionalitati care permit crearea si modificarea elementelor (entitatilor) unei schite.

Etapele de lucru sunt urmatoarele:

1. Se deschide aplicatia: **Mechanical Design->Sketcher**;
2. Se alege planul pe care se construieste schita (de exemplu, xy), ceea ce determina aparitia pe ecran a instrumentelor necesare desenarii si constrangerii schitei (modificarea grid-ului se face accesand **Tools->Options**);
3. Se deseneaza schita utilizand optiuni ca **Profile**, **Line**, **Circle**, **Arc** etc.;
4. Se constrange schita prin aplicarea de constrangeri geometrice si dimensionale.

I.1. Construirea unei schite

Optiunea Line

Pentru crearea unei linii se utilizeaza optiunea **Line**  si se indica, cu mouse-ul sau prin precizarea coordonatelor, punctul de inceput si de sfarsit al liniei (fig.1).



Fig.1. Crearea unei linii

Optiunea Arc of a Circle

Procedura de creare a unui arc de cerc este urmatoarea:

- Se alege iconul  din bara **Profiles** si sub-bara **Circles** (fig.2);
- Se indica centrul si punctul de inceput si de sfarsit al arcului de cerc. Arcul este construit in sens trigonometric.

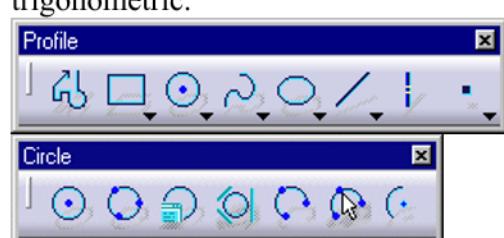


Fig.2. Bara **Profiles** si sub-bara **Circle**

Crearea unui profil complex, optiunea Profile

Crearea unui profil complex  se face parcurgand etapele:

- Se alege optiunea **Profile** din bara **Profile**, pe ecran fiind afisata imaginea din figura 3;
- Se alege optiunea dorita (variante: **Line**, **Tangent Arc**, **Three Point Arc**).

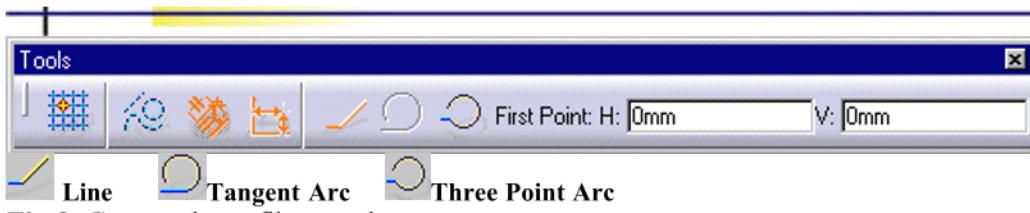


Fig.3. Crearea de profile complexe

Daca se selecteaza optiunea **Line**, algoritmul de construire este cel prezentat anterior.

Daca se selecteaza optiunea **Tangent Arc**, se indica punctele de definire ale arcului astfel încât acesta va fi tangent la o dreapta sau curba data.

Daca se alege optiunea **Three Point Arc**, construirea arcului se face prin indicarea a trei puncte.

Optiunea Circle

Construirea unui cerc se face în mai multe moduri:

- Prin indicarea centrului cercului si a valorii razei acestuia (**Circle**);
- Prin indicarea a trei puncte care definesc cercul (**Three Point Circle**);
- Prin introducerea coordonatelor centrului cercului si valoarea razei (**Circle using Coordinates**);
- Prin indicarea a trei profile/elemente la care cercul sa fie tangent (**Tri-Tangent Circle**);
- Prin indicarea punctului de început, a unui punct pe cerc si a punctului de sfârsit al cercului (**Three Point Arc**);
- Prin indicarea punctului de început, de sfârsit si a unui punct pe cerc (**Three Point Arc Starting With Limits**);
- Prin indicarea centrului, a punctului de început si a celui de sfârsit (**Arc**).



Optiunea Predefined Profiles

Optiunea **Predefined Profiles** ofera posibilitatea utilizarii de profile predefinite în construirea unei schite:



- **Rectangle**, permite construirea unui dreptunghi prin indicarea a doua puncte (colturi) diagonale opuse;
- **Oriented Rectangle**, permite construirea unui dreptunghi prin indicarea a trei colturi ale acestuia;
- **Parallelogram**, permite construirea unui paralelogram prin indicarea a trei puncte care formeaza doua dintre laturile paralelogramului;
- **Elongated Hole**, permite construirea unei gauri alungite astfel: se indica doua puncte care definesc distanta dintre centre si un al treilea punct care determina latimea gaurii;
- **Cylindrical Elongated Hole**, permite construirea unei gauri alungite curbe. Se procedeaza ca la optiunea anterioara cu deosebirea ca centrele sunt definite ca apartinând unui arc, si nu unei drepte;
- **Keyhole Profile**, permite construirea unui profil asemanator unei gauri de cheie, prin precizarea punctului care defineste centrul razei mari, a punctului care defineste centrul razei mici, a unui punct care defineste raza mica si a unui punct care defineste raza mare;
- **Hexagon**, permite construirea unui hexagon prin definirea centrului acestuia, a unui punct de pe o latura si a orientarii.

Optiunea Conic



Bara **Conic** contine urmatoarele comenzi:

- **Ellipse**, permite construirea unei elipse prin indicarea punctului care defineste centrul elipsei, a unui al doilea punct care determina axa mare a elipsei si a unui al treilea punct situat pe elipsa care determina axa mica a acesteia;
- **Parabola by Focus**, permite construirea unei parbole indicand puncte care definesc focalul, vîrful, începutul si sfârsitul parbolei;
- **Hyperbola by Focus**, permite construirea unei hiperbole prin indicarea focalului, vîrfului, punctelor de început si de sfârsit ale acesteia;
- **Creates a Conic**, permite crearea unei conice prin indicarea a cinci puncte aflate pe aceasta.

Optiunea Spline

Bara **Spline** permite construirea unei curbe spline în două moduri:

- Prin indicarea punctelor de control ale curbei spline (sfârsitul selectiei punctelor de control se face prin dublu clic), optiunea **Spline**;
- Prin crearea unei curbe spline ca legatura între două elemente, optiunea **Connect**.



Optiunea Operation

Bara **Operation** permite modificarea profilului creat prin ajustarea unor elemente ale acestuia. Optiunile ce pot fi utilizate sunt: **Corner**, **Chamfer**, **Trim**, **Symmetry**, **Project 3D Elements** (v. subcap. I.3).



I.2. Constrângerea unei schite, optiunea Constraints

Optiunea **Constraints** se utilizeaza pentru aplicarea de constrângeri dimensionale si geometrice între unul sau mai multe elemente ale schitei (fig.4).

Constrângerea geometrica stabeleste o caracteristica geometrica a unui obiect al schitei (de exemplu, o linie sa fie orizontala sau verticala etc.) sau tipul de relatii între doua sau mai multe obiecte ale schitei (de exemplu, două cercuri sa fie concentrice, o linie sa fie tangentă la un cerc etc.). Constrângerile geometrice sunt evidențiate pe ecran prin simboluri specifice (de exemplu, v pentru vertical).

Constrângerea dimensională stabeleste marimea unui obiect (de exemplu, diametrul unui cerc, lungimea unei linii etc.) si relatiile dintre obiecte (de exemplu, distanta dintre două puncte, distanta de la un punct la o dreapta etc.).

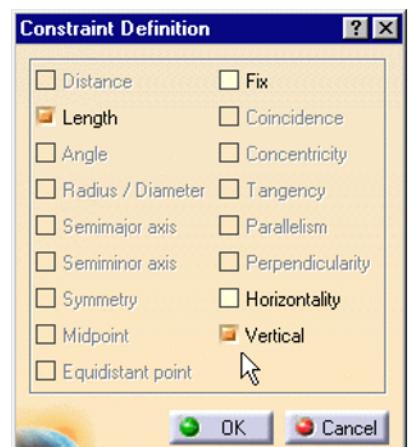


Fig.4. Fereastra Constraint Definition

I.3. Efectuarea de operatii asupra profilelor

Optiunea Corner

Pasii care se parcurg pentru racordarea unor muchii sunt urmatorii:

- Se selecteaza iconul **Corner**

- Se selecteaza cele doua linii intre care se doreste creat un colt sau se selecteaza punctul lor de intersectie (fig.5);
- Se introduce valoarea dorita a razei.

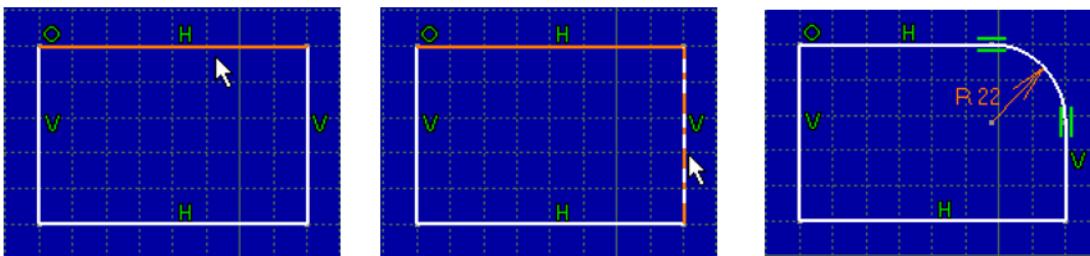


Fig.5. Pasii de selectare pentru crearea unui colt

La activarea optiunii **Corner** pe ecran este afisata si o bara cu instrumente care permit: introducerea valorii razei, selectarea modului de creare a coltului (fara a pastra liniile intre care se creeaza racordarea – **Trim All Elements**, cu pastrarea primei linii selectate, – **Trim First Element** cu pastrarea ambelor linii selectate – **No Trim**).



Optiunea Chamfer

Optiunea **Chamfer** permite crearea unei tesituri utilizând una dintre urmatoarele definitii (fig.6):

- Unghi/Ipotenuza;
- Lungime 1/Lungime 2;
- Lungime 1/Unghi.

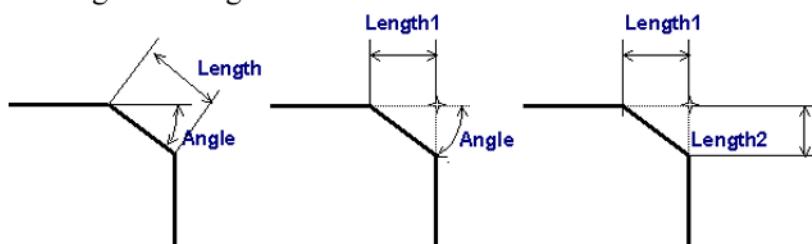


Fig.6. Crearea unei tesituri, optiunea **Chamfer**

Etapele de lucru sunt similare cu cele ale optiunii discutate anterior.

Bara Relimitations

În cadrul barei **Relimitations** se gasesc urmatoarele optiuni:



- **Trim** – permite taierea a doua sau mai multe elemente aparținând unei schite;
- **Break** – permite taierea unei linii utilizând un punct de pe linii și apoi un punct care nu aparține liniei.
- **Quick Trim** – sistemul detectează automat liniile de tăiat;
- **Close** – permite închiderea conturului unui profil (fig.7);
- **Complement** – permite crearea unui complement al unui arc (fig.8)

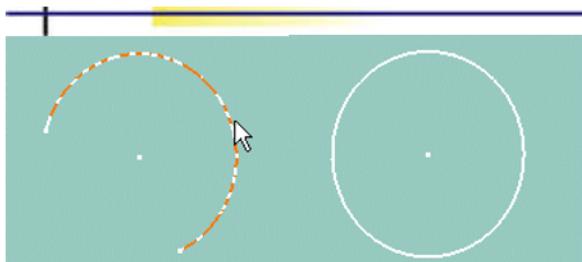


Fig.7. Optiunea **Close**

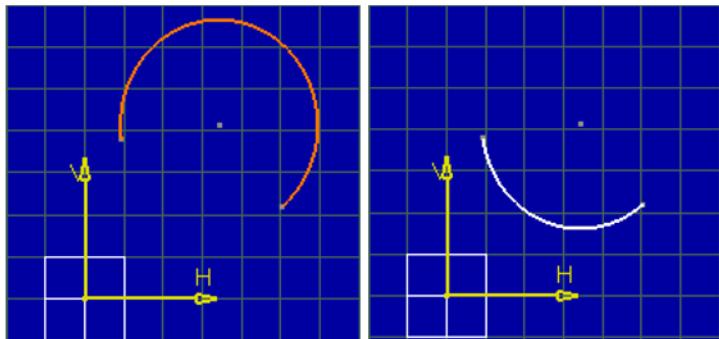


Fig.8. Optiunea **Complement**

Bara Transformation

Optiunile care se gasesc în bara **Transformation** sunt:



- **Symmetry**
- **Translation**
- **Rotate**
- **Scale**
- **Offset**

Optiunea Symmetry

Symmetry permite repetarea unor elemente deja existente utilizând o linie, o linie de construcție sau o axă (fig.9).

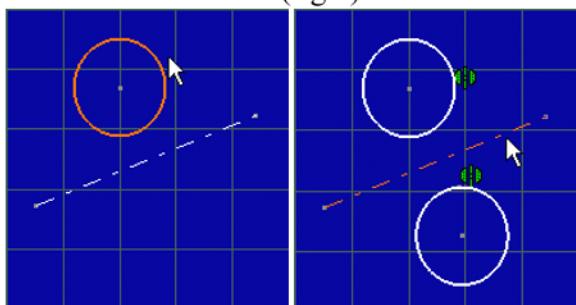


Fig.9. Optiunea **Symmetry**

Optiunea Translation

Aceasta optiune permite efectuarea unei translații a elementelor 2D prin definirea modului duplicat și apoi selectarea elementelor de duplicat. Selectarea multiplă nu este disponibilă.

Exista posibilitatea fie de a realiza o simpla translatie (prin deplasarea elementelor), fie de a crea copii ale elementelor unei schite.

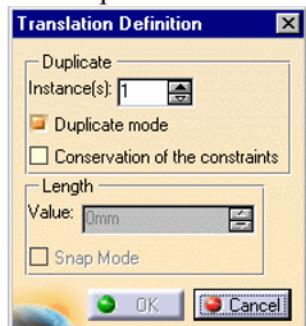


Fig.10. Fereastra dialog **Translation Definition**

Se procedeaza astfel: se selecteaza numarul de copii, se selecteaza elementele de translatat, se indica vectorul de translatie (fig.11).

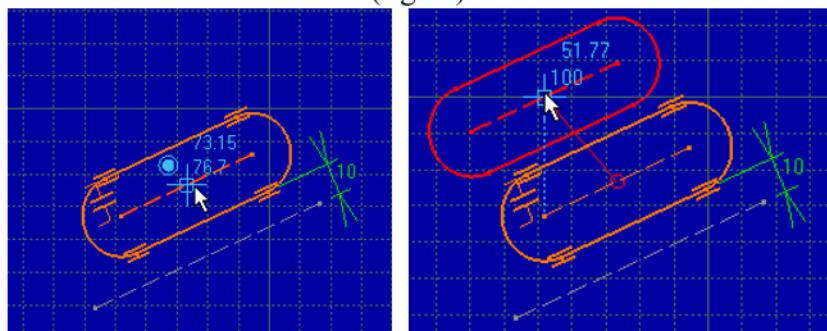


Fig.11. Translatarea unor elemente ale schitei

Optiunea Rotate

Optiunea **Rotate** este asemanatoare optiunii anterioare, cu deosebirea ca asupra elementelor se executa o miscare de rotatie, si nu de translatie (fig.12):

- Se selecteaza geometria de rotit;
- Se selecteaza centrul de rotatie;
- Se selecteaza sau se defineste linia care va servi ca referinta la calculul unghiului.

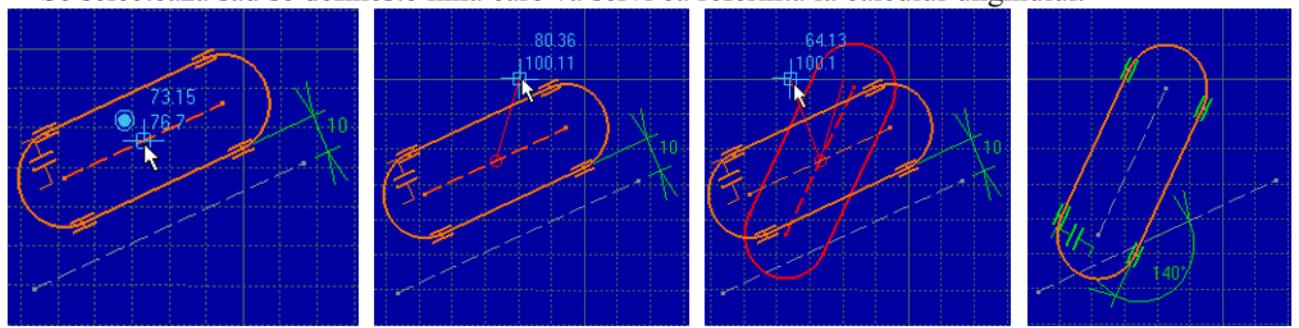


Fig.12. Optiunea **Rotate**

Optiunea Scale

Scale permite scalarea unui întreg profil 2D selectat:

- Se selecteaza elementul/elementele de scalat;
- Se indica punctul central pentru realizarea scalarii (fig.13);
- Se precizeaza valoarea scalarii (fig.14).



Fig.13. Scalarea unui profil

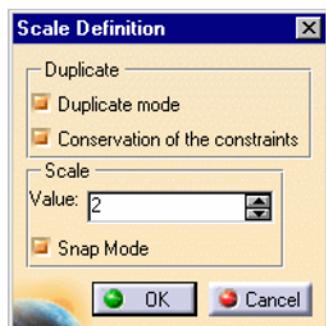


Fig.14. Fereastra de dialog Scale Definition

Optiunea Offset

Optiunea permite crearea unui offset al unei geometrii 2D prin parcurgerea urmatorilor pasi:

- Se activeaza optiunea **Offset** prin iconul 
- Se selecteaza geometria de duplicat prin offset;
- Se selecteaza un punct pentru localizarea noului element. Daca optiunea a fost aplicata unei linii, rezultatul este crearea unei linii paralele cu aceasta, daca geometria selectata este un cerc, rezultatul este crearea unui cerc concentric cu cel selectat pentru offset.

Optiunea **Offset** se poate aplica si profilelor alcătuite din mai multe elemente: utilizarea propagarii tangente sau propagarii punct; crearea unui element offset care este tangent cu primul; crearea mai multor offset.

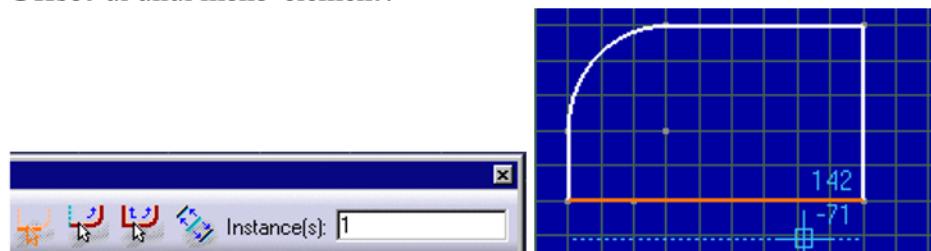
Se procedeaza astfel:

- Se alege optiunea **Offset** 
- Se alege numarul de multiplicari (*instances*) si una dintre optiunile descrise mai jos:



- Se selecteaza elementul de multiplicat.

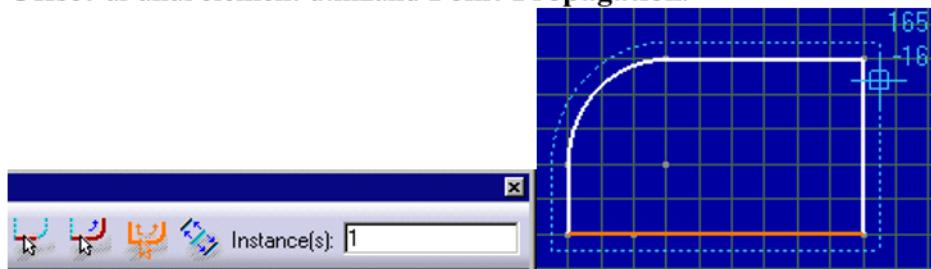
Offset-ul unui mono-element:



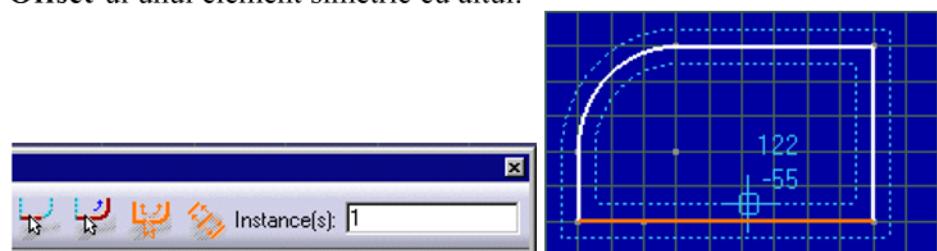
Offset-ul unui element utilizând Tangent Propagation:



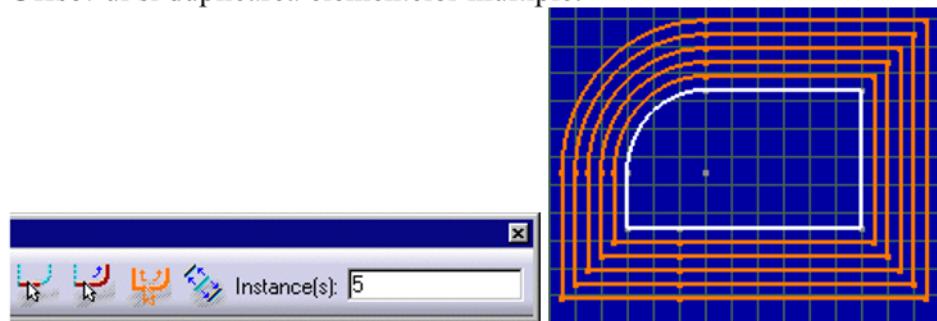
Offset-ul unui element utilizând Point Propagation:



Offset-ul unui element simetric cu altul:



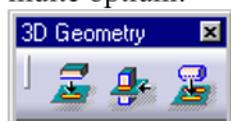
Offset-ul si duplicarea elementelor multiple:



Optiunea Project 3D Elements

Pentru proiectarea în planul schitei a unor elemente tridimensionale se procedeaza astfel:

- Se alege optiunea **Project 3D Elements**, reprezentata prin iconul . Pe ecran sunt afisate mai multe optiuni:



- Se selecteaza muchiile de proiectat în planul schitei (v. fig.15).

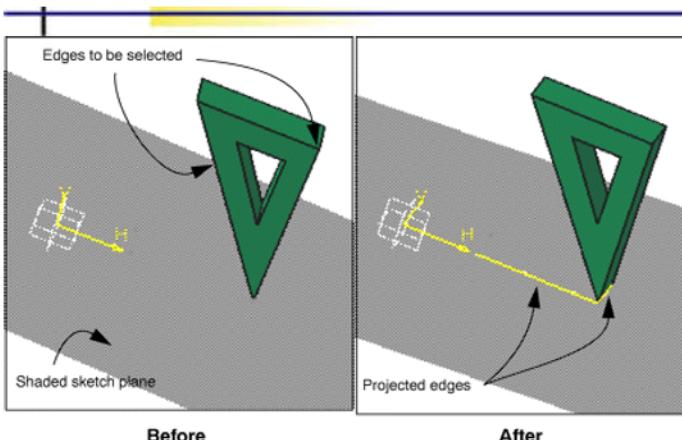


Fig.15. Optiunea Project 3D Elements

I.4. Analiza schitei

Pentru analiza geometriei si proiectiilor/intersectiilor din schita se activeaza optiunea de analiza a schitei din **Toolbar→Sketch Analysis**. Pe ecran este afisata fereastra de dialog corespunzatoare acestei optiuni (fig.16).

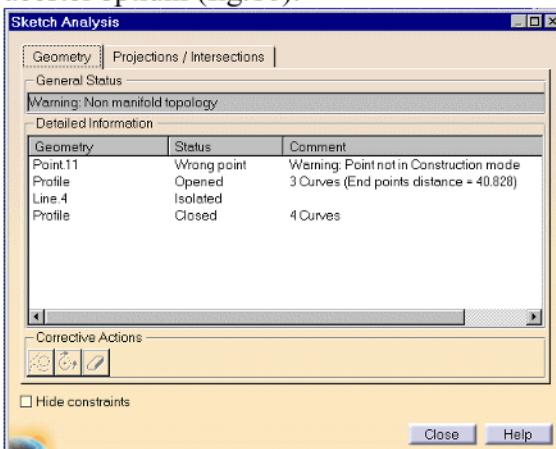


Fig.16. Fereastra de dialog Sketch Analysis

- **General Status** : analizeaza global mai multe elemente ale schitei;
- **Detailed Information**: ofera un comentariu detaliat al fiecarui element geometric al schitei;
- **Corrective Actions**: in functie de elementul analizat selectat si care nu este corect, se poate: transforma acest element intr-un element de constructie; inchide un profil care nu este inchis; sterge un element care creeaza probleme.

În continuare se prezinta un prim exemplu referitor la o geometrie (fig.17).

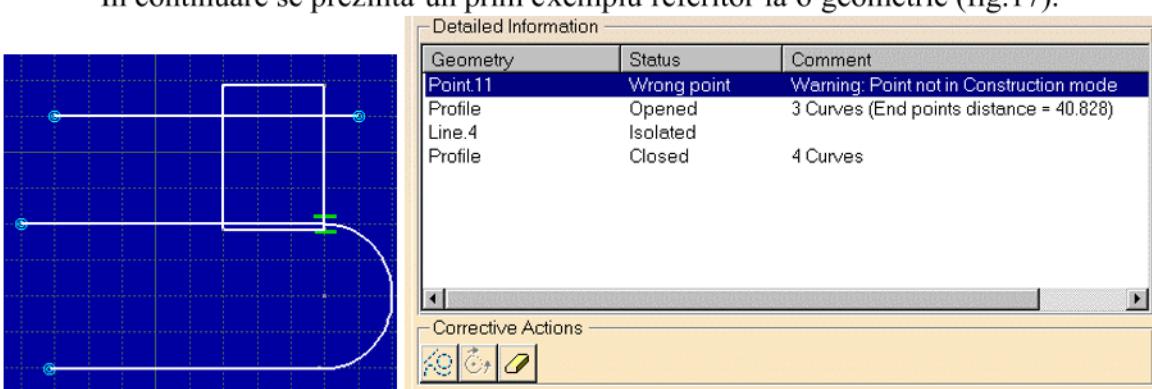


Fig.17. Analiza unei geometrii

În figura 18 este prezentata analiza unor proiectii/intersectii.

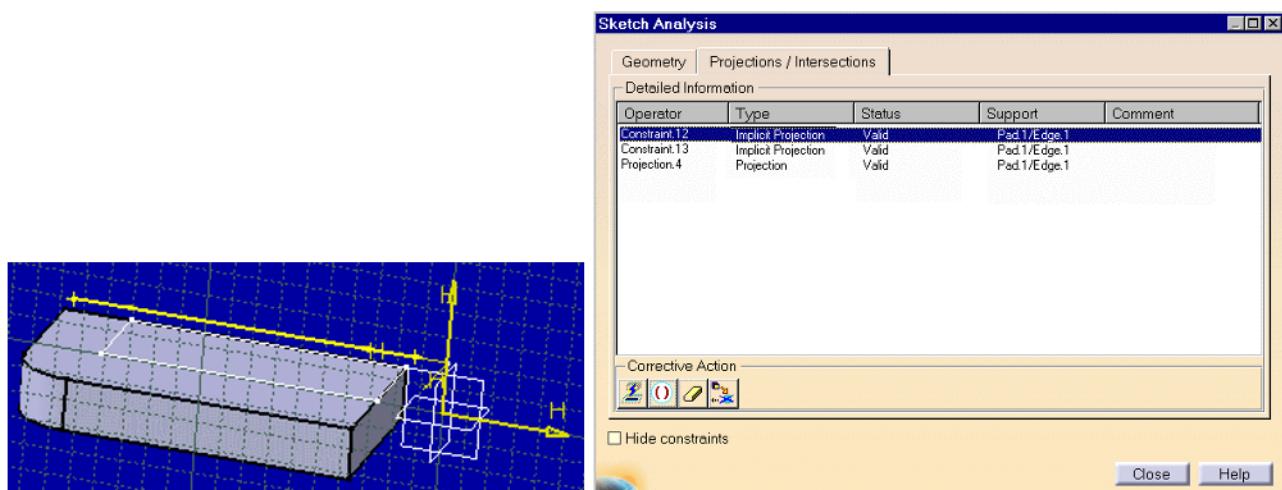


Fig.18. Analiza unor proiectii/intersectii

EXEMPLU

Exemplificarea notiunilor prezentate anterior se face pentru piesa prezentata în figura 19, fiind detaliate două modalități de modelare.

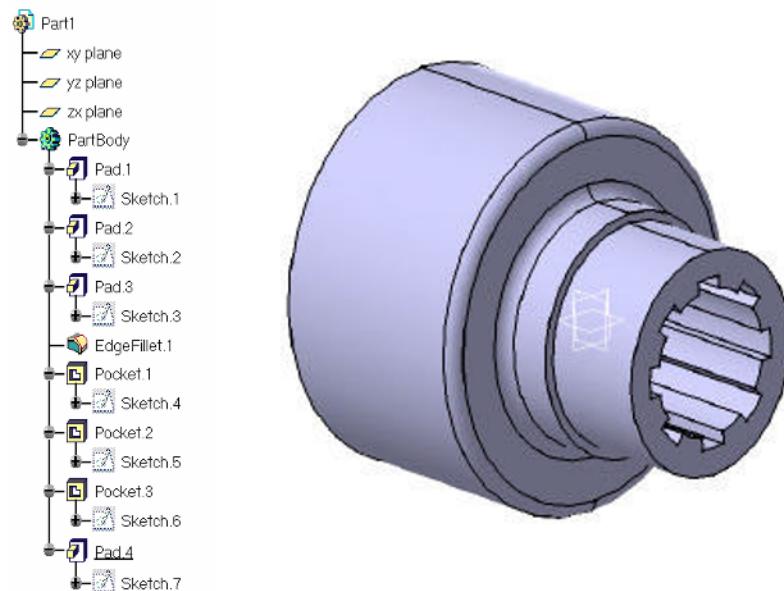


Fig.19. Piesa de modelat

Se deschide aplicatia **Sketcher** si se construieste în planul xy un cerc (fig.20).

Cu ajutorul optiunii **Pad** se extrudeaza schita Sketch1, obtinându-se un cilindru (fig.21).

Se selecteaza una dintre suprafetele plane ale cilindrului ca plan pentru construirea unei noi schite (fig.22), care apoi se constrâng prin precizarea coordonatelor centrului si a valorii diametrului.

Se extrudeaza noua schita desenata (Sketch2) si pe suprafata plana a noului cilindru se deseneaza schita Sketch3 (fig.23, a se vedea si arborele de comenzi din stanga ferestrei grafice).

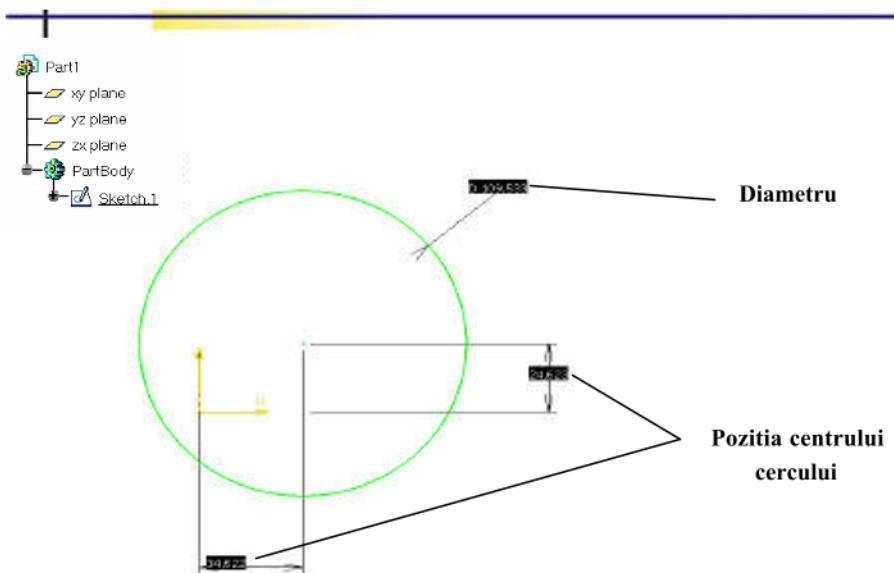


Fig.20. Desenarea si constrângerea unui cerc

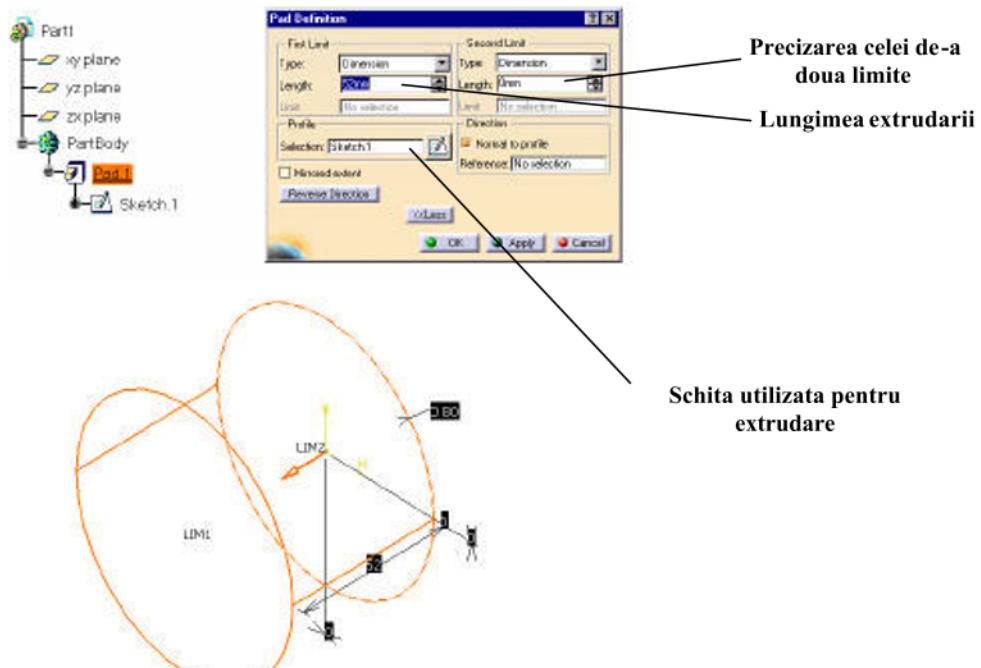


Fig.21. Extrudarea schitei

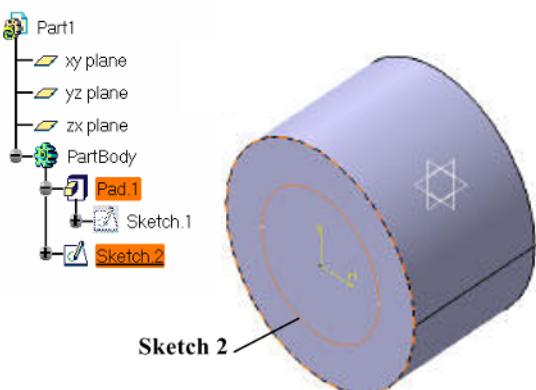


Fig.22. Construirea unei noi schite

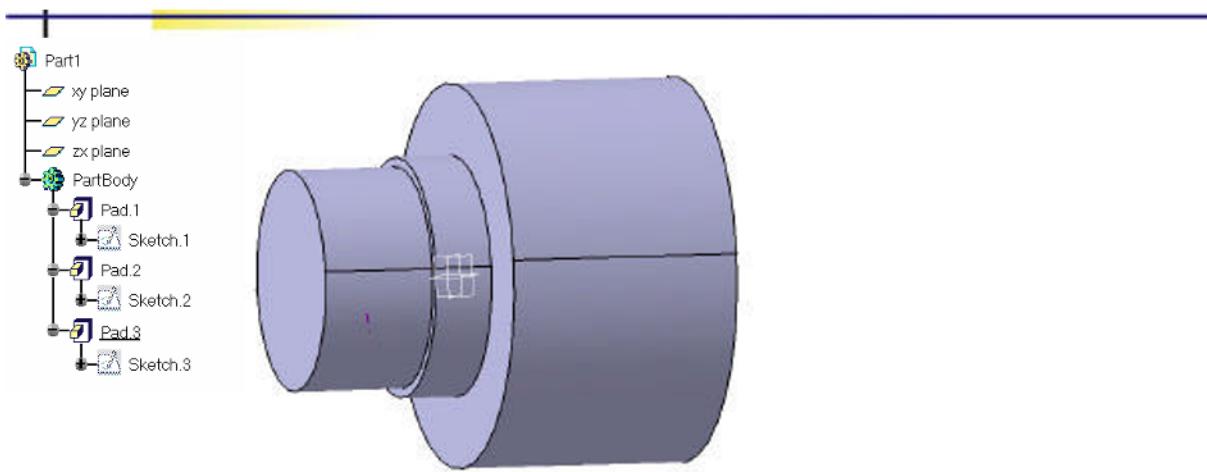


Fig.23. Extrudarea schitei Sketch3

Se racordeaza (optiunea **Fillet**) doua dintre muchiile piesei din figura 23, obtinându-se piesa din figura 24. Procedând ca anterior se creeaza gaurile din figura 25, cu utilizarea optiunii **Pocket**.

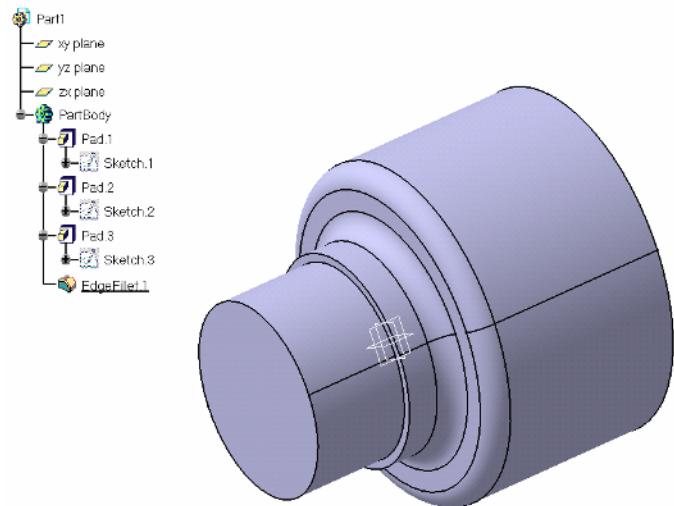


Fig.24. Racordarea muchiilor

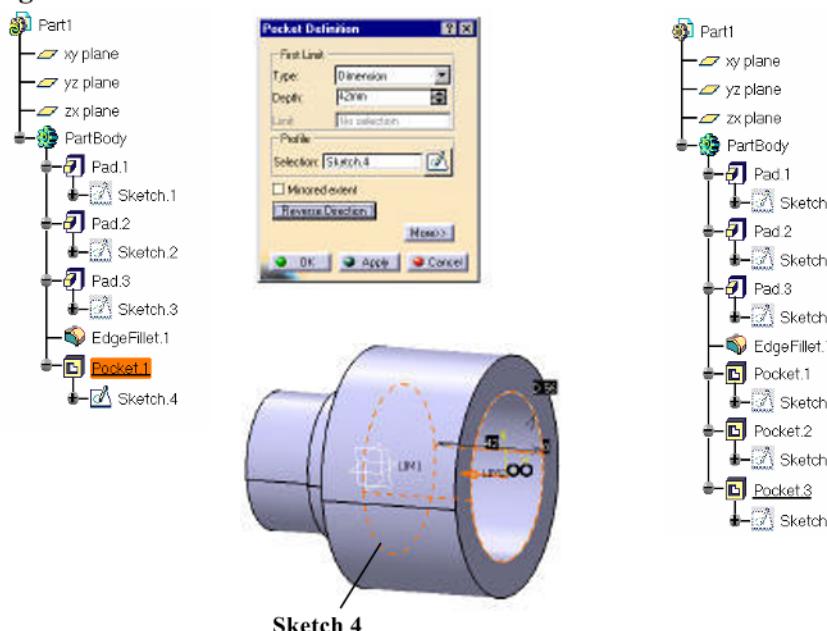


Fig.25. Crearea cavitatilor în piesa

Pentru realizarea canelurilor se creeaza schita Sketch7, se multiplica sub forma unei matrice circulare, dupa care se aplica optiunea **Pocket**. Prezentarea acestor pasi se face in figurile 26-27. In final se obtine piesa prezentata in figura 19.

Cea de-a doua modalitate de modelare a piesei din figura 19 se face pornind de la o schita (Sketch1) care se roteste in jurul axei (figura 28 pentru constrangeri geometrice si figura 29 pentru constrangeri dimensionale).

Dupa rotirea noii schite (fig.30), pentru construirea canelurilor se procedeaza ca anterior.

Comparand cele doua metode se poate observa ca in cazul celei de-a doua variante, arborele de comenzi este mai scurt, dar constrangerea schitei este ceva mai dificil de realizat.

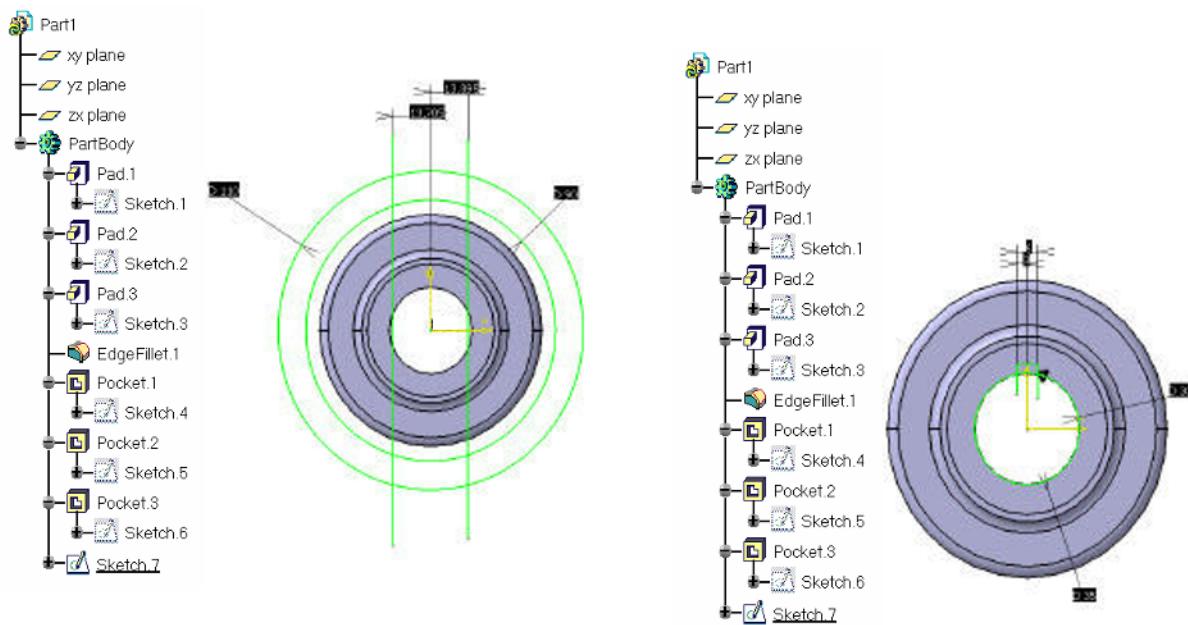


Fig.26. Crearea si constrângerea schitei Sketch7

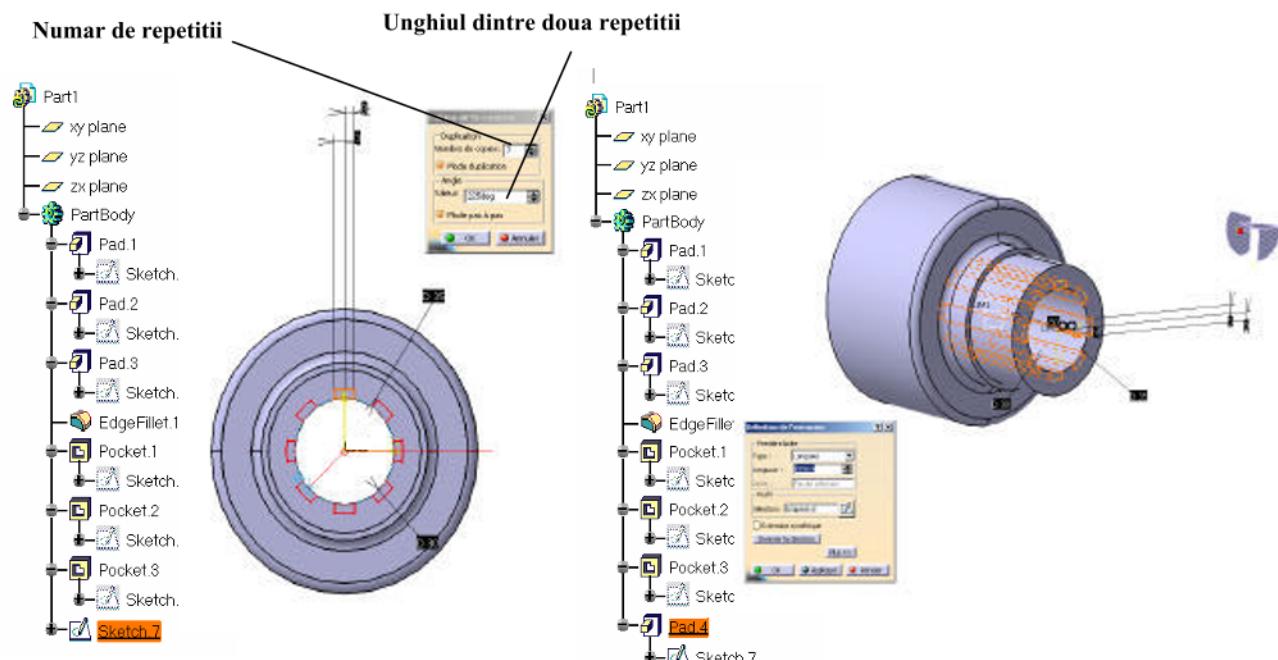


Fig.27. Multiplicarea schitei Sketch7

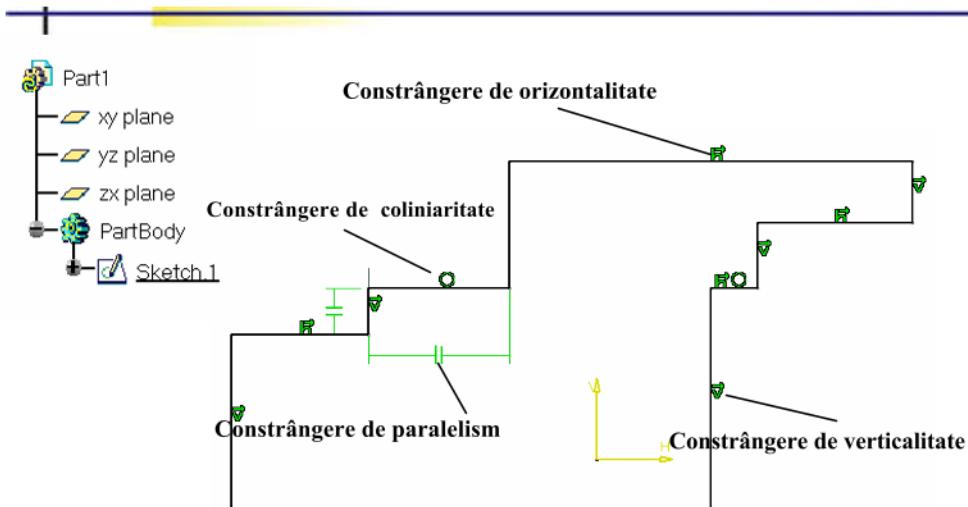


Fig.28. Crearea si constrângerea unei noi schite (constrângerile geometrice)

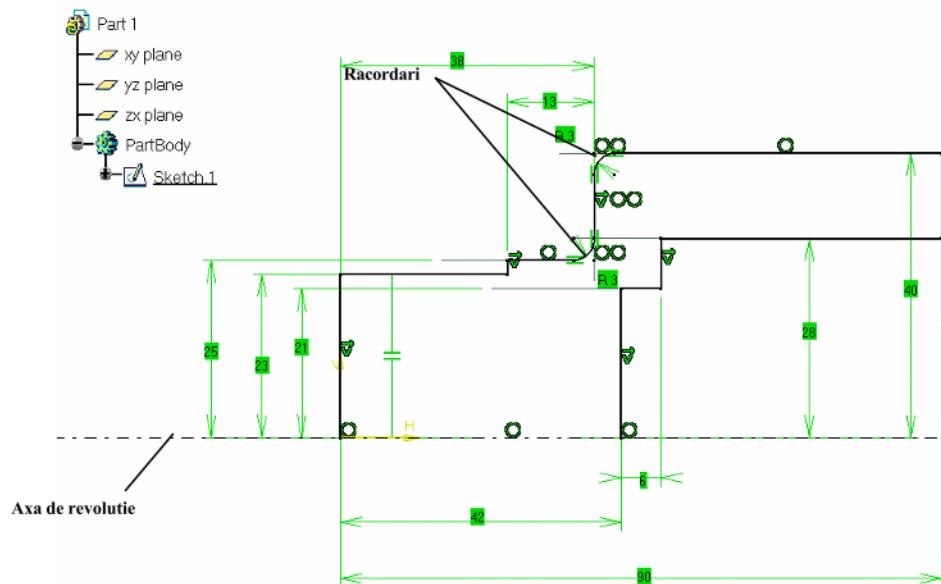


Fig.29. Crearea si constrângerea schitei (constrângerile dimensionale)

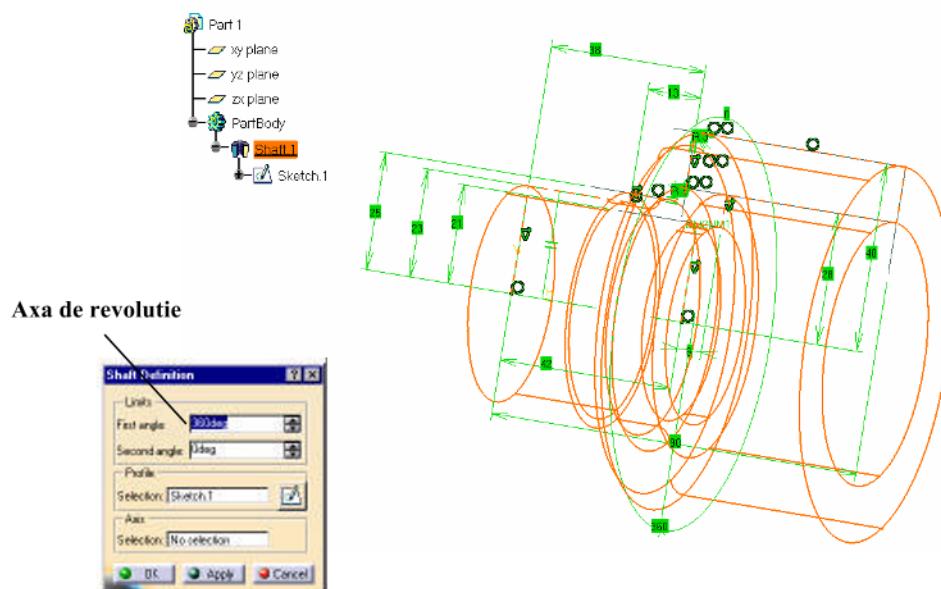


Fig.30. Rotirea schitei, optiunea **Shaft**

II. Aplicatia Part Design

În CATIA V5, modelarea unei piese începe cu deschiderea unui fisier nou cu extensia .CATPart; pentru aceasta se foloseste fie succesiunea de comenzi **File->New**, fie se actioneaza direct iconul **New**.

Rezultatul este afisarea pe ecran a unei ferestre de dialog care permite alegerea tipului de fisier dorit (optiunea **List of Types**), si a iconurilor corespunzatoare comenzilor de creare si editare a entitatilor (fig.1).

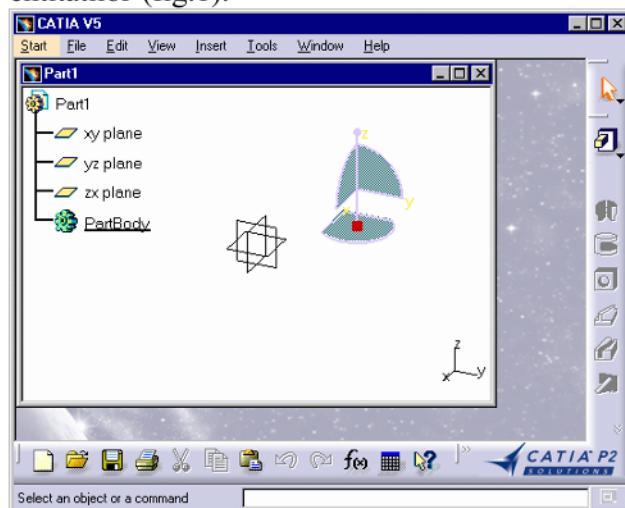


Fig.1. Meniul cu comenziile de lucru (workbench toolbar)

Pentru exemplificarea modului în care se poate modela o piesă utilizând CATIA V5, în continuare se prezintă procedurile de lucru pentru unele dintre cele mai des folosite opțiuni de modelare: **Pad**, **Draft**, **Edge Fillet**, **Mirror**, **Pocket**, **Shell**, **Shaft**, **Groove**, **Hole**, **Stiffener**, **Thickness**, **Sew Surface** și **User Pattern**.

II.1. Opțiuni de construire a modelelor tridimensionale

Opțiunea Pad

Crearea unui bosaj în planul xy se face parcurgând urmatoarele etape:

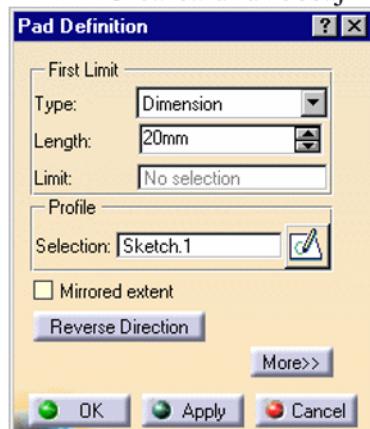


Fig.2. Dialogul de creare a unui bosaj, **Pad Definition**

- Se alege iconul **Pad** ;
- În fereastra **Pad Definition** (fig.2) se introduc valorile dorite (de exemplu, lungime de 20mm), bosajul fiind prezentat utilizatorului înainte de a fi creat (optiunea **Preview**);
- Se alege OK, în acest caz extrudarea facându-se perpendicular pe planul ales (xy, în cazul prezentat). Extrudarea se poate face și după o anumita direcție fata de verticală, în acest scop fiind necesara detalierea ferestrei din figura 2 (optiunea **More**) și alegerea opțiunii corespunzătoare.

Modelul bosajului creat este prezentat în figura 3, sistemul adăugând automat numele entității la arbore de comenzi aflat în partea stânga a ecranului de lucru.

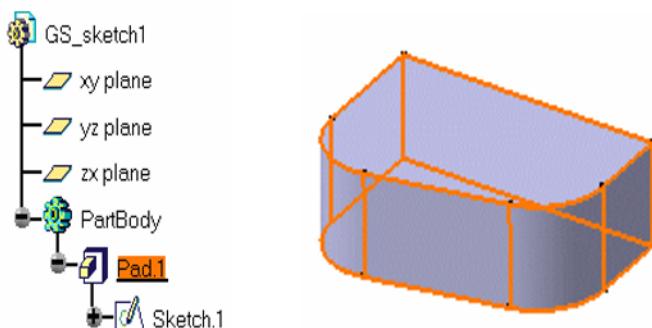


Fig.3. Modelul tridimensional al unui bosaj

Optiunea Draft

Pentru înclinarea unei fețe, procedura care trebuie urmata este urmatoarea:

- Se alege iconul **Draft** simbolizat prin iconul , ceea ce determină apariția pe ecran a dialogului **Draft Definition** (fig.4).

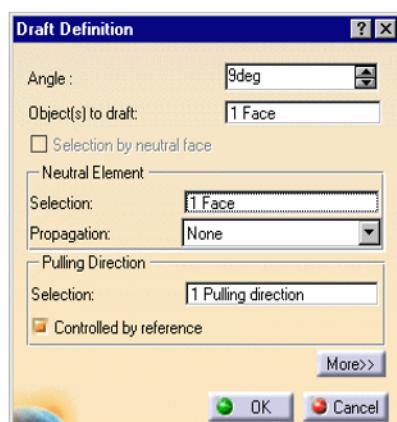


Fig.4. Dialogul **Draft Definition**

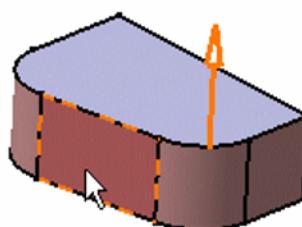


Fig.5. Selectarea uneia dintre fețe

- Se alege o fază a piesei (fig.5) prin selectarea acesteia de pe ecranul grafic, sistemul detectând toate fețele care vor fi înclinate cu valoarea indicată;
- Se optează pentru varianta **Selection by neutral face**, elementul neutru selectat fiind fata de sus a piesei;
- Se introduce valoarea de 9° în câmpul corespunzător **Angle**;
- Se alege OK, rezultatul operatiei este prezentat în figura 6.

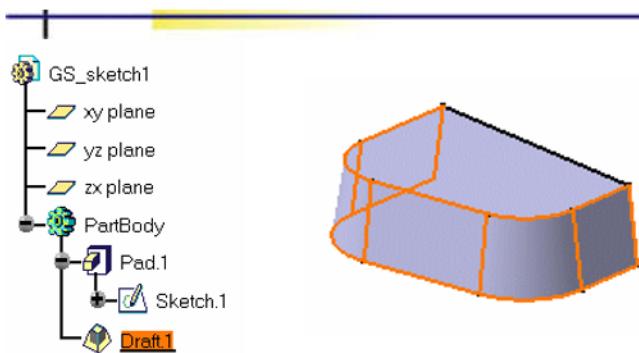


Fig.6. Aplicarea comenzi **Draft**

Optiunea Edge Fillet

Racordarea unei muchii se efectueaza astfel:

- Se alege comanda **Edge Fillet** reprezentata prin iconul
- În fereastra de dialog **Edge Fillet Definition** se introduc parametri doriti: raza de racordare de 5mm, propagare tangenta etc. (fig.7);
- Se selecteaza muchia care se doreste rotunjita;
- Se alege OK, piesa obtinuta în urma racordarii uneia dintre muchii fiind prezentata în figura 8.



Fig.7. Dialogul de creare a racordarilor

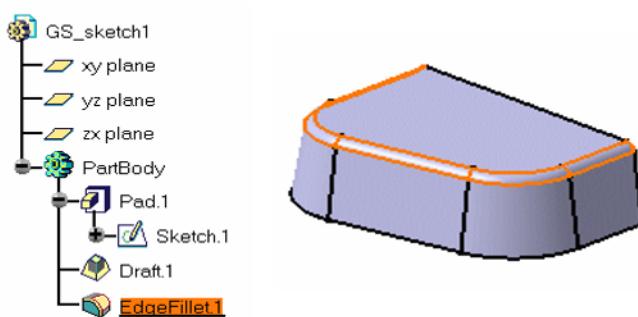


Fig.8. Rezultatul aplicarii optiunii **Edge Fillet**

Optiunea Mirror

Daca se doreste duplicarea (oglindirea) piesei fata de o anumita fata a acesteia, procedura de lucru este urmatoarea:

- Se selecteaza fata fata de care se face oglindirea (fig.9);
- Se selecteaza optiunea **Mirror** , numele fetei selectate anterior apare în câmpul corespunzator din dialogul **Mirror Definition**;
- Se alege OK, piesa este oglindita, operatia efectuata fiind trecuta în arborele de comenzi (fig.11).

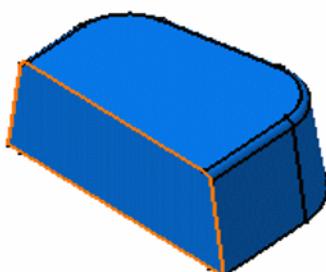


Fig.9. Selectarea fetei fata de care se oglindeste piesa



Fig.10. Dialogul **Mirror Definition**

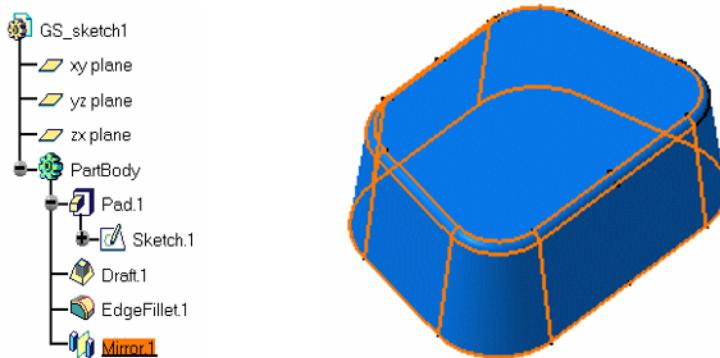


Fig.11. Piesa obtinuta dupa comanda **Mirror**

Optiunea Pocket

Pe suprafata de sus a piesei modelata anterior se deseneaza schita unui cerc, care apoi este constrâns geometric si dimensional (fig.12).

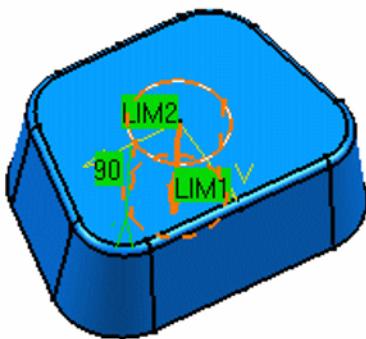


Fig.12. Crearea si constrângerea unei schite



Fig.13. Dialogul **Pocket Definition**

Pentru obtinerea unui buzunar:

- Se selecteaza cercul anterior schitat;
- Se alege optiunea **Pocket** prin apasarea iconului corespunzator acestuia
- Se definesc limitele **Type: Up to last**, ceea ce inseamna ca buzunarul se va limita la ultima fata intalnita, adica la fata de la baza piesei (fig.13);
- Se alege OK, rezultand piesa din figura 14.

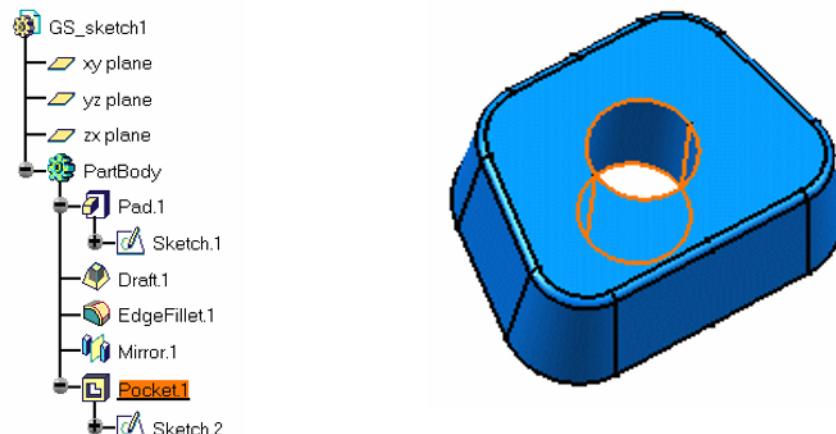


Fig.14. Aplicarea optiunii **Pocket**

Optiunea Shell

Aplicarea optiunii **Shell** presupune parcurgerea urmatoarelor operatii:

- Se selecteaza baza piesei (fig.15);
- Se selecteaza iconul **Shell** reprezentat prin simbolul 
- Se introduce in campul **Inside Thickness** valoarea de 5mm (in locul valorii implice de 1mm);
- Se alege OK (fig.16).

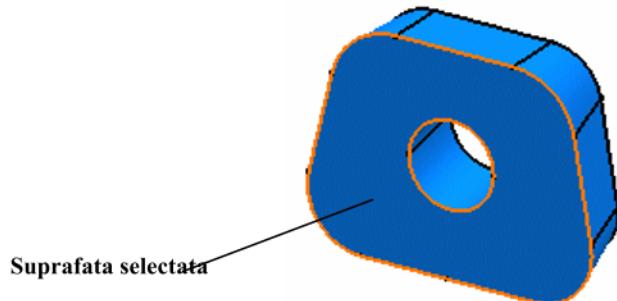


Fig.15. Selectarea bazei piesei

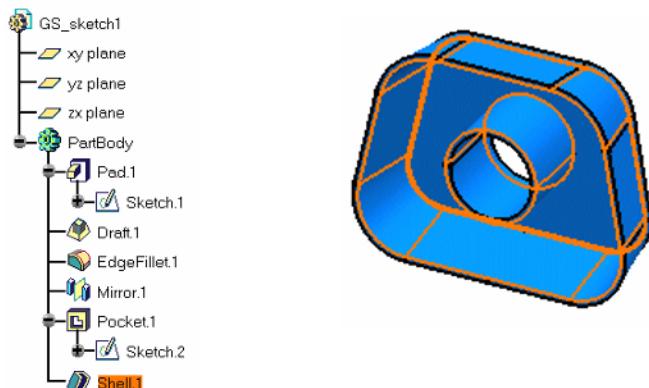


Fig.16. Aplicarea optiunii **Shell**

Optiunea Shaft

Prin utilizarea instrumentelor specifice obtinerii unei schite se traseaza profilul din figura 17.

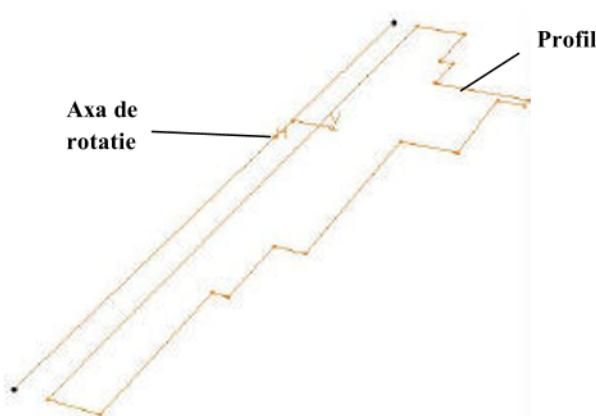


Fig.17. Selectarea schitei

Pentru obtinerea modelului tridimensional al unui arbore se procedeaza astfel:

- Se selecteaza profilul schitei si axa de rotatie;
- Se alege iconul **Shaft** reprezentat prin simbolul 
- În dialogul **Shaft Definition** (fig.18) se introduc valorile 360° în câmpul **The First Angle**, 0° pentru **Second Angle**;
- Se alege OK, ceea ce se obtine este arborele din figura 19.

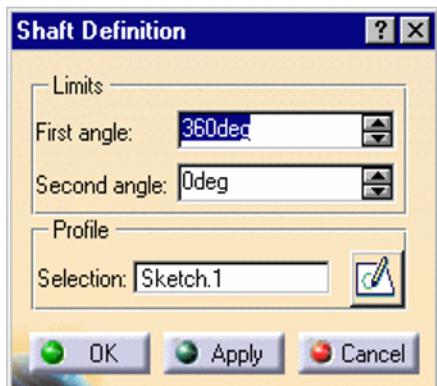


Fig.18. Dialogul **Shaft Definition**

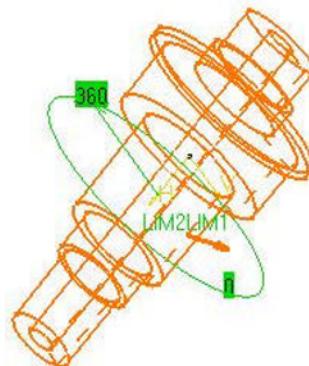


Fig.19. Modelul 3D al arborelui

Cele doua limite afisate în figura 19, și anume LIM1 și LIM2 permit modificarea interactivă a valorilor pentru **First Angle** și **Second Angle** (fig.20).

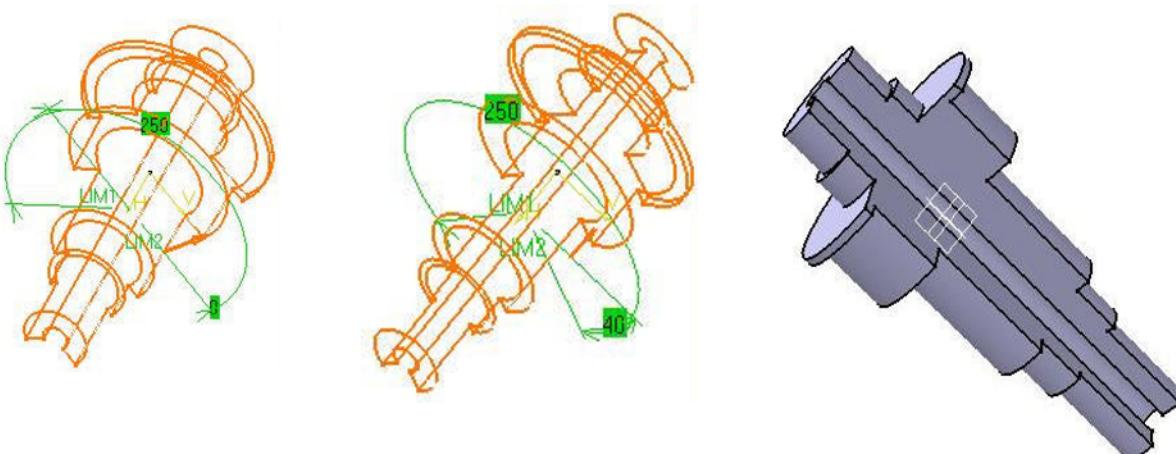


Fig.20. Modificarea limitelor arborelui

Optiunea Groove

Comanda necesara crearii unui canal pentru inel elastic este **Groove**. Se procedeaza astfel:

- Se selecteaza iconul corespunzator optiunii 
- Se selecteaza schita (profilul si axa trebuie sa apartina aceleiasi schite);
- În fereastra de dialog **Groove Definition** se introduc parametri doriti (fig.21);
- Se aleg limitele canalului: LIM1 si LIM2 (fig.22), sistemul afiseaza canalul care va fi creat (**Preview**);
- Daca utilizatorul este de satisfacut de canalul afisat, confirma operatia alegând OK; sistemul eliminând materialul din jurul cilindrului selectat (fig.23).

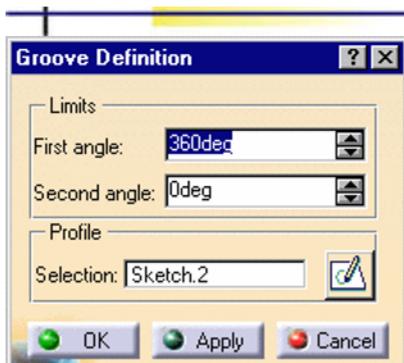


Fig.21. Dialogul **Groove Definition**

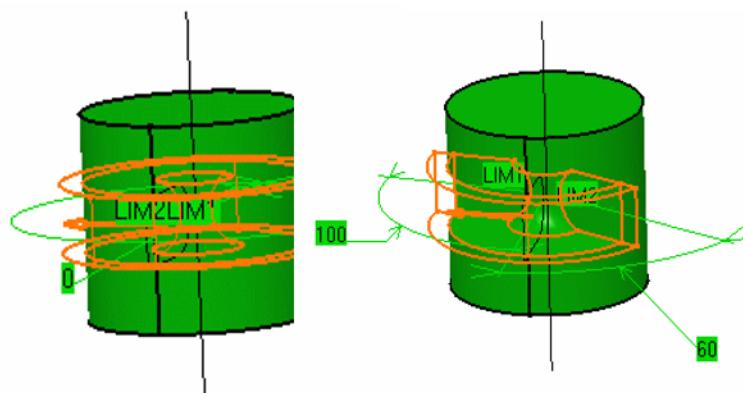


Fig.22. Crearea canalului pentru inel elastic (**Preview**)

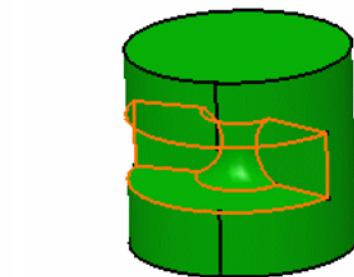


Fig.23. Aplicarea opțiunii **Groove**

Optiunea Hole

Pentru crearea într-un solid a unei entități de tip gaura (optiunea **Hole**) se procedează astfel:

- Se alege iconul **Hole** 
- Se selectează muchia circulară și fața superioară ca în figura 23. Sistemul CATIA poate acum să definișească o constrângere de tip distanță pentru a poziționa gaura ce va fi creată, concentric cu muchia circulară selectată de utilizator (MB3, meniu contextual: **Concentricity**);
- Sistemul CATIA afisează, fără a crea efectiv, gaura (valori implicate: 10 mm diametru, 10 mm înălțime), iar utilizatorul trebuie să introducă valorile dorite în câmpurile corespunzătoare din dialogul de creare al gaurii (**Hole Definition**), de exemplu, 24 mm ca valoare a diametrului și 25 mm ca lungime a gaurii. În plus, se poate selecta **Limit**, alegându-se între opțiunile **Up to plane** (gaurirea corpului până la un anumit plan) sau **Up to surface** (gaurire până la o suprafață – plană sau curba);
- În câmpul **Bottom** se optează pentru opțiunea **V-Bottom**, adică se creează o gaura înfundată, cu un unghi la vîrf de 110° (de exemplu).

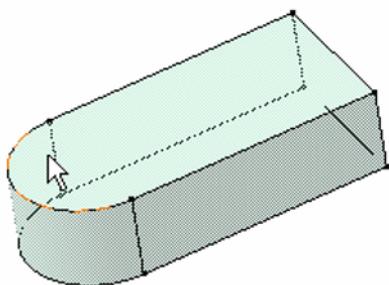


Fig.24. Selectarea entităților necesare creării unei gauri

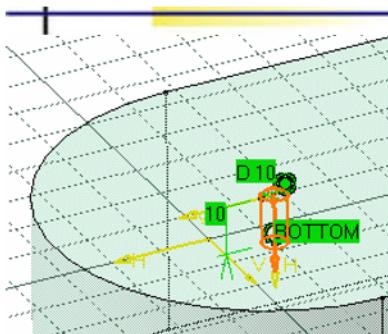


Fig.25. Crearea de catre sistem a unei gauri cu dimensiunile implicate

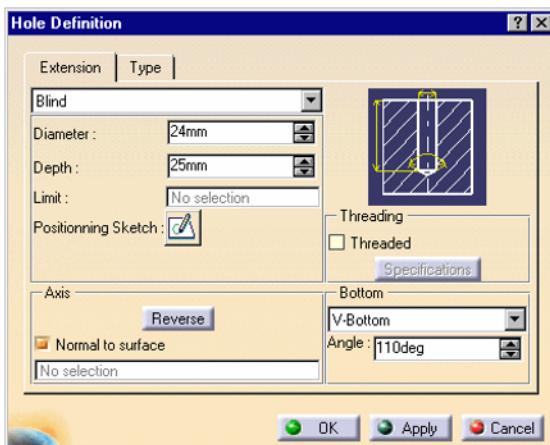
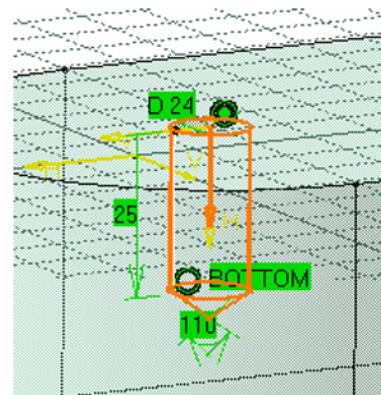


Fig.26. Crearea efectiva a gaurii



Implicit, CATIA V5 creeaza gaura perpendicular pe fata schitei, dar se poate defini si o alta directie prin anularea optiunii **Normal to surface** (fig.26) si indicarea unei muchii sau linii care sa fie paralela cu axa gaurii.

- În dialogul **Hole Definition** se selecteaza optiunea **Type** care permite alegerea tipului dorit de gaura (de exemplu, gaura în trepte – **Counterbored**, fig.27);
- Se introduc valori (35 mm ca diametru si 10 mm ca înaltime), sistemul afisând în **Preview** forma gaurii (fig.27);
- Se alege OK, gaura este creata (fig.28)

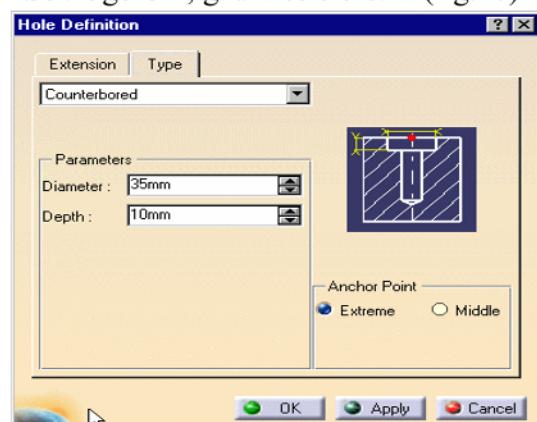


Fig.27. Dialogul de alegere a tipului gaurii

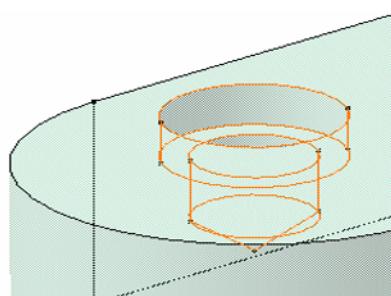


Fig.28. Gaura creata

Optiunea Stiffener

În CATIA V5 crearea unei nervuri (element de rigidizare) se face astfel:

- Se selecteaza profilul care trebuie extrudat. Acest profil deschis se creeaza intr-un plan perpendicular pe fata pe care se va gasi elementul de rigidizare (fig.29). Daca se foloseste un profil deschis, utilizatorul trebuie sa fie sigur ca materialul existent deja poate limita complet extruziunea acestui profil;

- Se apasa iconul corespunzator optiunii **Stiffener** , ceea ce deschide dialogul **Stiffener Definition** care ofera o valoare implicita a grosimii (10 mm) elementului de rigidizare (fig.30). Extrudarea se va face pe trei directii (indicate prin sageti), doua dintre ele opuse;

- Se apasa OK, rezultatul fiind prezentat in figura 31.

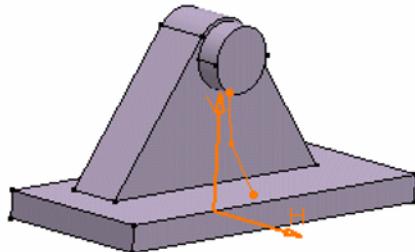


Fig.29. Planul în care se creeaza elementul de rigidizare



Fig.30. Dialogul Stiffener Definition

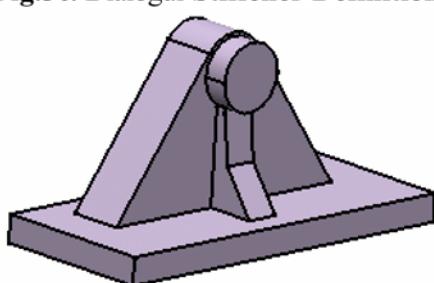


Fig.31. Crearea elementului de rigidizare (nervura)

Optiunea Thickness

Optiunea prin care se poate modifica grosimea unui corp solid anterior creat în CATIA V5 este **Thickness**, iconul corespunzator fiind simbolizat prin iconul .

Etapile care trebuie parcurse în cazul optiunii **Thickness** sunt urmatoarele:

- Se apasa iconul **Thickness**, ceea ce determina afisarea pe ecranul de lucru a dialogului **Thickness Definition** (fig.32);
- Se selecteaza fetele ce trebuie îngrosate (fig.33);
- În câmpul corespunzator se introduce valoarea dorita (pozitiva), de exemplu 15 mm;
- Se apasa OK, rezultatul fiind prezentat in figura 34.

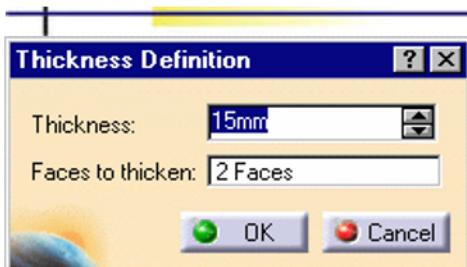


Fig.32. Dialogul **Thickness Definition**

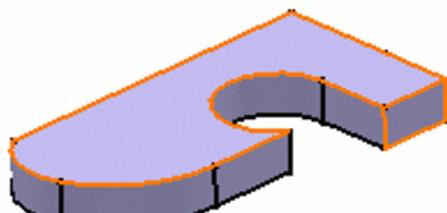


Fig.33. Selectarea fetelor

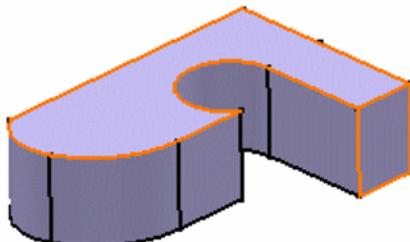


Fig.34. Corpul obtinut dupa aplicarea optiunii **Thickness**

Optiunea **Draft from Reflect Lines**

Procedura de lucru a optiunii **Draft from Reflect Lines** este urmatoarea:

- Se activeaza **Draft from Reflect Lines** simbolizat prin iconul . Este afisat dialogul **Draft from Reflect Lines Definition**, pe ecran aparand si o sageata care indica directia implicita de tragere
- Se selecteaza cilindrul (fig.35), CATIA V5 detecteaza doua linii de oglindire (afisate cu roz), acestea fiind folosite pentru a sustine fetele inclinate.
- Se introduce o valoare (de exemplu 15°) în campul corespunzator unghiului;
- Se apasa butonul **More** pentru a extinde dialogul afisat anterior (fig.36);

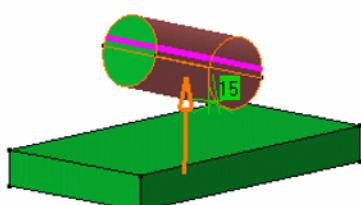


Fig.35. Selectarea liniilor de oglindire

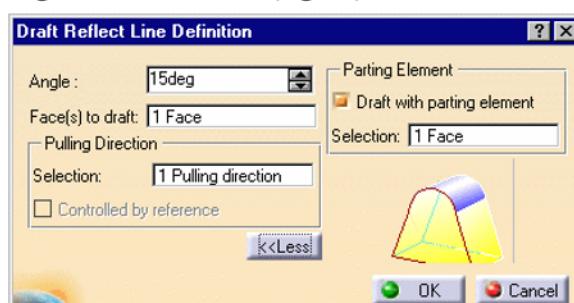


Fig.36. Dialogul extins **Draft Reflect Line Definition**

- Se selecteaza optiunea **Draft with parting element** si se selecteaza ca element de separare fata dreptunghiulara amplasata dedesubtul cilindrului;
- Se alege OK, fetele adiacente fetei selectate sunt taiate de elementul de separare, dar ele nu sunt inclinat, doar fata selectata este inclinata (fig.37).

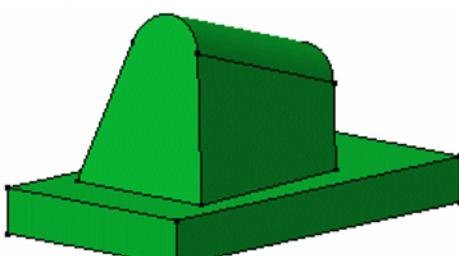


Fig.37. Aplicarea optiunii **Draft from Reflect Lines**

Optiunea Split

Optiunea **Split** este folosita pentru a împarti corpul solid în doua sau mai multe parti. Procedura de lucru presupune parcurgerea etapelor de mai jos:

- Se selecteaza corpul ce se doreste împartit (fig.38);
- Se alege iconul **Split** ;
- Se selecteaza suprafata dupa care se doreste împartit corpul, pe ecran fiind afisat dialogul **Split Definition** (fig.39) si o sageata care indica portiunea din corp care va fi pastrata;
- Se accepta directia de divizare implicita sau se selecteaza directia opusa;
- Se alege OK, operatia efectuata este trecuta în arborele de comenzi (fig.40).

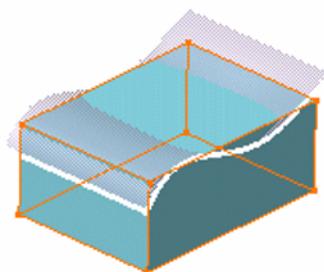


Fig.38. Selectarea corpului

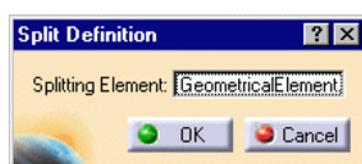


Fig.39. Dialogul Split Definition

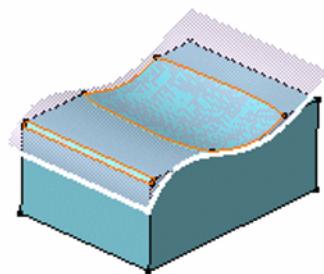


Fig.40. Rezultatul optiunii Split

Optiunea Sew Surface

Aceasta optiune este utilizata pentru a atasă ("coase") o anumita suprafata la un corp. Se procedeaza în felul urmator:

- Se selecteaza suprafata (indicata prin sageata) care se doreste atasata (fig.41);
- Se selecteaza optiunea **Sew**, ceea ce are ca efect afisarea dialogului **Sew Surface Definition** (fig.42) indicând obiectul ce va fi "cusut"; o sageata indica partea din material care va fi pastrata (fig.43).

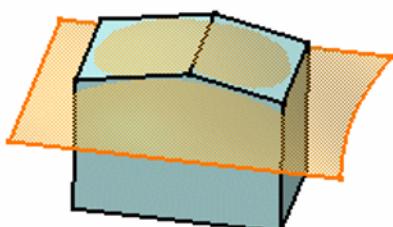


Fig.41. Selectarea suprafetei

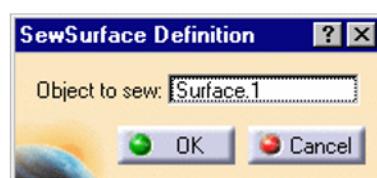


Fig.42. Dialogul SewSurface Definition

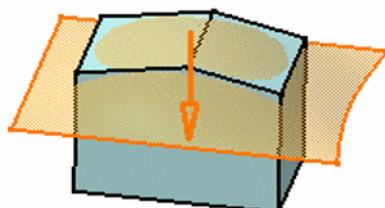


Fig.43. Partea din material ce va fi pastrata

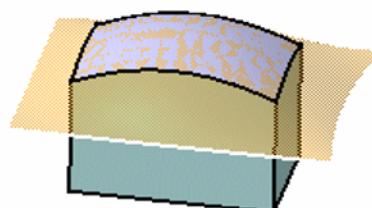


Fig.44. Corpul rezultat

Optiunea User Pattern

În CATIA V5 crearea unei matrice de obiecte se face astfel:

- Se selecteaza iconul **User Pattern** reprezentat prin simbolul 
- Se selecteaza entitatea de duplicat (de exemplu, o gaura, fig.45), pe ecran este afisat dialogul **User Pattern** (fig.46) în care gaura selectata este trecuta automat în câmpul **Object**. Obiectele sunt create cu limitele **Up to Next** (**Up to Last**, **Up to Plane** sau **Up to Surface**) definite pentru entitatea originara.

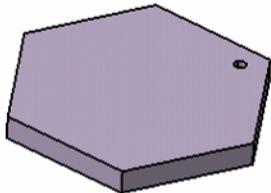


Fig.45. Entitatea selectata

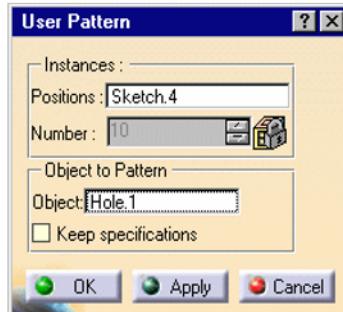


Fig.46. Dialogul **User Pattern**

- Se indica, în câmpul **Number**, numarul de entitati, identice cu cea selectata, care se doresc construite, sistemul afiseaza 10, dintre acestea se elimina cele nedorite (fig.47).
- Se alege OK.

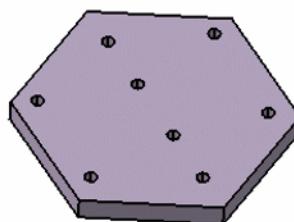
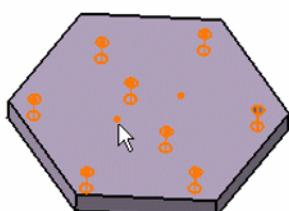


Fig.47. Multiplicarea entitatilor

Optiunea Adding Bodies

Se considera urmatorul exemplu: o piesa (fig.48) este alcatauita din trei corpuri independente. Pentru a adauga corpul 1 (Body.1) la corpul de baza:

- Se selecteaza corpul 1 (Body.1);
- Se selecteaza optiunea **Add**  sau **Edit->Body.1.object->Add**, pe ecran apare fereastra de dialog **Part Body** (fig. 49);
- Se alege OK.

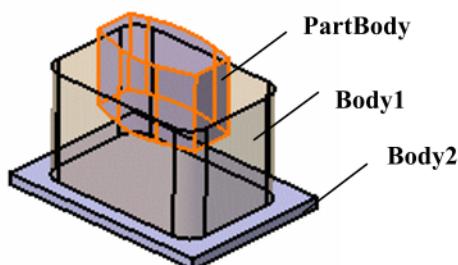
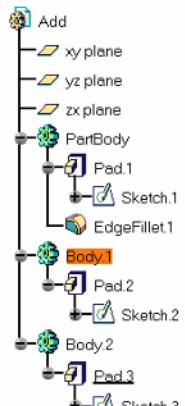


Fig.48. Selectarea corpurilor de unit

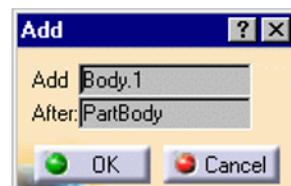


Fig.49. Dialogul **Add**

Dupa executarea operatiei **Add** intre Body1 si PartBody materialul comun acestora a fost eliminat (fig.50), iar operatia executata este trecuta in arborele de comenzi.

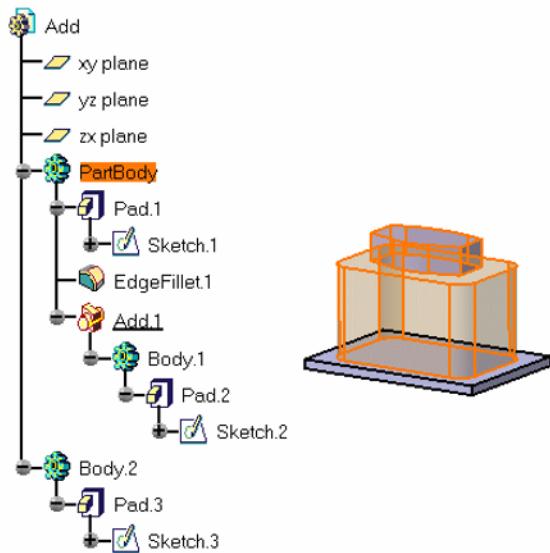


Fig.50. Aplicarea operatiei **Add**

Optiunea Removing Bodies

Operatia inversa celei prezentate anterior este **Removing Bodies**, ceea ce inseamna eliminarea corpului 1 din corpul de baza. Se procedeaza astfel:

- Se selecteaza **Edit->Body.1.object->Remove**. În cazul în care corpul de baza este alcătuit din mai mult de două corpurile, sistemul solicită selectarea explicită a celor care trebuie eliminate (de exemplu, extragerea cilindrului din figura 51 din corpul de baza).

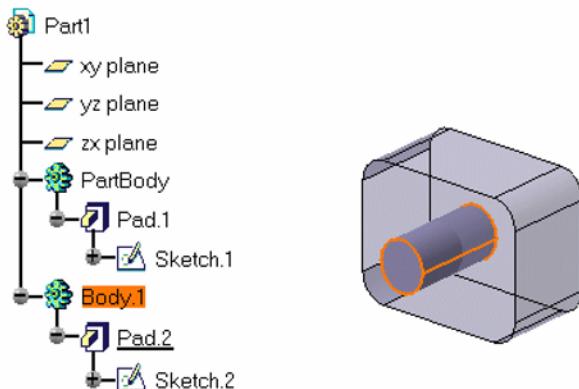


Fig.51. Selectarea corpului de extras

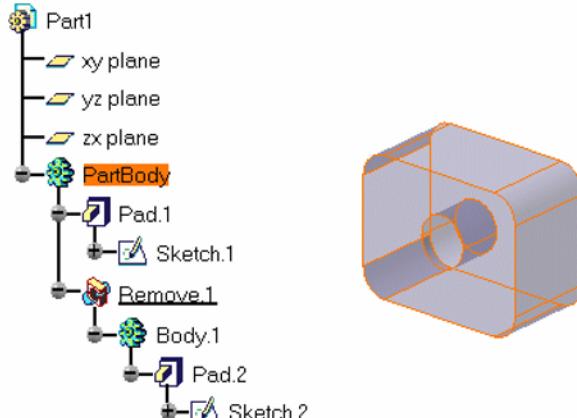


Fig.52. Rezultatul optiunii **Remove Bodies**

EXEMPLU 1

Prezentul exemplu are în vedere familiarizarea utilizatorului CATIA V5 cu optiunile necesare obtinerii modelului tridimensional al piesei de tip carcasa din figura 53.

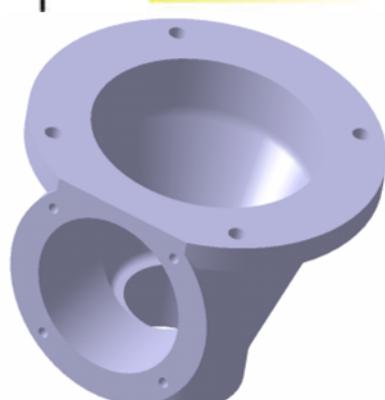


Fig.53. Modelul 3D al carcasei

În vederea obtinerea modelului solid al carcasei s-au utilizat operatiile booleene: **Assemble**, **Add**, **Remove**, **Intersect**, **Union Trim**.

În continuare se vor prezenta detalii referitoare doar la operatia **Union Trim**, din motive legate de complexitatea mai mare a acesteia, comparativ cu a celorlalte.

Operatia booleana **Union Trim** realizeaza unirea a doua corpi solide, cu respectarea unui set de trei reguli (cu K este notata fata care se retine, iar cu R fata care se elimina):

- Regula 1 (fig.54a)

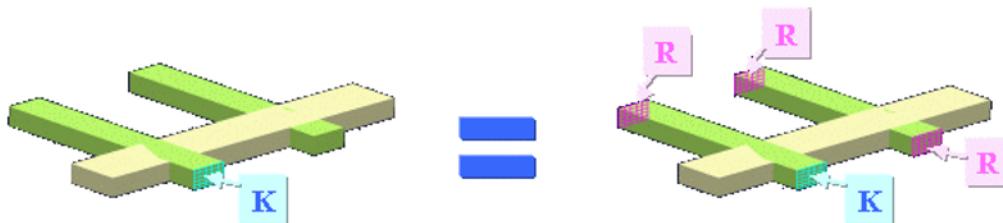


Fig.54a

- Regula 2 (fig.54b)



Fig.54b

- Regula 3 (fig.54c)



Fig.54c

Obtinerea modelului tridimensional al carcasei

Modelarea carcasei se face pornind de la o schita care se constrânge total (fig.55), dupa care se roteste în jurul axei cu 180° (fig.56), cu obtinerea unui corp solid.

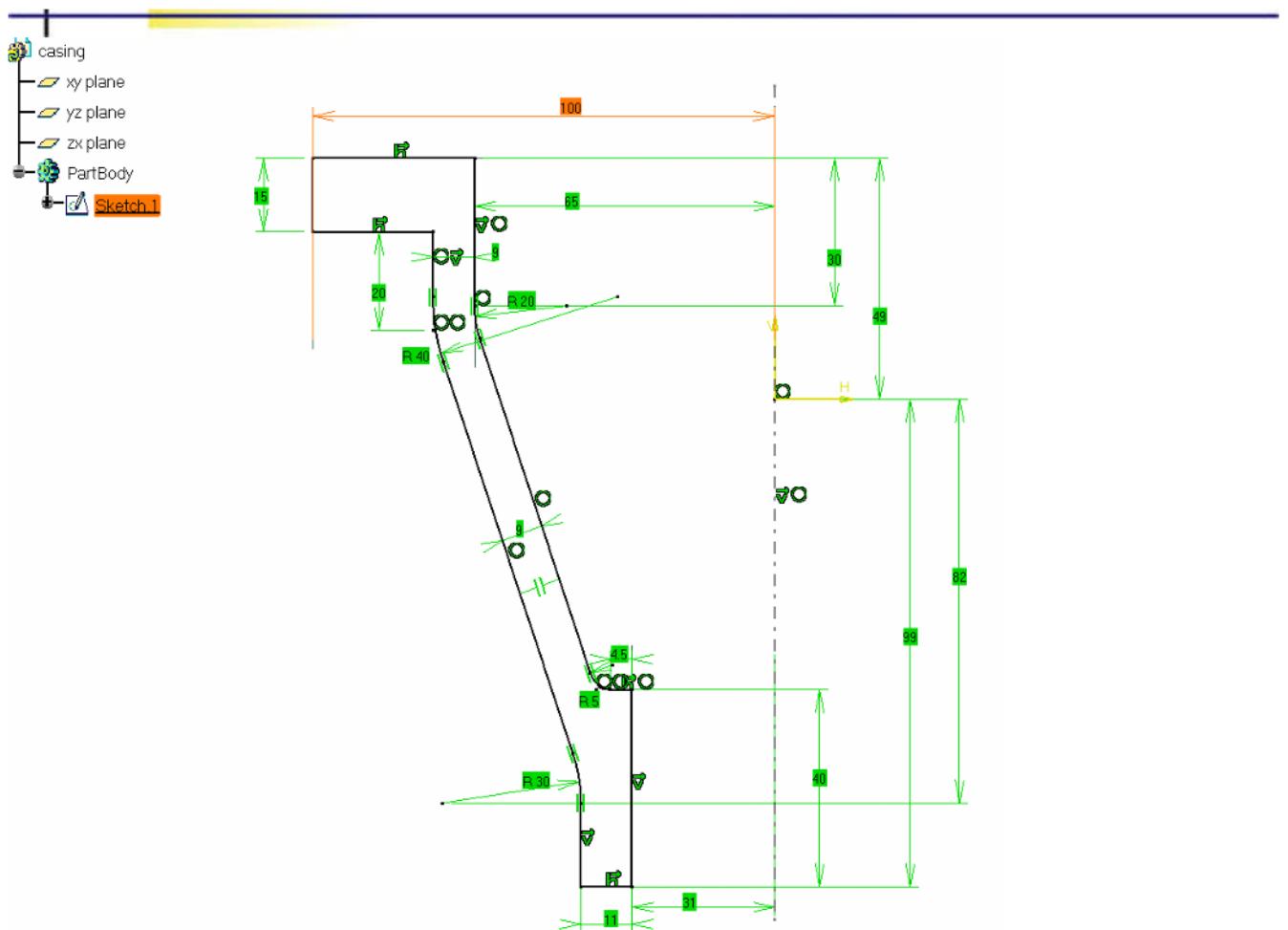


Fig.55. Schita pentru modelarea carcasei

În partea stângă a ecranului de lucru CATIA V5 este afisat arborele de comenzi care prezintă succesiunea de comenzi aplicate pentru obținerea piesei.

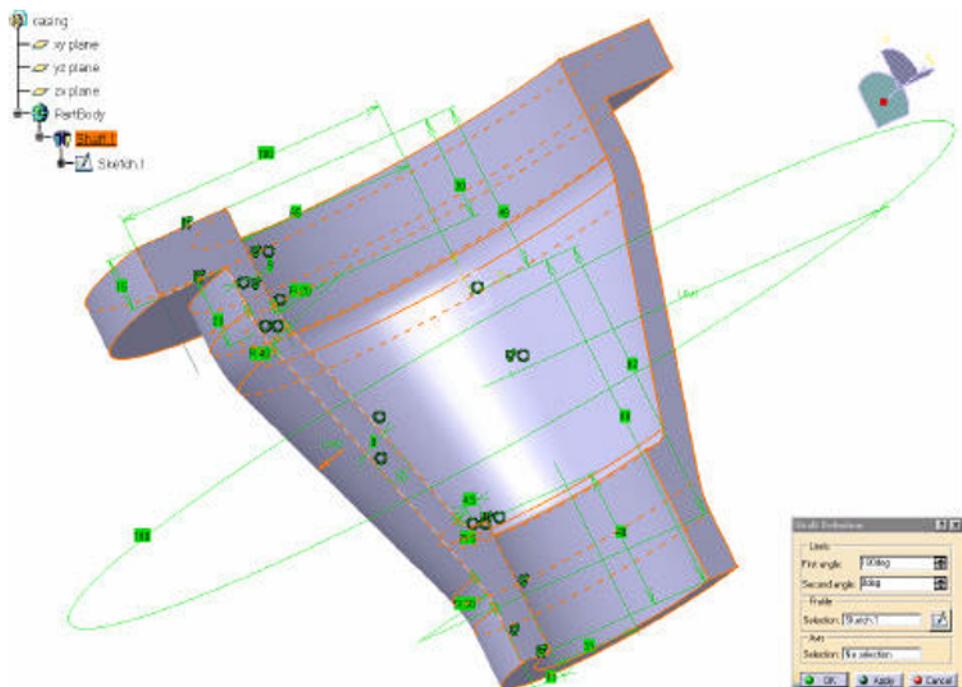


Fig.56. Rotirea schitei în jurul unei axe

Se utilizeaza comanda **Insert Body** si se alege **Insert->Transformation Features->Symmetry** (fig.57), ceea ce are ca efect crearea unui corp similar celui folosit ca model si amplasat simetric fata de un plan selectat de utilizator.

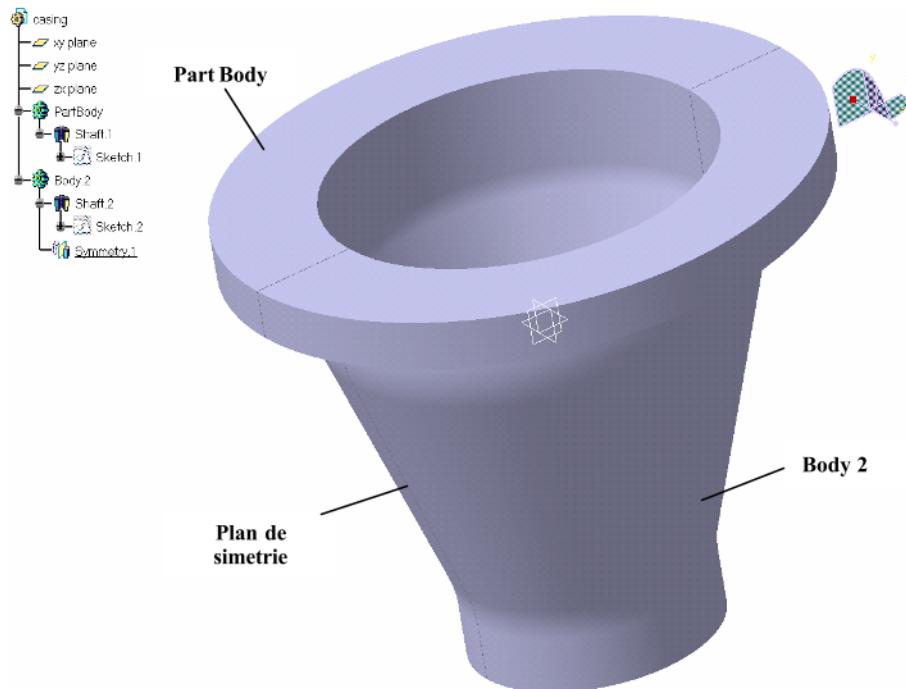


Fig.57. Crearea celui de-al doilea corp solid

Etapa urmatoare consta în crearea unui nou corp (Body3) pornind de la o schita (Sketch3, fig.58), care este apoi extrudata (fig.59).

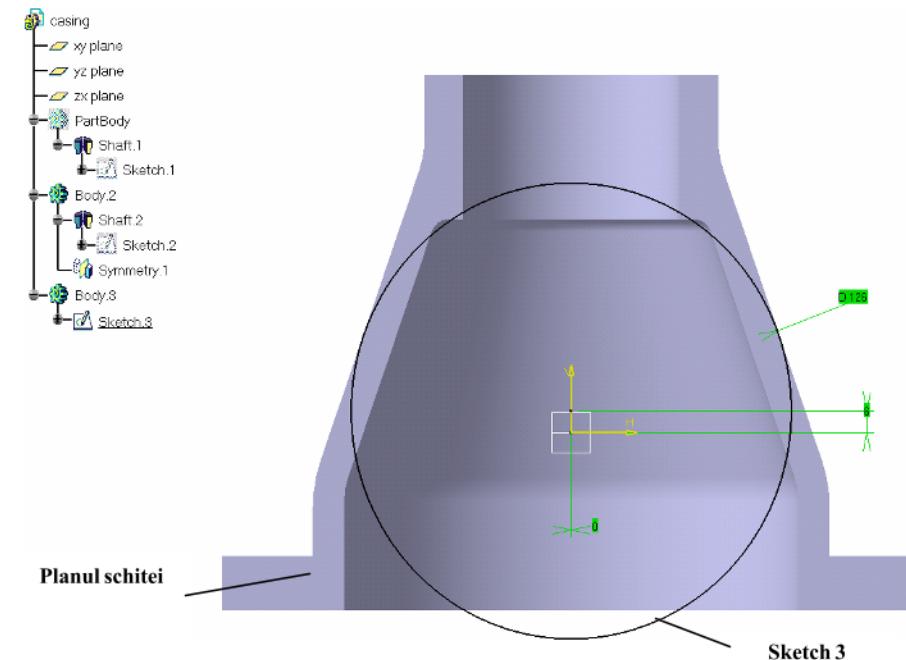


Fig.58. Crearea schitei Sketch 3

Pentru obtinerea formei dorite a corpului se aplica operatia booleana **Union Trim** (fig.60-61), specificându-se fata de la care se începe eliminarea materialului unui corp pâna la intersectia cu celalalt corp, si fata pornind cu care se pastreaza materialul unui corp pâna la intersectia cu celalalt corp.

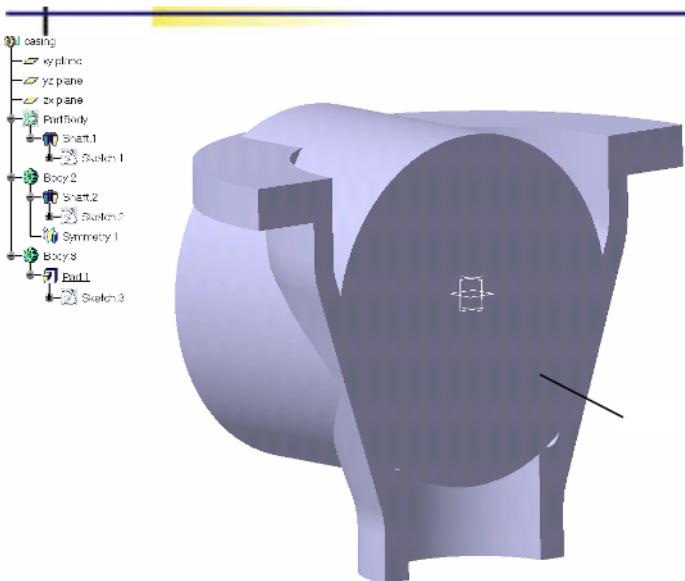


Fig.59. Extrudarea schitei cu crearea corpului solid Body 3

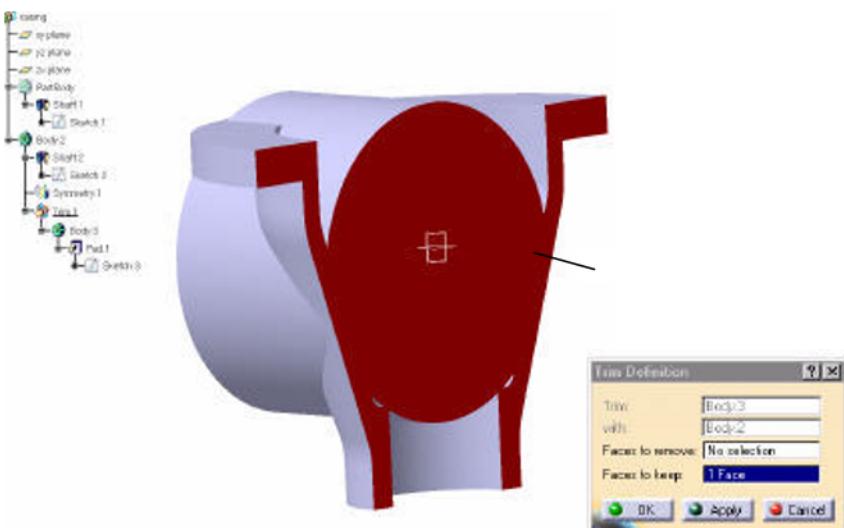


Fig.60. Selectarea fetei de eliminat

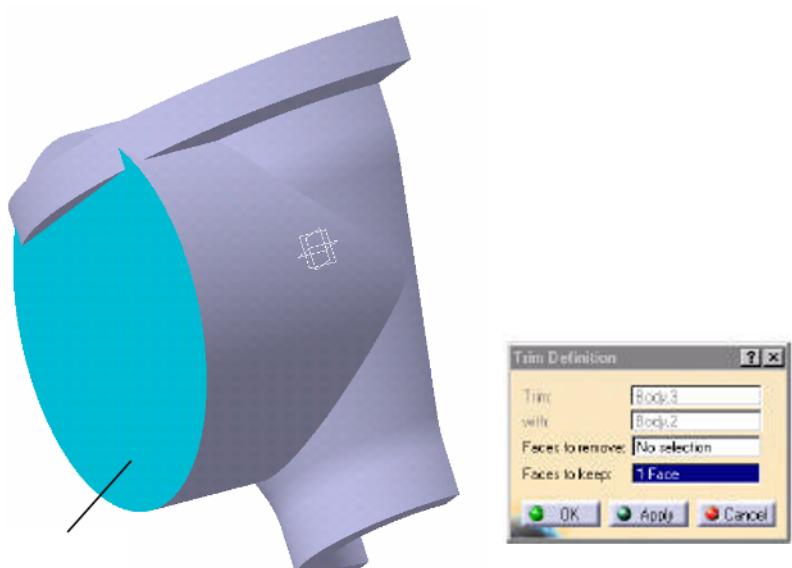


Fig.61. Selectarea fetei de pastrat

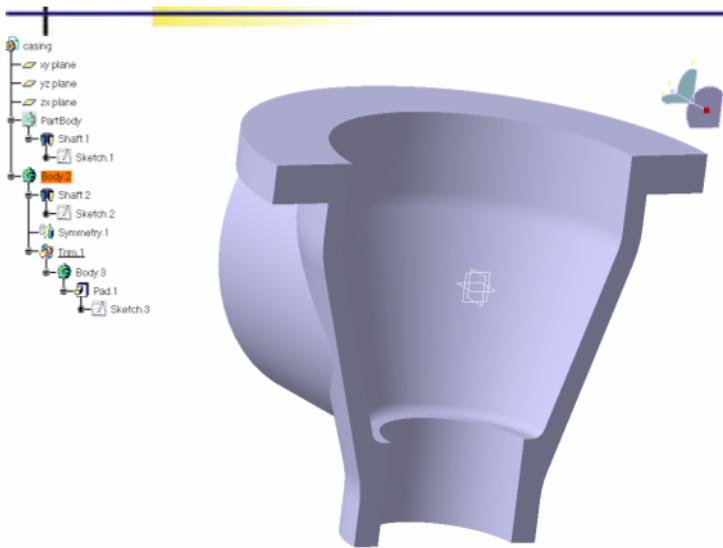


Fig.62. Corpul obtinut dupa aplicarea operatiei booleene **Union Trim**

Se construieste o noua schita (v. arborele de comenzi) care se extrage din corpul creat (fig.63), se taie suprafața în plus din model (fig.64), după care se unesc prin operatia booleana **Add** corporile modelate anterior (fig.65).

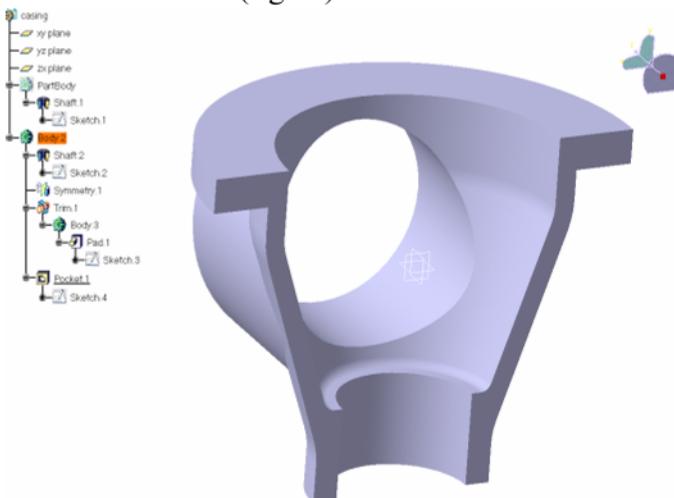


Fig.63. Crearea unui gauri cu comanda **Pocket**

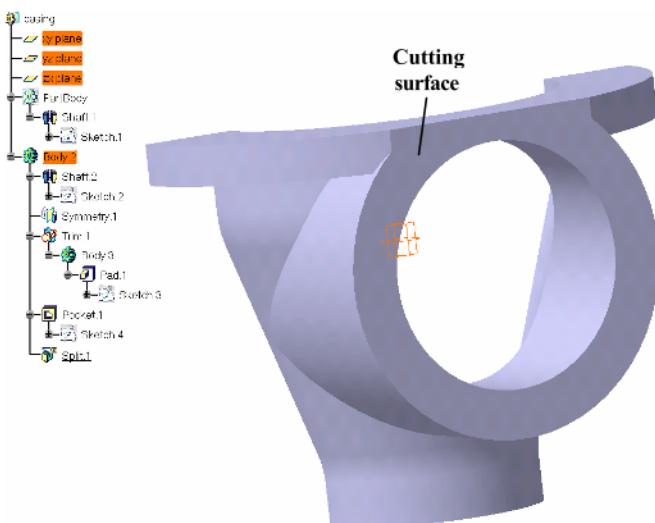


Fig.64. Taierea corpului cu o suprafață

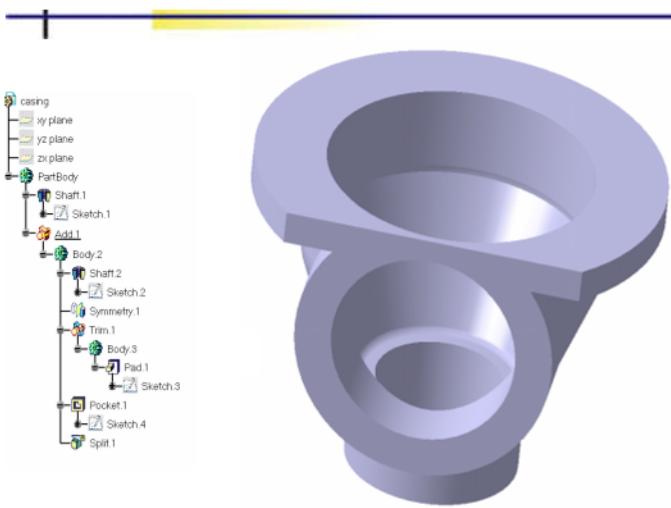


Fig.65. Unirea corpurilor cu comanda **Add**

Utilizând în comanda **Hole** se creează o gaura pe una dintre suprafetele prototipului, apoi se multiplică aceste găuri sub forma unei matrice circulare (fig.66-67).

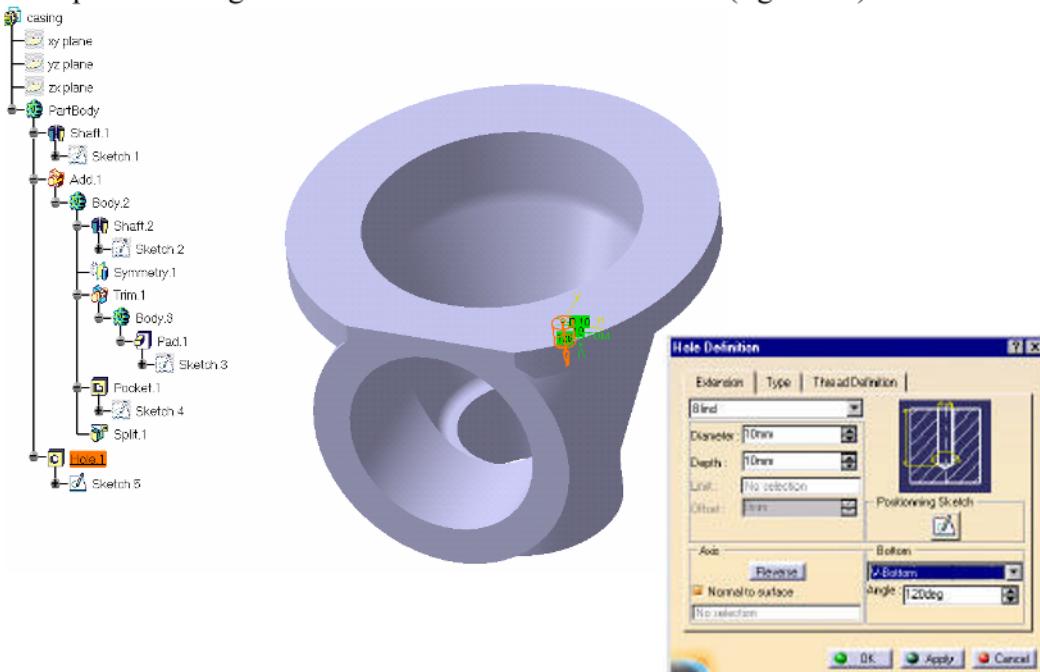


Fig.66. Crearea unei găuri

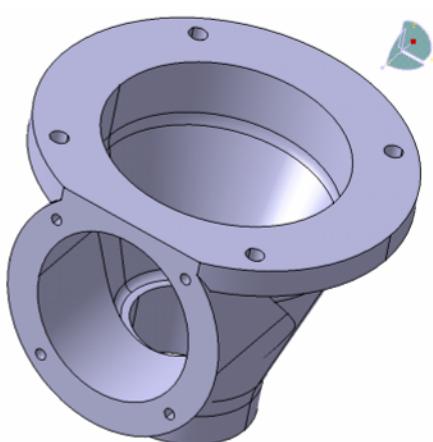


Fig.67. Modelul final al carcasei

EXEMPLU 2

În acest exemplu se prezinta modelarea unui arc elicoidal (fig.68).

Se deschide aplicatia **Generative Shape Design** si se alege optiunea **Helix** reprezentata prin iconul . Pe ecranul de lucru este afisata fereastra de dialog din figura 69.

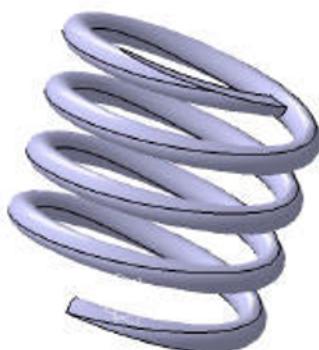


Fig.68. Modelul 3D al unui arc elicoidal

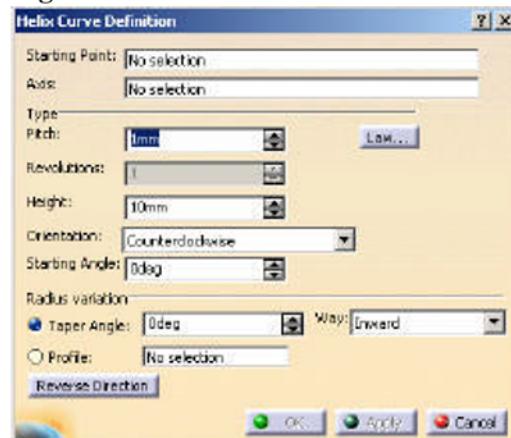


Fig.69. Dialogul Helix Curve Definition

Primii pasi în crearea unei elice sunt: definirea punctului de start (**Starting Point**) și a axei (fig.70).

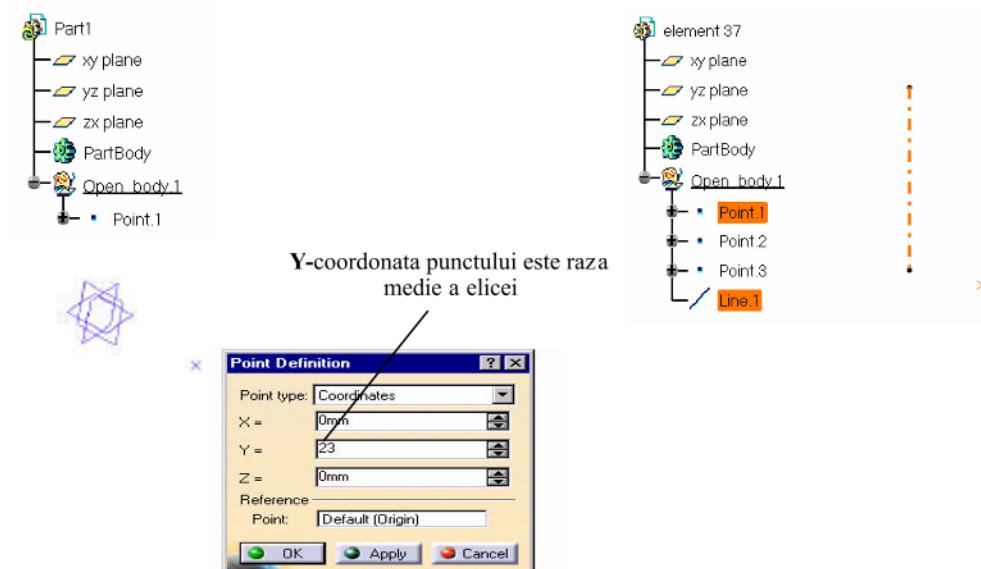


Fig.70. Definirea punctului de start și a axei

Pasul urmator este crearea elicei (fig.71) după introducerea parametrilor doriti de utilizator.

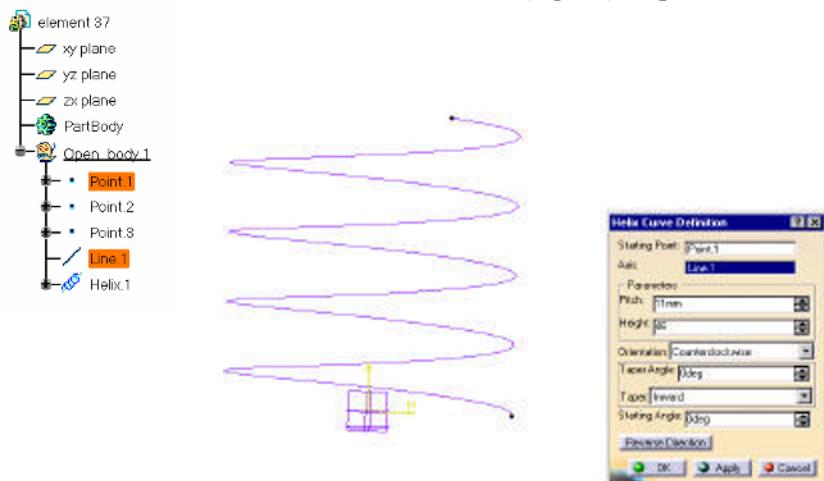


Fig.71. Crearea elicei

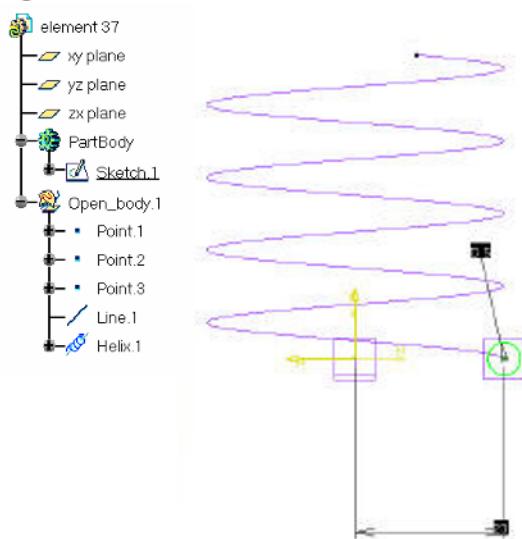


Fig.72. Schita unui cerc

Se construieste un plan și pe acesta se desenează și se constrângă total un cerc (fig.72). Prin deplasarea cercului de-a lungul elicei anterior modelate (opțiunea **Rib**) se obține arcul elicoidal din figura 73.

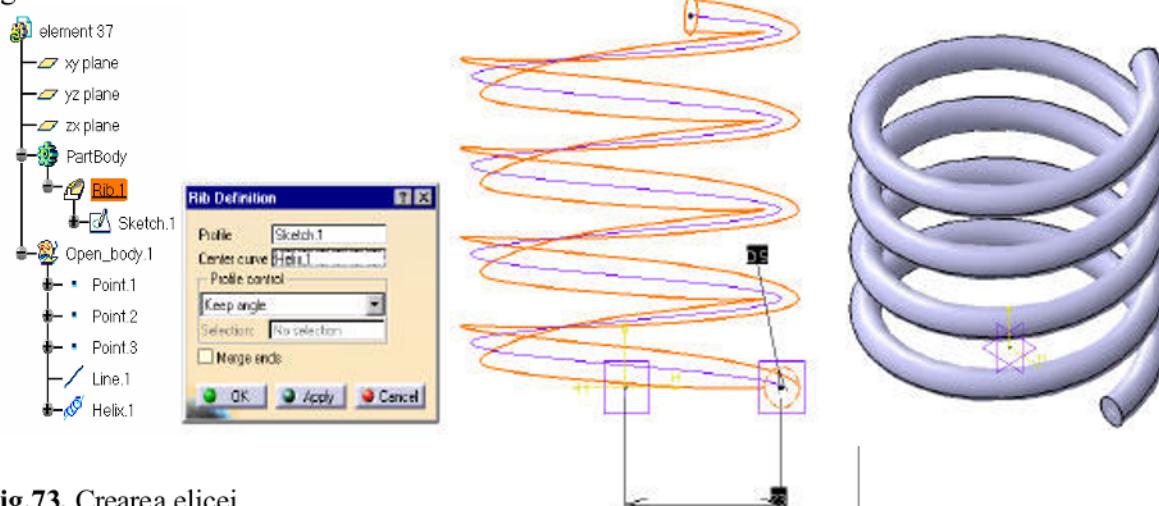


Fig.73. Crearea elicei

EXEMPLU 3

În acest exemplu se prezinta modul de obtinere a modelului 3D al piesei reprezentate în figura 74.

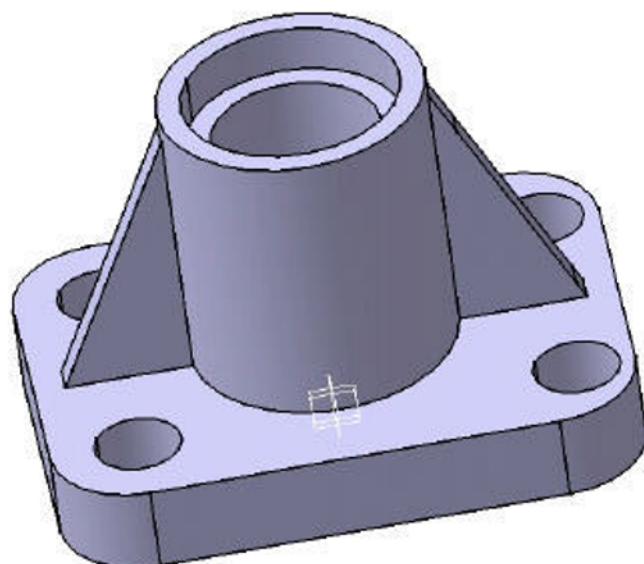


Fig.74. Piesa de modelat

Construirea piesei se face pornind de la schita din figura 75, care se extrudeaza pe o distanta de 18 mm. În corpul 3D astfel obtinut se construieste o gaura de diametru 18 mm, adâncimea fiind stabilita cu optiunea **Up to Plane** si selectarea planului schitei.

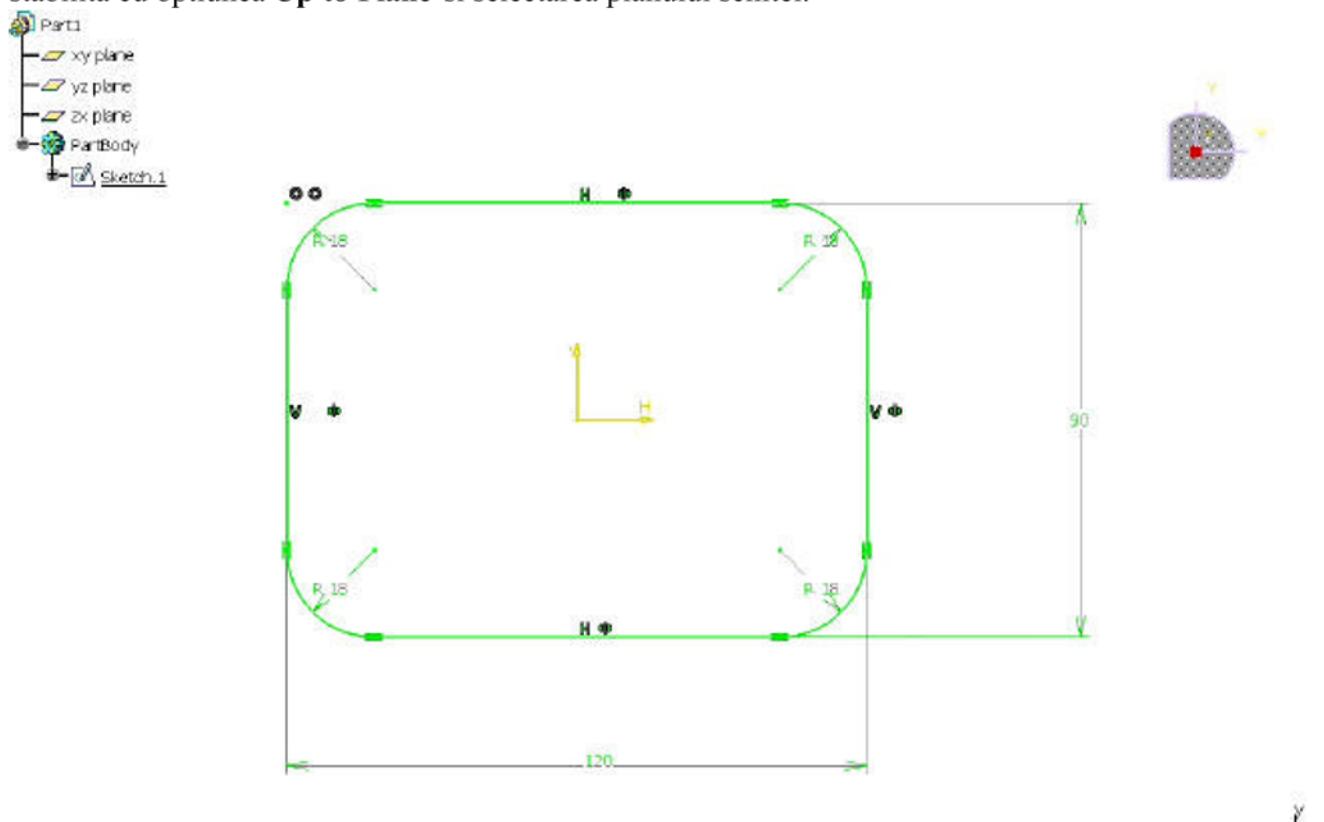


Fig.75. Schita de la care se porneste în construirea piesei

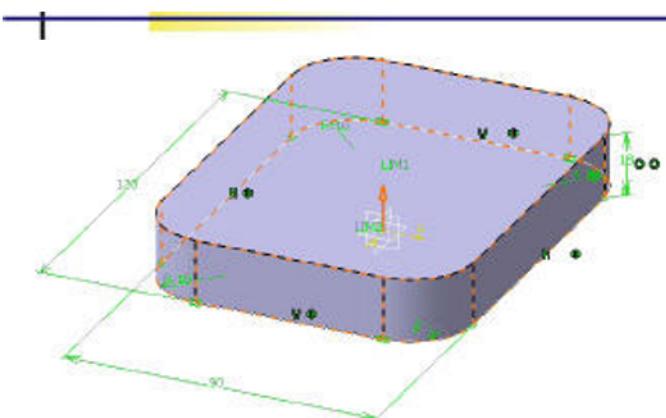


Fig.76. Extrudarea schitei

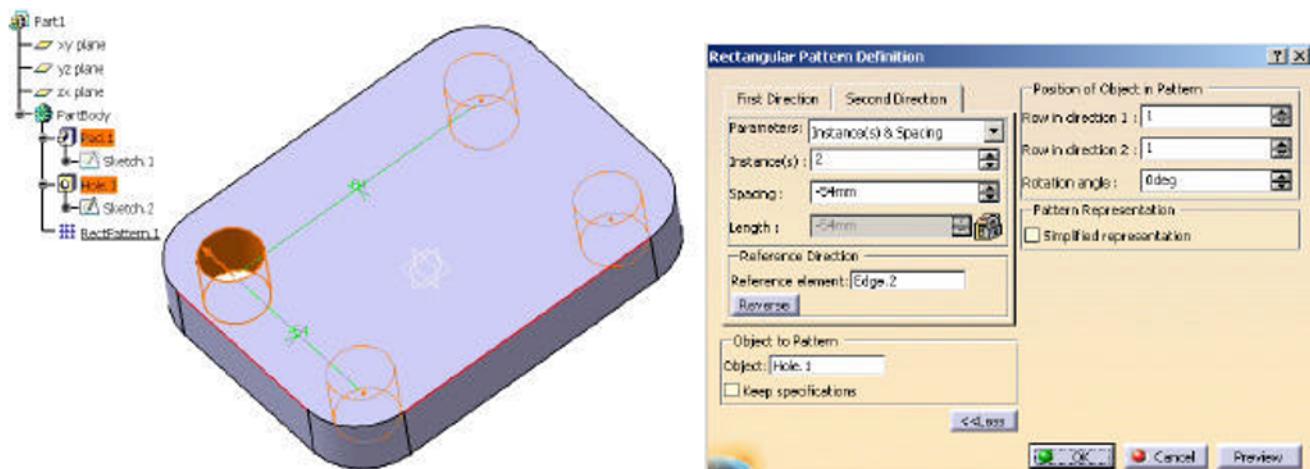


Fig.77. Patern rectangular

Se creeaza o noua schita care se extrudeaza (fig.78), dupa care mai executa o gaura (fig.79).

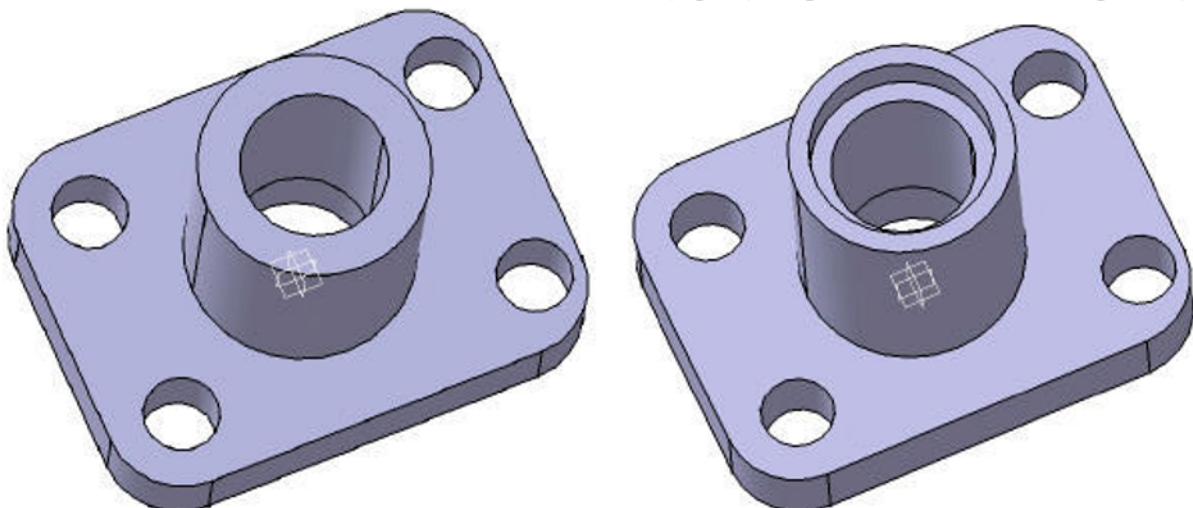


Fig.78. Crearea unor noi entitati

Se selecteaza planul zx si se construieste o dreapta (fig.79), ea fiind utilizata ulterior drept profil in optiunea **Stiffener**(fig.80).

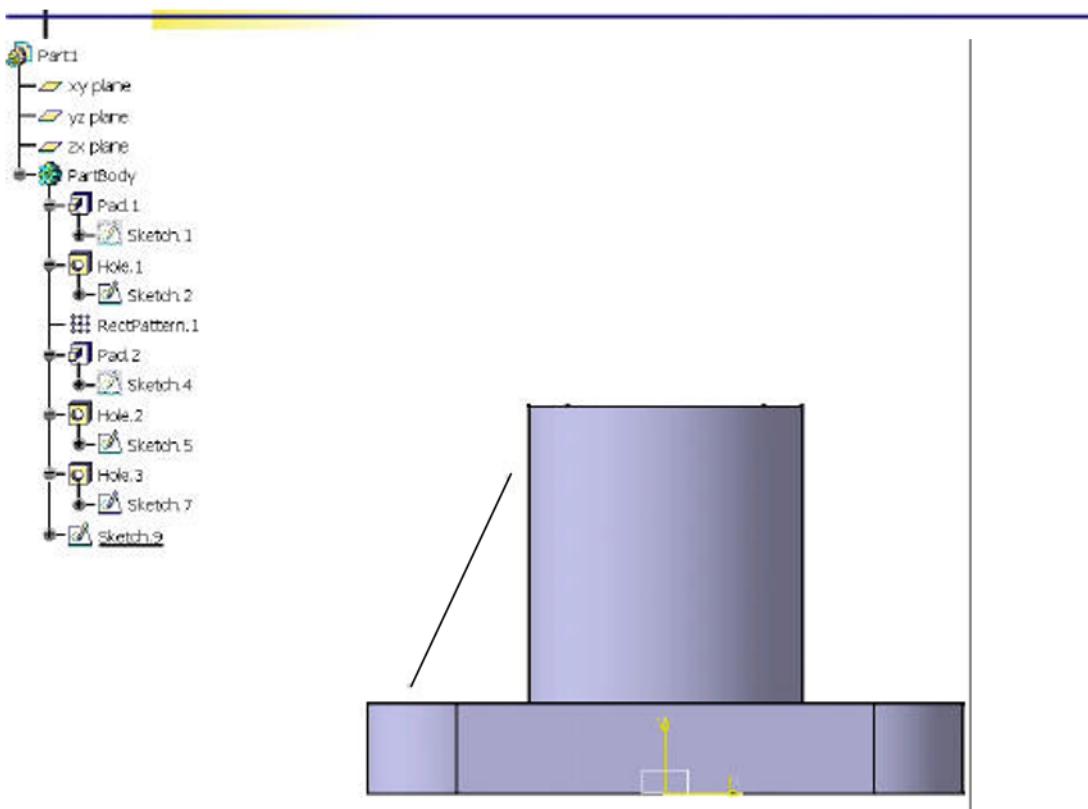


Fig.79. Desenarea unui profil pentru crearea nervurii

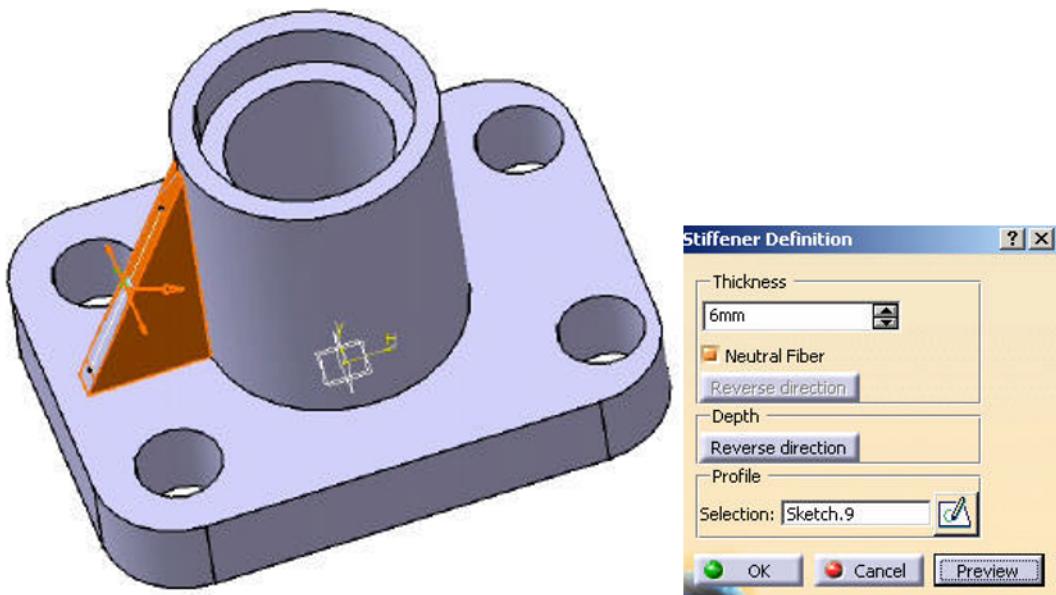


Fig.80. Crearea nervurii cu optiunea **Stiffener**

Utilizând un patern circular se obtine piesa prezentata în figura 74.

II.2. Aplicarea unui material

În acest capitol se explica modul în care se poate aplica unui element un material pre-definit.

Un material poate fi aplicat:

- Unui corp, unei suprafete sau unui corp deschis (într-un document .CATPart);

- Unui produs (într-un document CATPart);
 - Instantelor unui .model, .cgr, .CATPart (într-un document CATPart).
- Etapele care trebuie parcurse pentru aplicarea unui material sunt urmatoarele:
- Se alege elementul caruia î se aplică materialul;
 - Se activează opțiunea **Apply Material** , ceea ce are ca efect deschiderea unei librării care conține materiale (fig.81);

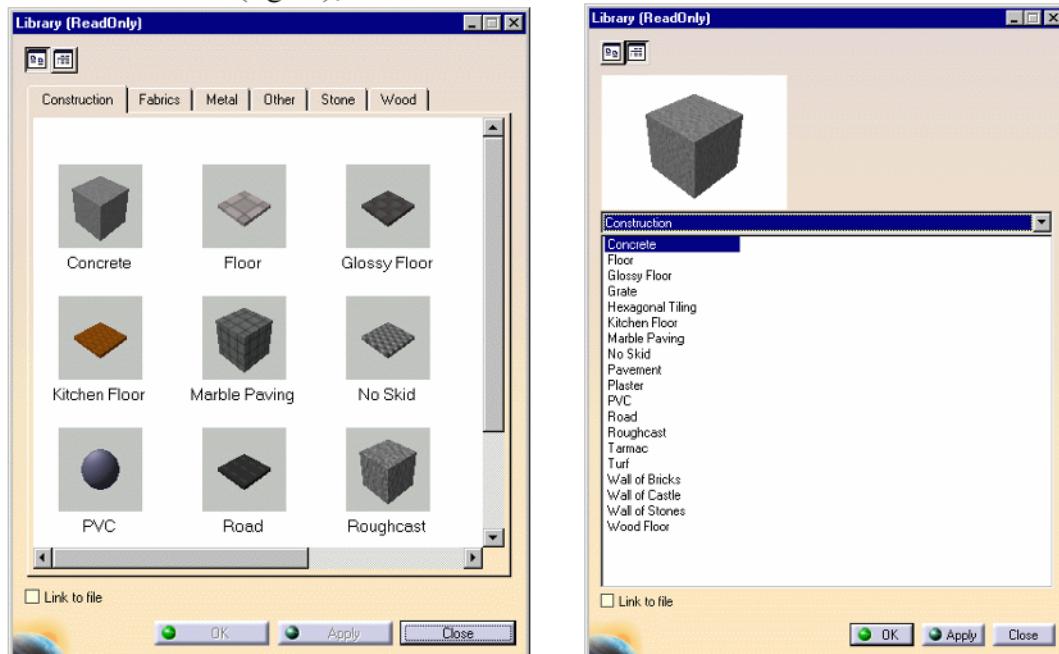


Fig.81. Libraria de materiale

- Se selectează un material din orice familie de materiale;
- Se alege **Apply Material** pentru a aplica materialul ales pe element;
- Se alege materialul specificat din arborele de comenzi și se deschide fereastra **Properties** (fig.82) pentru a modifica proprietatile materialului.

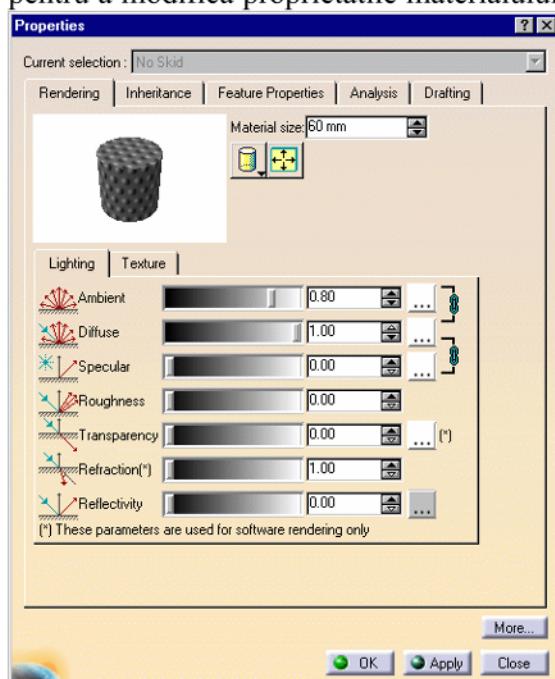


Fig.82. Proprietăți ale materialului

III. Aplicatia Drafting

Capitolul de fata prezinta principalele comenzi ale modulului **Interactive Drafting** din CATIA V5. În acest scop se prezinta modul de obtinere a desenului prezentat în figura 1.

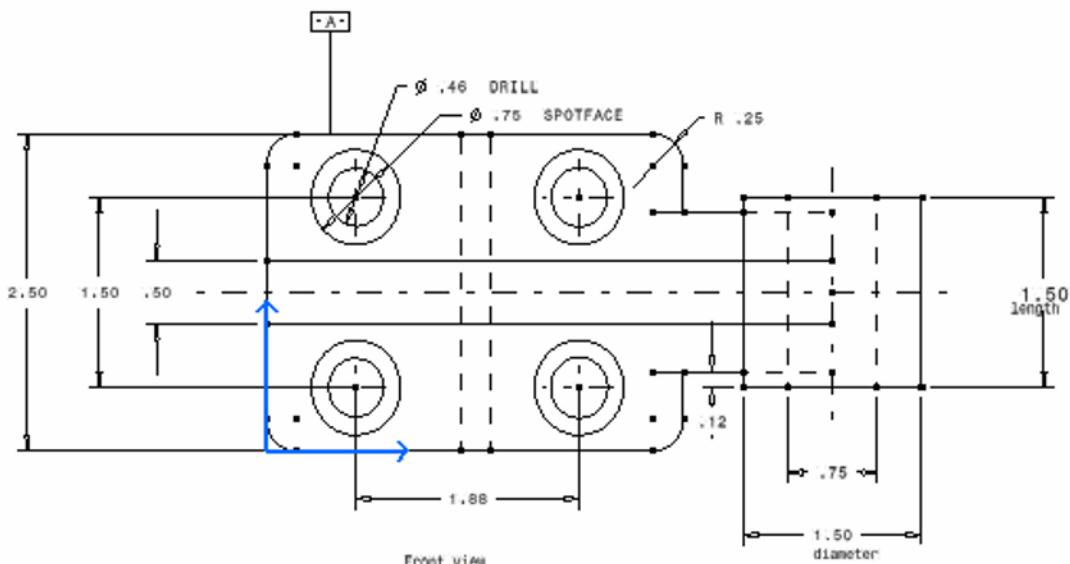


Fig.1. Desen de executie din CATIA

III.1. Crearea unei desen nou

Crearea unui desen nou în CATIA V5 se face astfel:

- Se selecteaza iconul **New View** și se activeaza foaia de desen **Drawing sheet**;
- Se selecteaza o pozitie pe noua vedere, aceasta devenind implicit vedere din fata;
- Se deseneaza entitatile dorite dupa cum se va detalia mai jos.

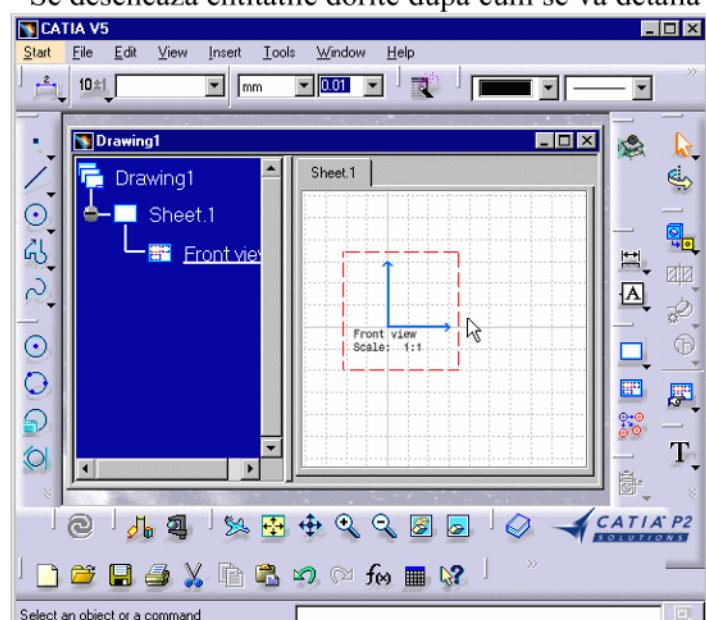


Fig.2. Activarea spatiului de desenare

Optiunea Rectangle

Crearea unei entitati de tip dreptunghi se face astfel:

- Se selecteaza iconul **Rectangle**  care se afla in bara de instrumente **Geometry Creation→Profiles** (fig.3);



Fig.3. Ferestre de dialog **Geometry Creation**, respectiv **Profiles**

In fereastra de dialog **Tools** (fig.4) sunt doua campuri in care trebuie introduse valori: o valoare orizontala (**H**) si o valoare verticala (**V**).

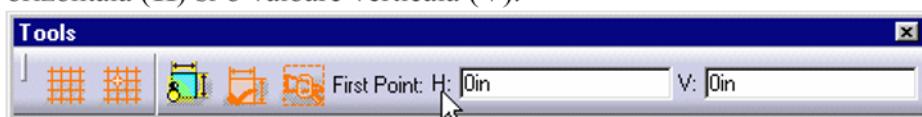


Fig.4. Fereastra de dialog **Tools**

- Se introduc coordonatele primului punct (de exemplu, H: 0 in, V: 0 in)
- Se selecteaza **Enter**;
- Se introduc fie coordonatele celui de-al doilea colt al dreptunghiului, fie latimea si lungimea dreptunghiului (fig.5);



Fig.5. Definirea dreptunghiului

- Se apasa **Enter** pentru crearea dreptunghiului (fig.6).

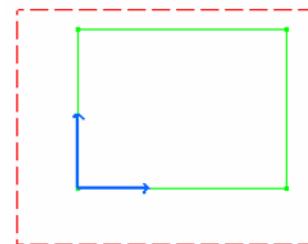


Fig.6. Dreptunghiul creat

O alta varianta de desenare a dreptunghiului are in vedere selectarea folosind mouse-ul a doua colturi diagonale depuse.

Optiunea Corners

Optiunea **Corners** este utilizata pentru racordarea sau tesirea entitatilor create in CATIA V5 (in cazul de fata dreptunghi). Se procedeaza astfel:

- Se selecteaza colturile dreptunghiului;

- Se activeaza iconul **Corner**  din bara de instrumente **Geometry Edition → Relimitations** (fig.7);



Fig.7. Ferestre de dialog **Geometry Edition**, respectiv **Relimitations**

- Se introduce valoarea razei în câmpul corespunzător **Radius** (de exemplu, 0.25 in, fig.8);



Fig.8. Introducerea valorii dorite pentru raza de racordare

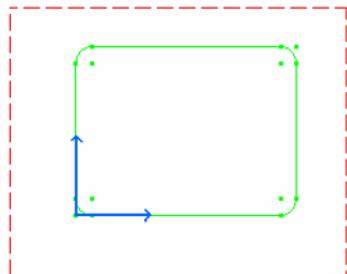


Fig.9. Racordarea celor patru colturi ale dreptunghiului

În cazul prezentat, toate cele patru colturi ale dreptunghiului au fost rotunjite cu aceeași raza, simultan. Dacă se dorește racordarea succesivă a colturilor se selectează mai întâi iconul **Corner** și apoi geometria vizată.

Optiunea Line

Optiunea **Line** este utilizată pentru desenarea liniilor:

- Se selectează iconul **Line** din bara de instrumente **Geometry Edition**;
- Se introduc coordonatele punctului de început (de exemplu, H: 1.625 in, V: 0 in, fig.10);



Fig.10. Introducerea coordonatelor punctului de început al liniei

- Se apăsa **Enter**;
- Folosind mouse-ul se selectează poziția dorită a celuilalt capăt al liniei (fig.11);

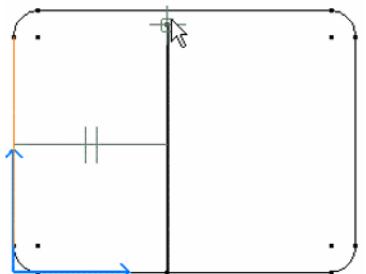


Fig.11. Trasarea unei linii

Sistemul CATIA V5 indică prin simboluri relațiile stabilite între entitatile desenate (în cazul de față paralelism,), linia trăsă fiind paralela cu una din laturile dreptunghiului).

Optiunea Translate

Exemplificarea modului de lucru cu aceasta opțiune se face pentru cazul unei linii. Astfel:

- Se selectează elementul de translatat (de exemplu, linia anterioră desenată, fig.12);

- Se actioneaza iconul **Translate**  din **Geometry Edition->Transformations** (fig.13);

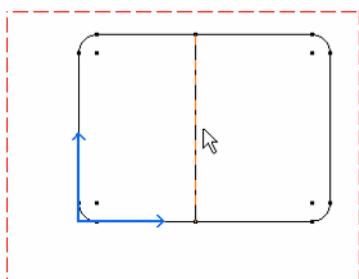


Fig.12. Selectarea liniei

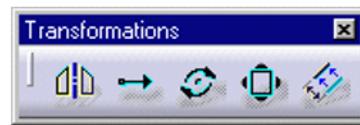


Fig.13. Fereastra de dialog **Transformations**

- Se indica punctul de start (fig.14), prin precizarea coordonatelor acestuia;
- În dialogul **Translation Definition** (fig.16) se activeaza optiunea **Duplicate**;
- Se introduc coordonatele punctului de start al liniei duplicat (de exemplu, H: 1.625 in, V: 0 in, fig.16);
- Se apasa **Enter**;
- Se introduc coordonatele sfarsitului liniei (de exemplu, H: 2.5 in, V: 0 in) sau se introduce lungimea liniei în câmpul **Length Value** (fig.16), modul **Snap** fiind automat dezactivat;
- Se alege OK pentru a valida alegerea (fig.18).



Fig.14. Coordonatele punctului de start



Fig.15. Coordonatele punctului de start al liniei duplicat

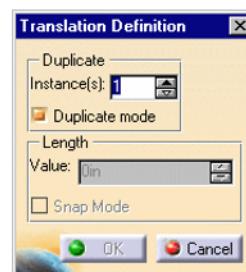


Fig.16. Dialogul **Translation**



Fig.17. Coordonatele punctului de sfârșit al liniei

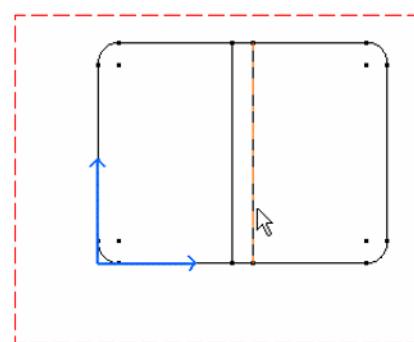


Fig.18. Linia obtinuta dupa aplicarea optiunii **Translate Line**

Exista posibilitatea de a selectat doua linii carora sa li se aplice o translatie (fig.19).

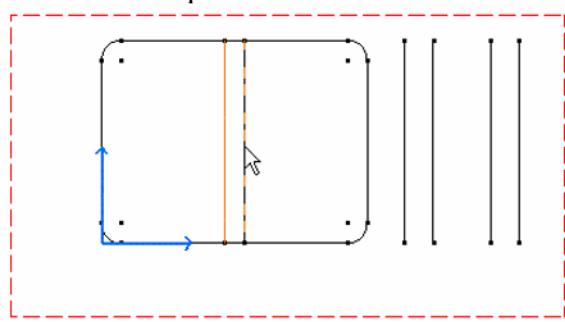


Fig.19. Translatarea a doua linii

Optiunea Circle

Crearea unei entitati de tip cerc se face astfel:

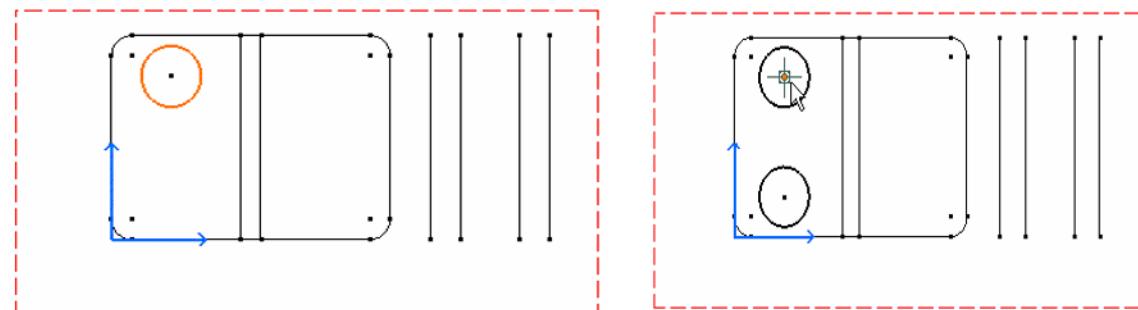
- Se selecteaza iconul **Circle**  din bara de instrumente **Geometry Creation**;
- Se introduc coordonatele centrului cercului (de exemplu, H: 0.75 in, V: 2 in, fig.20);
- Se introduce valoarea razei (de exemplu, 0.375 in, fig.21);
- Se apasa **Enter** pentru a valida constructia (fig.22).

Circle Center: H: 0.75in V: 2in R: 0in

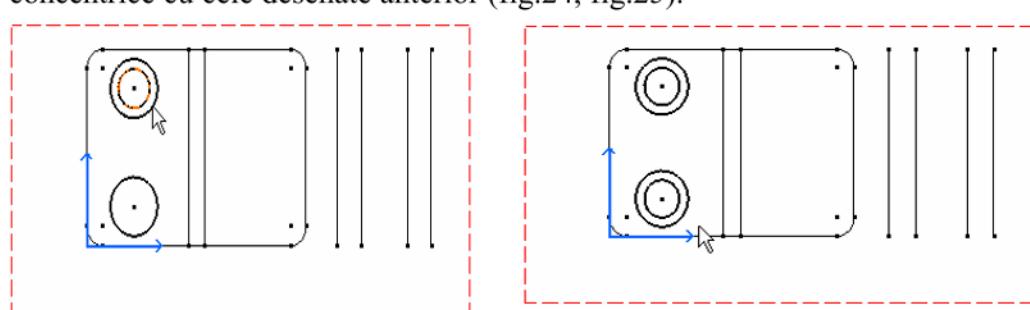
Fig.20. Introducerea coordonatelor cercului

Point on Circle: H: 0in V: 0in R: 0.375

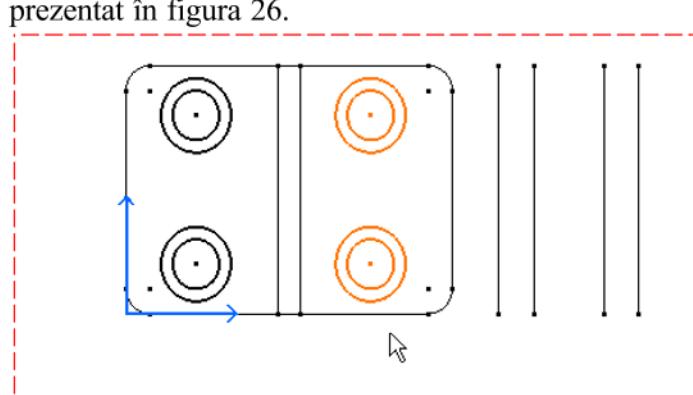
Fig.21. Introducerea razei cercului



Procedând asemănător se creează un cerc identic cu cel anterior (fig.23) și două cercuri concentrice cu cele desenate anterior (fig.24, fig.25).



Se alege **Translate** și se selectează cele patru cercuri construite anterior, rezultatul obținut fiind prezentat în figura 26.



III.2. Crearea dimensiunilor

Pentru a adauga dimensiuni desenului creat anterior, se procedeaza astfel:

- Se alege iconul **Dimension**  din bara de instrumente **Dimensioning**:



- Se alege un prim element din vedere, de exemplu linia indicata in figura 27, pe ecran fiind afisata o dimensiune care se poate accepta sau nu.

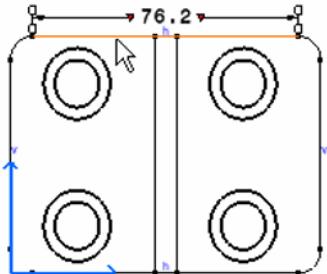


Fig.27. Dimensionarea uneia dintre laturile dreptunghiului

Se procedeaza analog pentru a dimensiona toate elementele desenului, stabilindu-se valorile afisate si modul de afisare a acestora (insotite sau nu de text, cu textul deasupra sau dedesubtul liniei de cota etc.).

III.3.Crearea adnotarilor

Adaugarea unor adnotari la un desen se face parcurgând etapele urmatoare:

- Se selecteaza iconul  din bara de instrumente **Annotations** :
- Se selecteaza un element (fig.28);
- În fereastra **Text Editor** afisata se introduce textul dorit (fig.29);

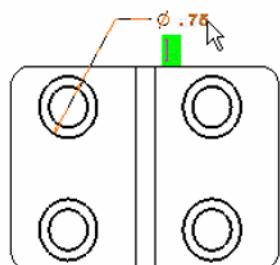


Fig. 28. Selectarea unui element

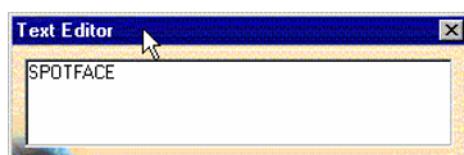


Fig.29. Introducerea textului

Pe masura ce textul este introdus in fereastra de editare, el apare alaturi de dimensiunea selectata (fig.30).

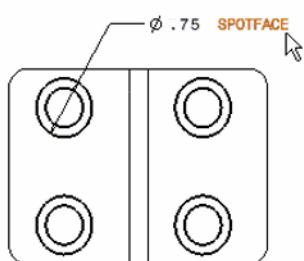


Fig.30. Adaugarea unei adnotari la dimensiunea selectata

III.4. Crearea desenelor de executie pe baza modelului tridimensional

În acest capitol este prezentat modul de obtinere a desenelor de executie pe baza unei piese tridimensionale modelate în CATIA V5.

Definirea foii de desenare (Drawing sheet)

Definirea foii de desenare se face parcurgând etapele următoare:

- Se alege, din bara de instrumente **Standard**, iconul **New** , ceea ce este echivalent cu folosirea succesiunii de comenzi: **File→New**;
- Se selectează tipul fisierului ce se va crea (în cazul de față, **Drawing**, fig.31);
- Se selectează standardul folosit și formatul, de exemplu **A0 ISO** (fig.32), pe ecran este afisată foia de desenare (fig.33).

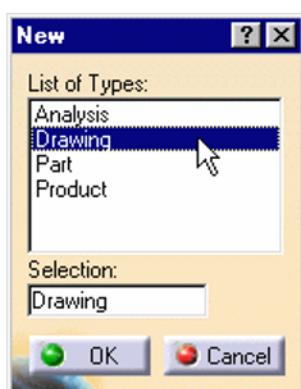


Fig.31. Alegerea tipului de fisier

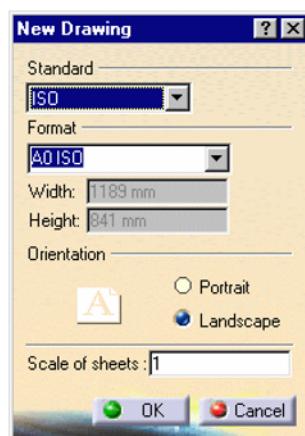


Fig.32. Alegerea standardului și tipului de format

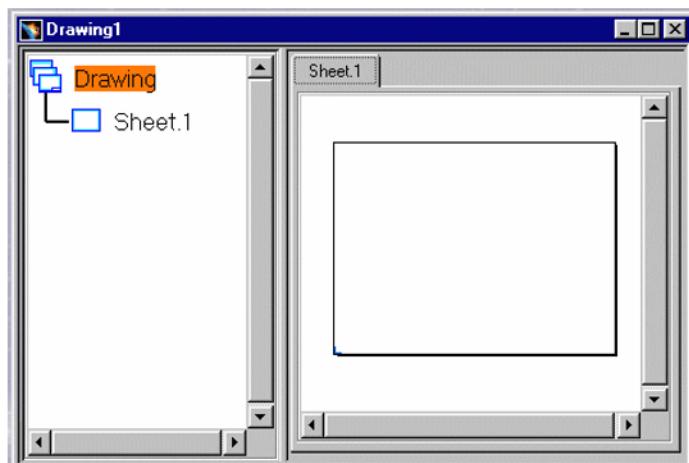


Fig.33. Foaia de desenare afisata

Deschiderea unei piese anterior create

Pentru deschiderea unui fisier piesă, anterior creat, se procedează astfel:

- Se selectează iconul **Open**  din bara de instrumente **Standard** sau se folosește succesiunea de comenzi **File→Open**; pe ecran este afisat dialogul **File Selection**;
- Se selectează piesă care se dorește deschisă, aceasta fiind afisată pe ecranul de lucru (fig.34).

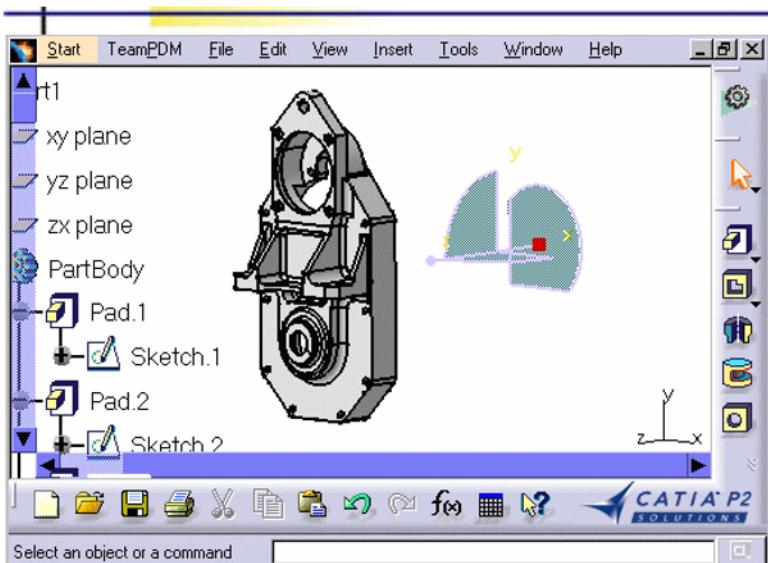


Fig.34. Afisarea pe ecran a unei piese anterior creata în CATIA V5

Crearea vederii din fata a piesei

Pentru a obtine vederea din fata a piesei modelate se parcurg etapele urmatoare:

- Se selecteaza optiunea **Front View** din bara de instrumente **Views** (fig.6);
- Se selecteaza suprafata plana dorita a piesei 3D, pe ecran fiind afisat un cadru (rozeta) si sageti care permit pozitionarea si orientarea vederii care va fi creata (fig.36);
- Se apasa pe desen sau pe centrul rozetei pentru a genera vedere din fata.



Fig.35. Fereastrele **Views**, respectiv **Projections**

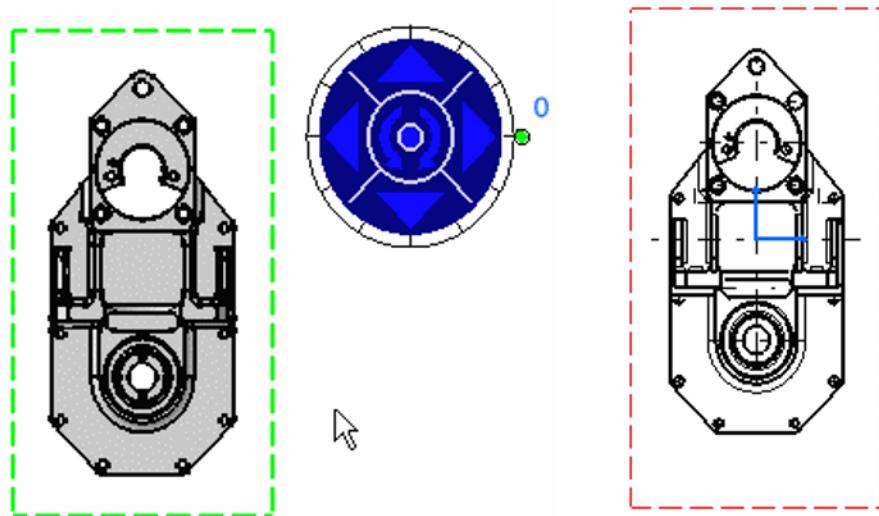


Fig.36. Cadrul cuprinzând vedere din fata a piesei si rozeta de orientare a acesteia

Crearea vederilor care cuprind proiectiile piesei

Obtinerea proiectiilor unei piese se face astfel:

- Se selecteaza iconul **Projections**  din bara de instrumente **Views** (fig.35), pe ecran este afisat un preview al vederii ce va fi create, implicit aceasta va fi aliniata fata de vedere din fata;
- Se defineste, folosind cursorul, pozitia vederii care contine proiectia, de exemplu in dreapta vederii din fata a piesei (fig.37);
- Procedand analog se defineste vedere de sus a piesei (fig.38).

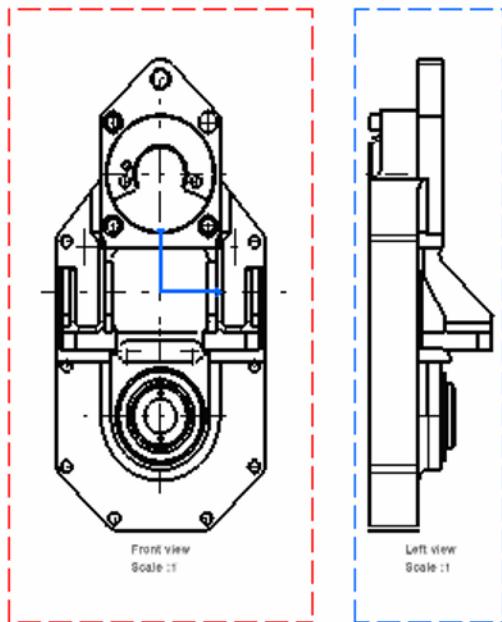


Fig.37. Adaugarea vederii din stanga a piesei

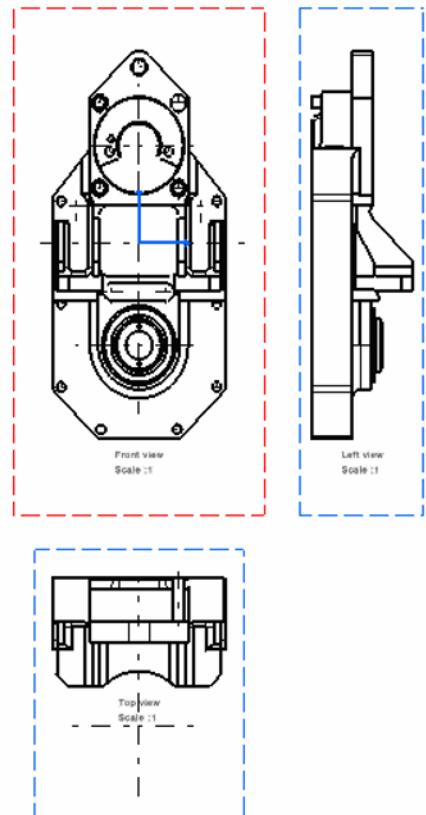


Fig.38. Adaugarea vederii de sus a piesei

Se precizeaza ca dupa fiecare operatie de pozitionare a vederilor, trebuie apasat in interiorul cadrului pentru validarea aleggerii facute.

Crearea sectiunilor piesei

Obtinerea sectiunilor unui model tridimensional anterior creat se face astfel:



- Se selecteaza iconul **Offset Section View**  din bara de instrumente **Views->Sections** :
 - Se selecteaza gaurile si punctele necesare pentru definirea traseului de sectionare;
 - Cu dublu clic se inchide actiunea de creare a profilului de sectionare;
Cu clic se genereaza vedere care contine sectiunea dorita (fig.39). Daca se considera ca profilul creat este nesatisfacator, se pot utiliza oricand iconurile **Undo**  si **Redo** .
- Ca si in alte situatii, **SmartPick** asista utilizatorul la definirea profilului. Utilizand cursorul se pozitioneaza vedere care contine sectiunea prin piesa; ea poate sau nu fi aliniata cu vedere din fata.

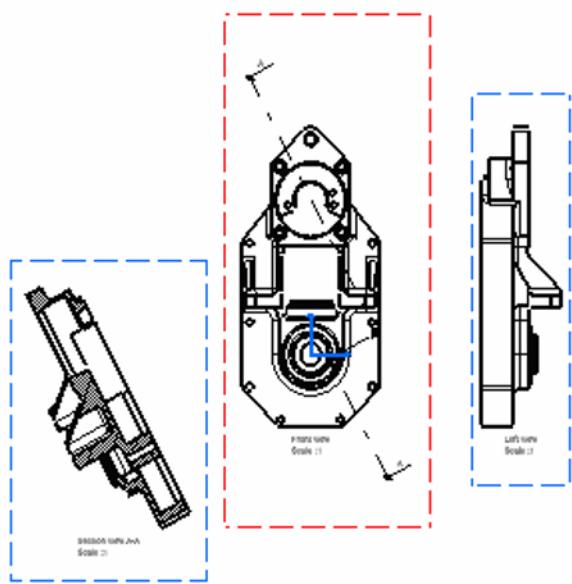


Fig.39. Crearea unei sectiuni prin piesa

Crearea unei vederi de detaliu

Etapele care trebuie parcurse pentru crearea unei vederi de detaliu sunt:

- Se selecteaza iconul **Detail View** din bara de instrumente **Details**:
- Se selecteaza cu clic centrul zonei de detaliat;
- Se selecteaza, prin tragere, raza zonei de detaliat (fig.40);
- Se selecteaza un punct de pe zona detaliata, pe ecran fiind afisat un cerc albastru (fig.41);
- Folosind mouse-ul se pozitioneaza vederea detaliata (in preview) la locul dorit si se apasa in centrul cercului albastru pentru a genera vederea (fig.41).

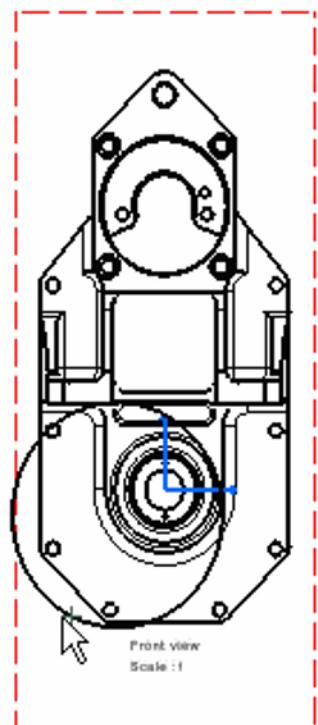


Fig.40. Selectarea zonei de detaliat

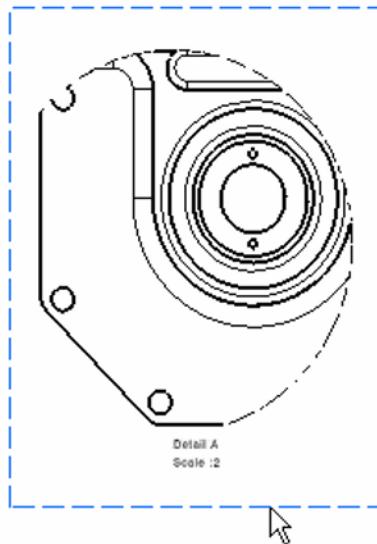


Fig.41. Vedere de detaliu

EXEMPLU

Obtinerea desenelor 2D ale piesei prezentate în figura 42.

Se deschide modulul **Drafting** (Start→Mechanical Design→Drafting) și se alege un format de desen (A1), figura 43.

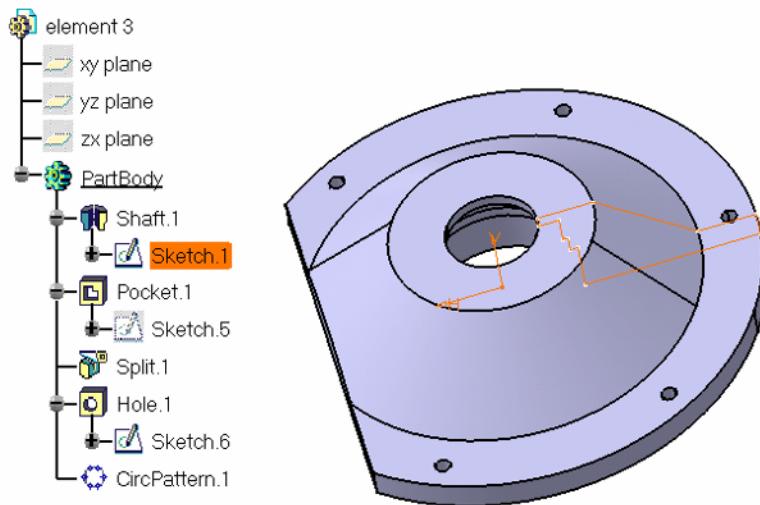


Fig.42. Piesa 3D

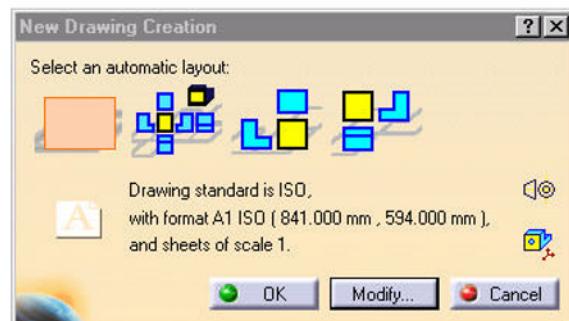


Fig.43. Dialogul New Drawing Creation

Se alege optiunea **Front View** și se selectează suprafața de sus a piesei (fig.44).

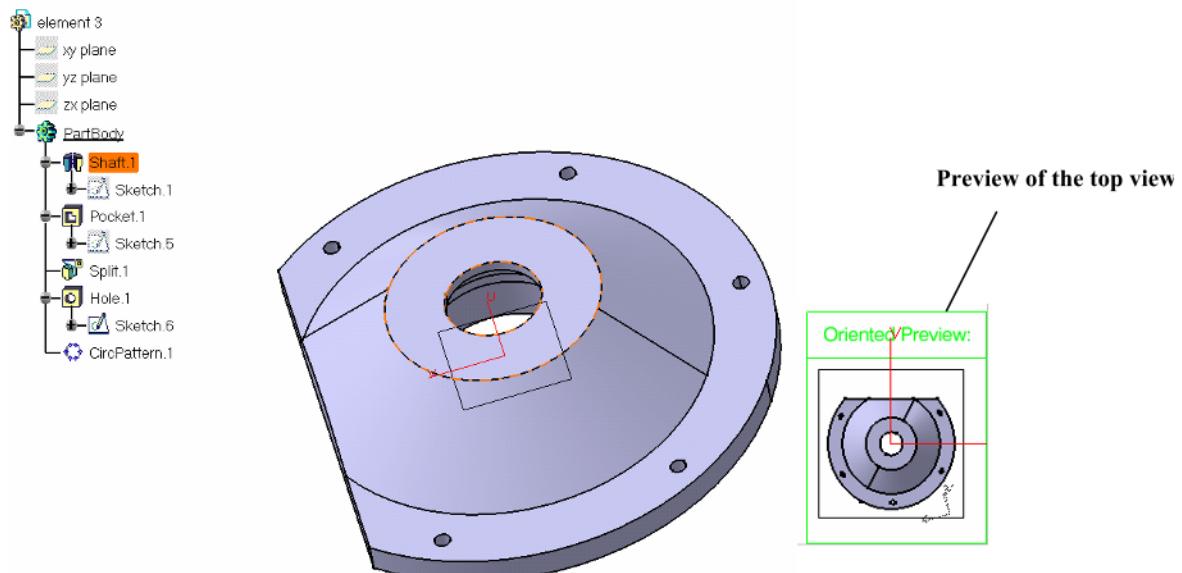


Fig.44. Selectarea suprafelei piesei

Se trece din nou în modulul **Drafting** și se generează vederea prin manipularea rozetei albastre din colțul din dreapta sus și a sagetelor sale (fig.45).

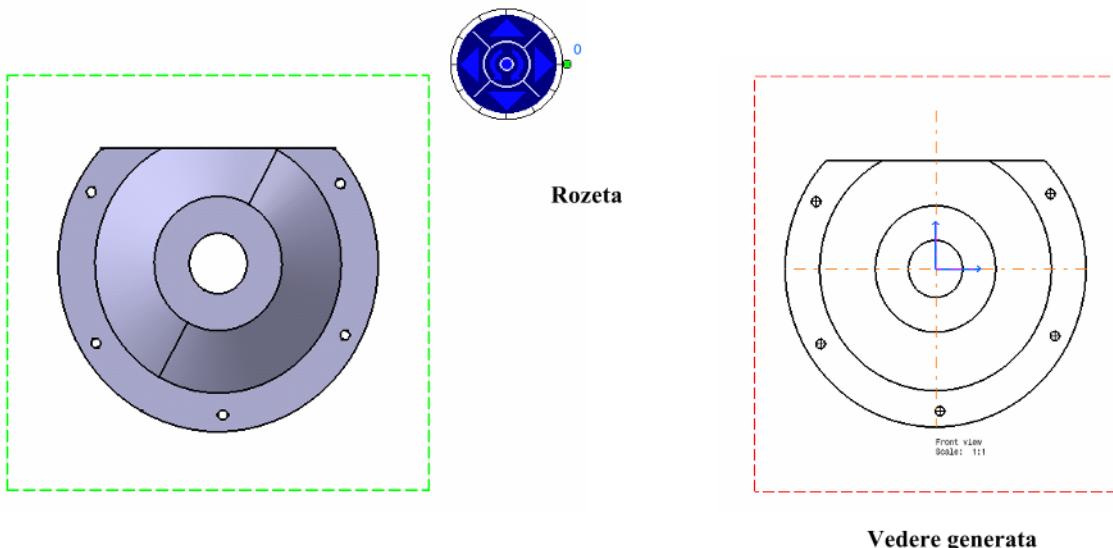


Fig.45. Generarea unei vederi a piesei 3D

Pentru a obține o secțiune se alege opțiunea **Offset Section View** și se selectează linia de tăiere (*cutting line*), figura 46.

Modelul de hasura și proprietatile sale se modifică utilizând opțiunea **Properties** (fig.18).

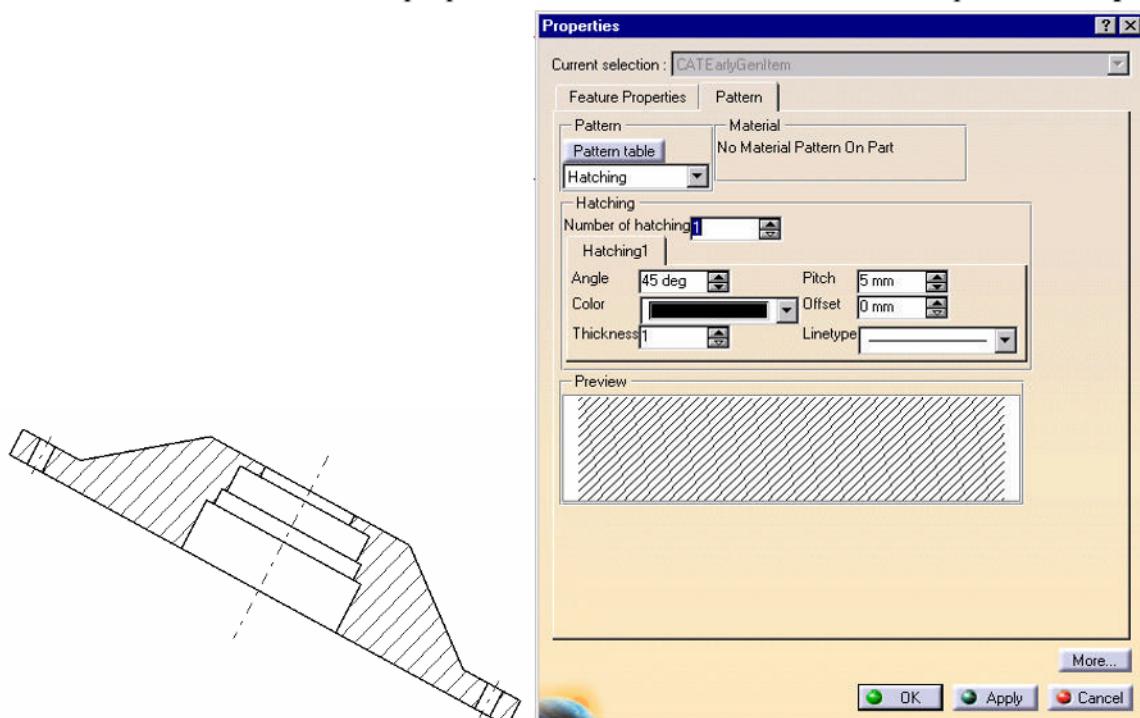


Fig.46. Secțiunea piesei

Fig.47. Dialogul **Properties**

Pentru cotarea vederii și secțiunii piesei se utilizează opțiunea **Dimensions** (fig.18).



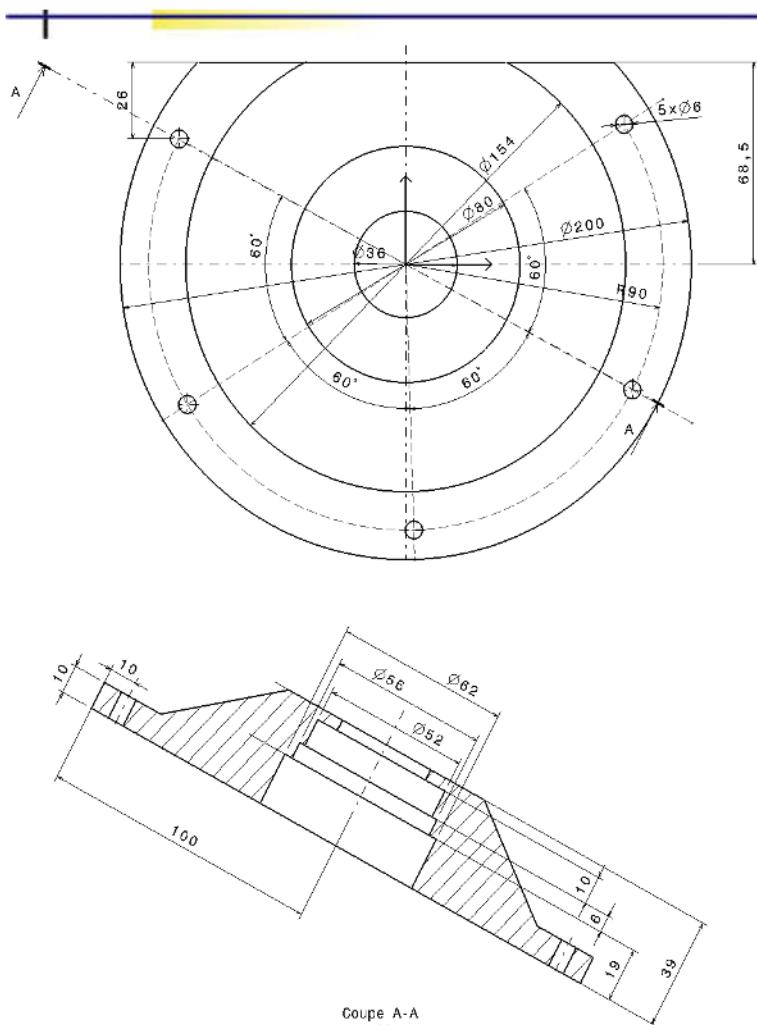


Fig.48. Cotarea vederii si sectiunii piesei

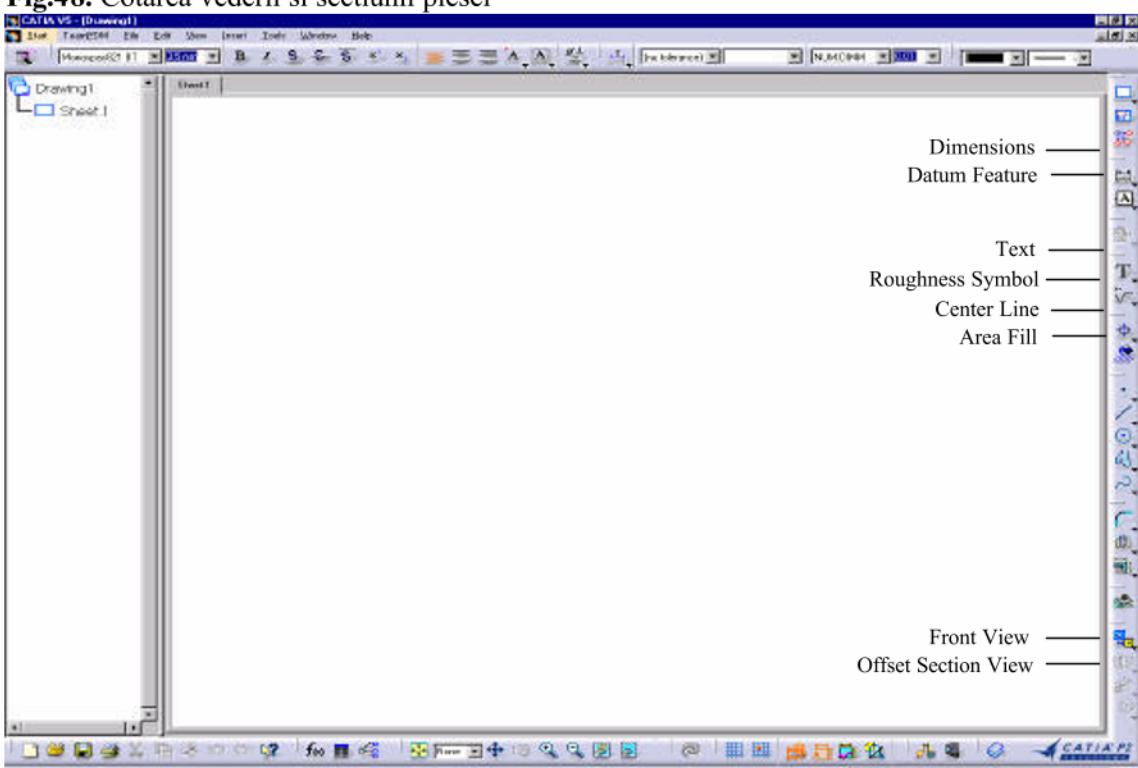


Fig.49. Fereastra principala a aplicatiei **Drafting**

IV. Aplicatia Assembly Design

Lansarea modulului de asamblare si deschiderea unui document de tip .CATProduct se face astfel:

- Se selecteaza **Start->Mechanical Design->Assembly Design**, pentru a lansa modulul de asamblare. În arborele de comenzi este afisat **Product 1** indicând blocul de construire al ansamblului care va fi creat;
- Se alege optiunea **Insert**, ceea ce permite introducerea în ansamblu a unui component (piesa) nou, a unui subansamblu nou, a unui component (piesa) deja existent sau a unui subansamblu deja existent (abordările de construire a ansamblurilor de tip *top-down* si/sau *bottom-up*). Pieselete deja existente pot fi inserate în ansamblu și cu ajutorul comenzilor **Copy/Paste**, sistemul CATIA V5 păstrând asociativitatea, adică orice modificare adusă pieselor sau subansamblurilor componente ale unui ansamblu (denumit Product în CATIA V5) se reflectă automat în întregul ansamblu și invers;
- Se poziionează reciproc componentele ansamblului prin folosirea constrângerilor de asamblare.

IV.1. Constrângerile de asamblare din CATIA V5

La aplicarea constrângerilor de asamblare trebuie avute în vedere urmatoarele aspecte:

- Constrângerile se aplică doar între componente de tip copil ai componentului activ;
- Nu se pot defini constrângerî între două elemente geometrice aparținând aceluiași component;
- Nu se pot aplica constrângerî între două componente aparținând aceluiași subansamblu dacă acesta nu este componentul activ.

Analizând figura 1 se observă urmatoarele:

- Constrângerea (1) nu poate fi aplicată deoarece **Product K** nu aparține componentului activ care este **Product B**. Pentru a defini aceasta constrângere **Product A** trebuie să fie activ.
- Constrângerea (2) nu poate fi aplicată deoarece **Product E** și **Product F** aparțin unui component altul decât componentul activ **Product B**. Pentru a defini aceasta constrângere trebuie ca **Product D** să fie activ.
- Constrângerea (3) poate fi aplicată deoarece **Product C** aparține componentului activ **Product B**. De asemenea, **Product E** este continut în **Product D** care este la rândul său continut în **Product B** care este activ.

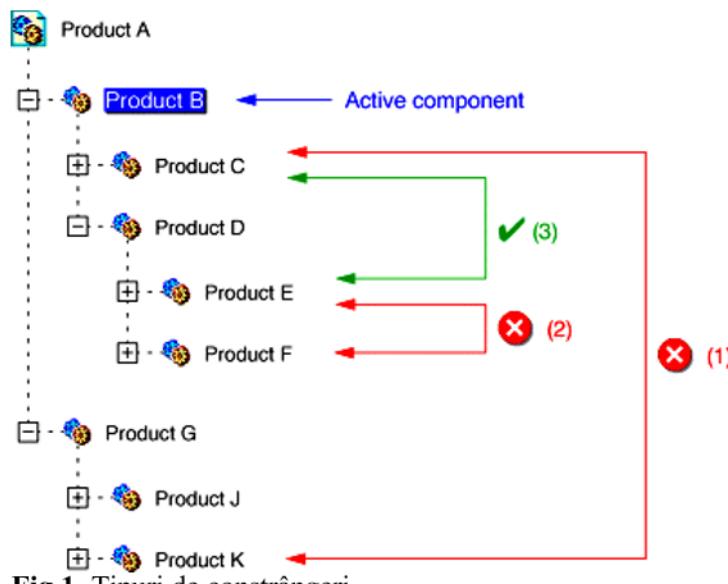


Fig.1. Tipuri de constrângerî

Ca si în cazul constrângerilor prezentate anterior, corpul care se deplaseaza astfel încât constrângerea sa fie îndeplinita este primul selectat, iar constrângerea impusa este afisata în arborele de comenzi.

Crearea unei constrângerii de tip unghi

O constrângere de tip unghi se creeaza astfel:

- Se selecteaza iconul **Angle Constraint**  sau se foloseste comanda corespunzatoare din meniul **Insert**;
- Se selecteaza fata de constrâns – indicata prin sageata în figura 9;
- Se selecteaza a doua fata de constrâns – indicata în figura 10;
- Din lista de constrângerii afisate în fereastra de dialog **Constraint Properties**, corespunzatoare constrângerii de tip unghi, se alege constrângerea **Angle**;
- Se introduce în câmpul corespunzator valoarea dorita pentru unghi (de exemplu, 40°);
- Se alege OK pentru a crea constrângerea unghi.

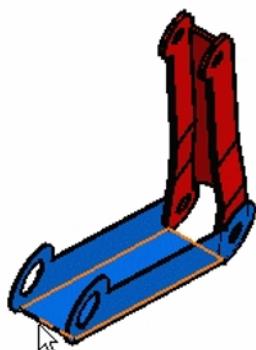


Fig.9. Selectarea primei fete

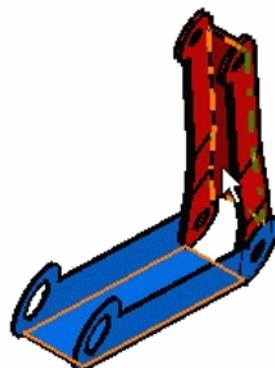


Fig.10. Selectarea celei de-a doua fete

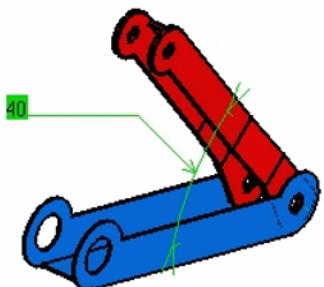


Fig.11. Pozitia celor doua corpuri dupa aplicarea unei constrângerii de unghi

IV.2. Analiza constrângerilor

Efectuarea unei analize a constrângerilor se face selectând **Analyze->Constraints**. Este afisata fereastra de dialog **Constraint Analysis** în care este prezentat statutul constrângerilor aplicate componentului selectat (fig.12):

- Optiunea **Active Component** afiseaza numele componentului activ;
- Optiunea **Component** afiseaza numarul de componente copil continue de componentul activ, iar **Not constrained** afiseaza numarul de componente copil neconstrânse, din componentul activ.
- Optiunea **Status** afiseaza statutul constrângerilor:
 - **Verified** afiseaza numarul constrângerilor verificate;

- **Impossible** afiseaza numarul de constrângeri imposibile, adica situatiile în care geometria nu este compatibila cu constrângerea;
- **Not updated** afiseaza numarul de constrângeri care trebuie reactualizate;
- **Broken** afiseaza numarul de constrângeri rupte, adica numarul de constrângeri în care lipseste un element de referinta; acestea pot fi reconectate folosind optiunea **Reconnecting Constraints**;
- **Deactivated** afiseaza numarul de constrângeri dezactivate;
- **Measure Mode** afiseaza numarul de constrângeri din modul de masurare (*measure mode*);
- **Fixed Together** afiseaza numarul de operatii de fixare;
- **Total** afiseaza numarul total de constrângeri ale componentului activ.

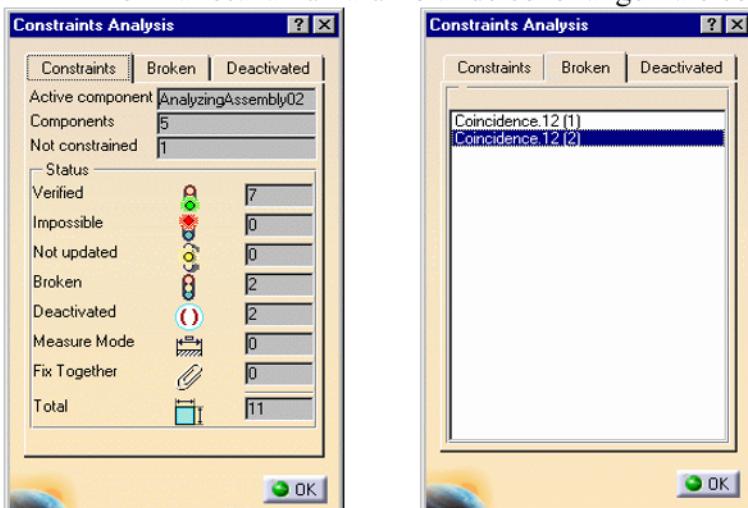


Fig.12. Fereastra de dialog **Constraints Analysis**

Fereastra principala de lucru specifica aplicatiei de modelare a ansamblurilor **Assembly Design** este prezentata in figura 13.

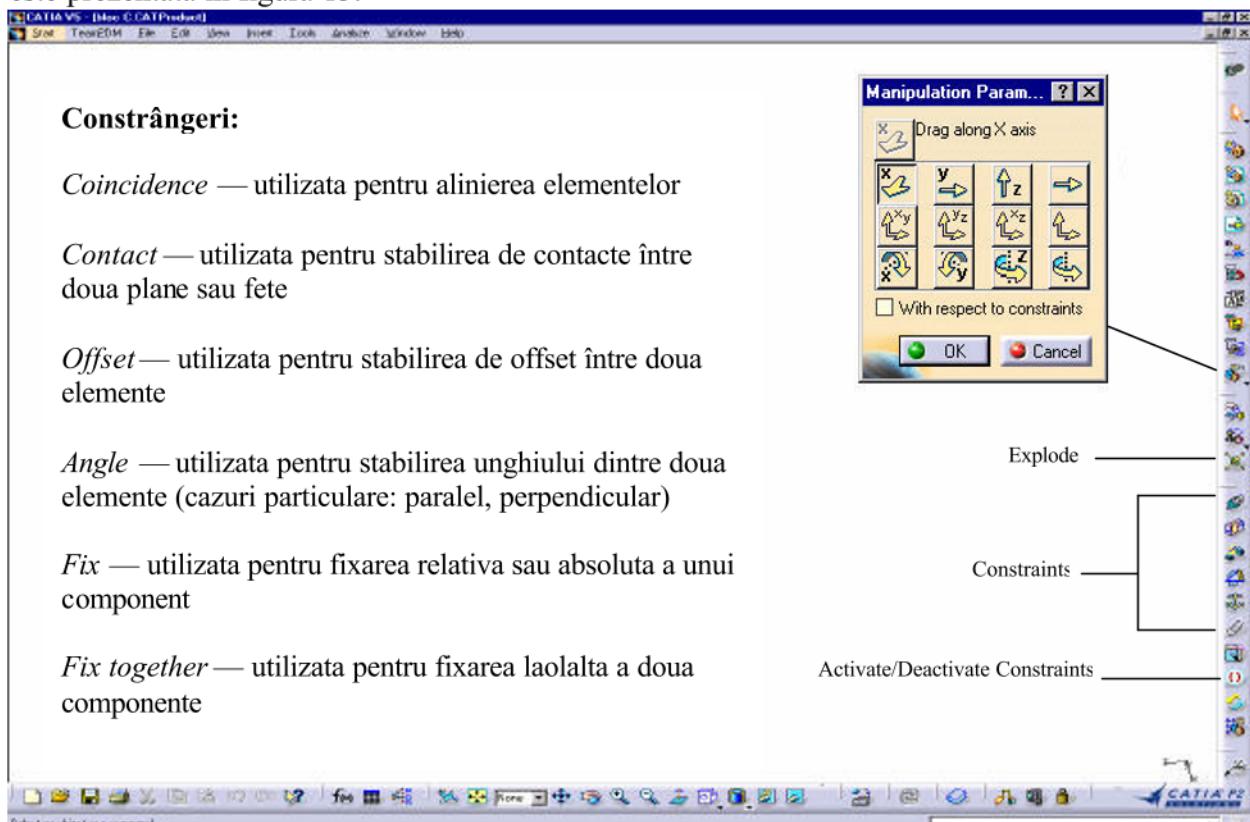


Fig.13. Aplicatia **Assembly Design**

EXEMPLUL 1

Sa pornim de la un ansamblu existent. Produsul 1 (denumit în continuare Product1) este compus din trei parti independente (denumite componente), toate create folosind modulul de modelare tridimensională din CATIA V5 (fig.14):

1. corp reductor
2. rulment.1
3. arbore.1

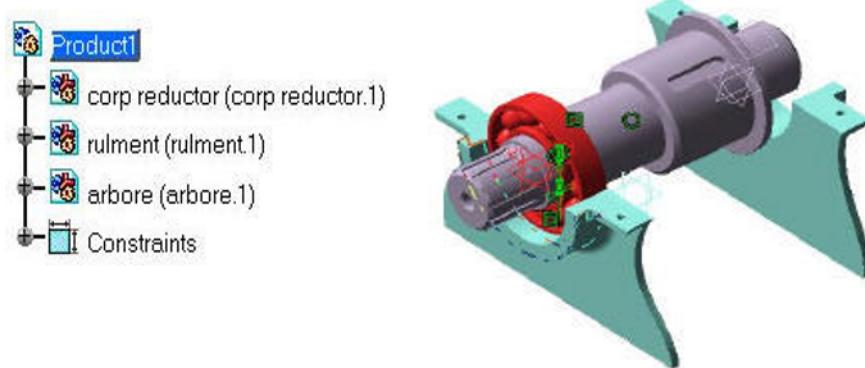


Fig.14. Componentele ansamblului de lucru

Pentru componentele considerate au fost definite constrângeri de tip **Surface si Concidence**.

- Se selecteaza **Edit->Representation->Design Mode**, pentru a avea acces la datele tehnice;
- Se selecteaza semnul + din partea stânga a textului **Constraints** din arborele de comenzi (fig.14), constrângările fiind vizibile în aria geometrică.

Fixarea unui component al ansamblului se face parcurgând etapele:

- Se selecteaza **corp reductor** din arborele de comenzi sau direct din ecranul de lucru;
- Se alege optiunea **Fix**, iar componentul selectat este imediat fixat, acest lucru fiind vizibil prin afisarea pe corp a unei ancore (fig.15). Constrângările aplicate – împreună cu simbolurile corespunzătoare acestora – sunt vizibile în arborele de comenzi (de exemplu, suprafața de contact între rulment și corpul de reductor, fig.16).

Introducerea în ansamblu a unui component deja existent se face astfel:

- Se selecteaza **Product 1** din arborele de comenzi;
- Se selecteaza optiunea **Insert Existing Component** 
- Din fereastra de dialog **Existing** se selecteaza componentul de adaugat la ansamblu, se precizeaza calea de acces catre acesta și se deschide fisierul. În figura 17 este prezentat noul component (rulment.2) care este la rândul său un ansamblu alcătuit din trei parti și un subansamblu.



Fig.15. Fixarea componentului **corp reductor**

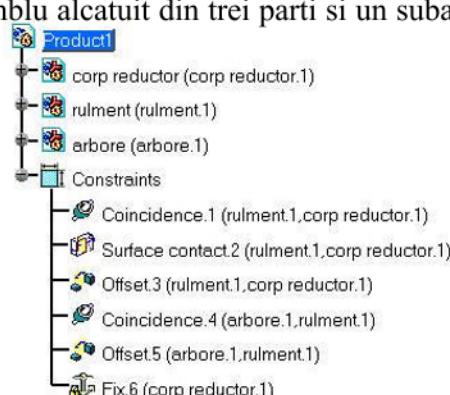


Fig.16. Afisarea constrângerilor

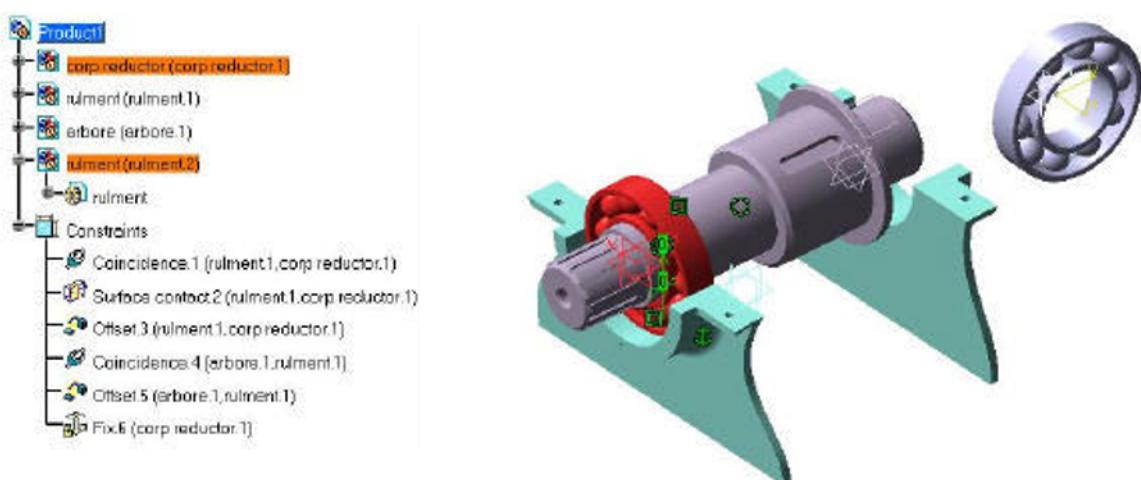


Fig.17. Adaugarea la ansamblu a unui nou component, deja existent

Impunerea de constrângeri între componentele ansamblului, în cazul de fata alinierea axei rulment.2 la axa reductorului, se face astfel:

- Se selecteaza iconul **Coincidence** ;
- Se selecteaza, de pe ecranul de lucru, axa dorita (în cazul de fata axa rulment.2, fig.18);
- Se selecteaza una dintre cele doua fete circulare ale reductorului, selectând astfel axa asociată acestora (fig.19). Constrângerea astfel creata determina repositionarea (alinierea) componentului rulment.2 fata de restul ansamblului (fig.20).

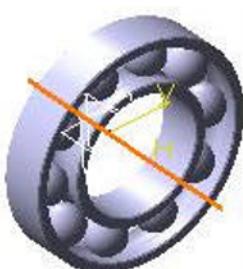


Fig.18. Selectarea axei rulmentului 2

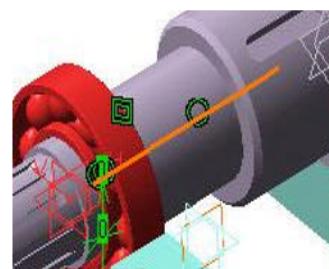


Fig.19. Selectarea axei reductorului

În figura 20 sunt ilustrati pasii ce trebuie parcursi pentru crearea unei constrângeri de contact între rulment.2 si ansamblu:

- Se selecteaza optiunea **Contact Constraint** ;
- Se selecteaza fata – de pe rument.2 – indicata prin sageata în figura 20 (mijloc);
- Se selecteaza fata circulara de pe ansamblu, opusa fetei de pe rulment selectata în pasul anterior (fig.20 stanga). Rezultatul impunerii acestei constrângeri este prezentat în figura 21.

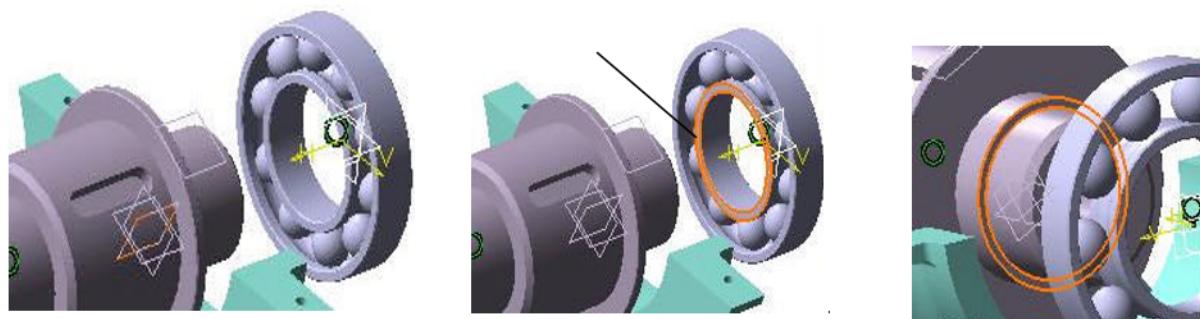


Fig.19. Crearea unei constrângeri de contact

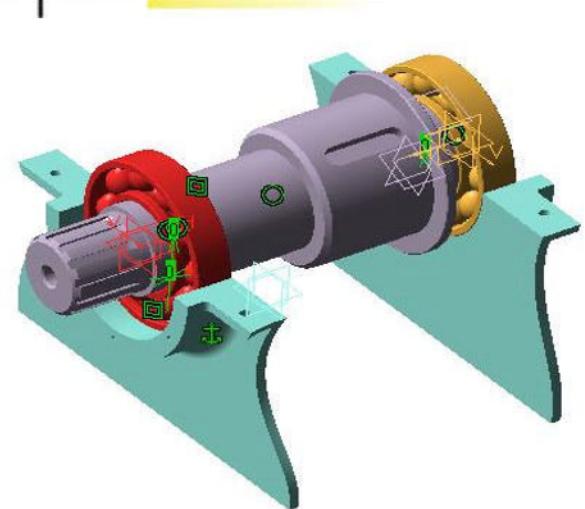


Fig.21. Ansamblul creat

EXEMPLUL 2

Pentru obtinerea ansamblului prezentat în figura 22 se procedeaza astfel:

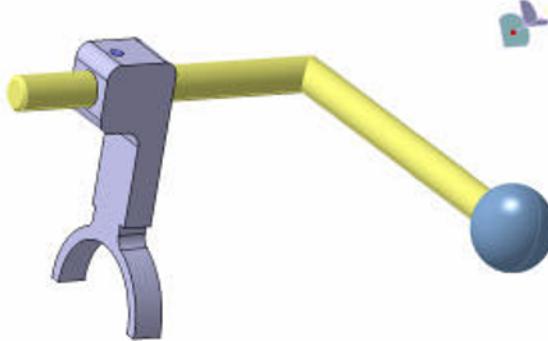


Fig.22. Ansamblu modelat

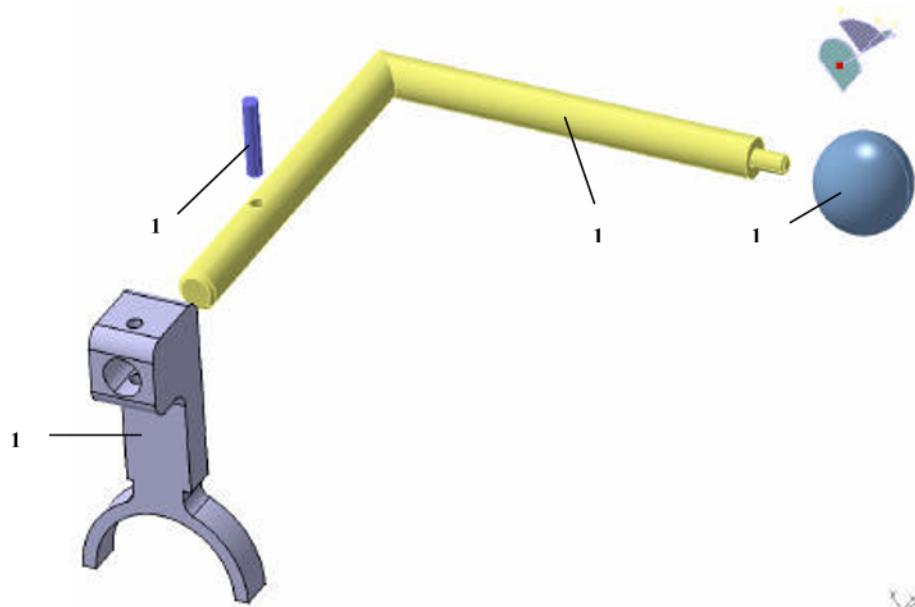


Fig.23. Vedere explodata a ansamblului

- Se insereaza componente deja existente (elementele notate cu 13, 14, 16 si 18) utilizând opțiunea **Insert->Existing Component**, sau se foloseste succesiunea de comenzi **Copy** și **Paste** (vederea explodată a ansamblului este prezentată în figura 23);
- Se constrânge ansamblul astfel:

- **Coincidence** între elementul 16 și elementul 13 prin selectarea axelor (constrângerea apare automat în arborele de comenzi din partea stânga a ecranului, figura 24, rezultatul aplicării acestei constrângerii fiind prezentat în figura 25);

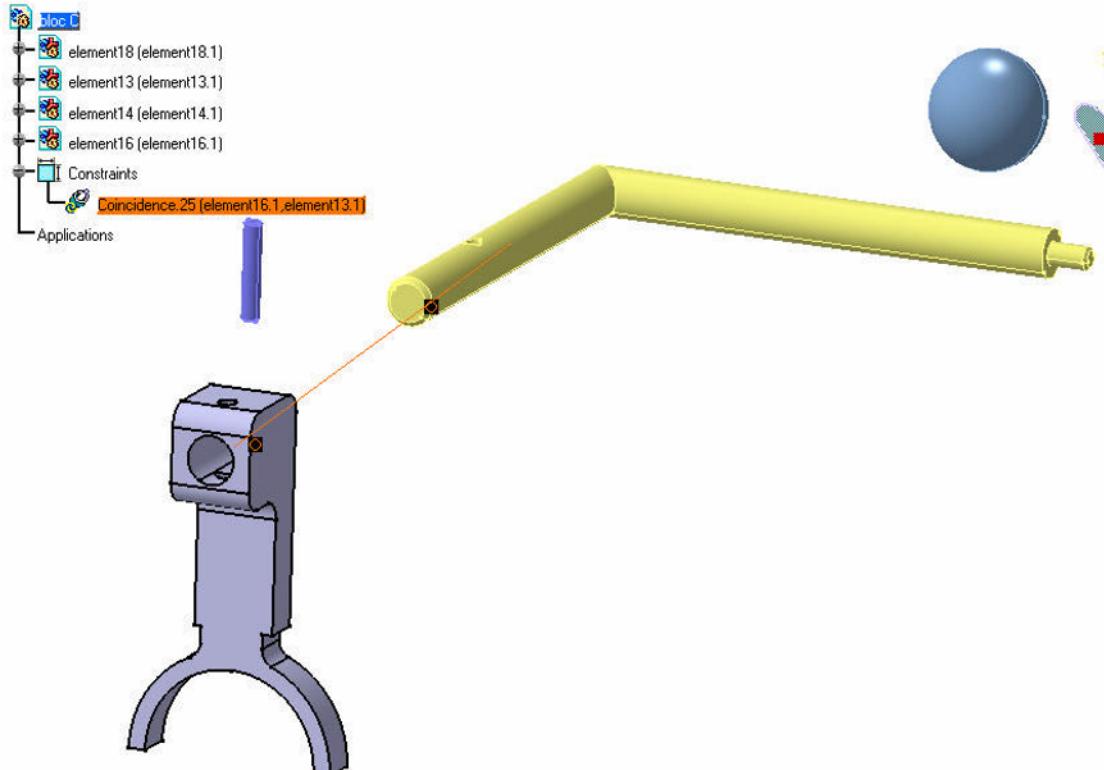


Fig.24. Aplicarea unei constrângerii de tip **Coincidence**

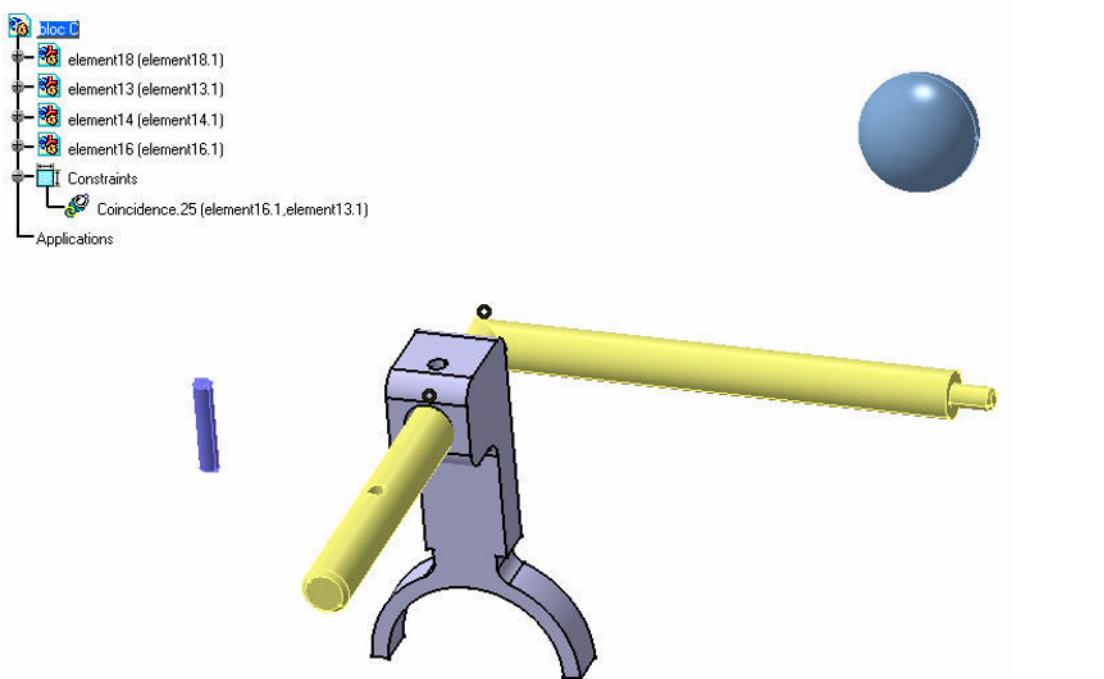


Fig.25. Rezultatul aplicării constrângerii **Coincidence**

- Procedând analog se utilizează de două ori constrângerea **Coincidence** pentru a poziționa elementele 16, 14 și 13) și constrângerea **Offset** pentru poziționarea boltului (fig.26);
- Pentru poziționarea elementului 18 în raport cu elementul 13 se aplică o constrângere de tip **Coincidence** și una de tip **Contact**, obținându-se ansamblul din figura 22).

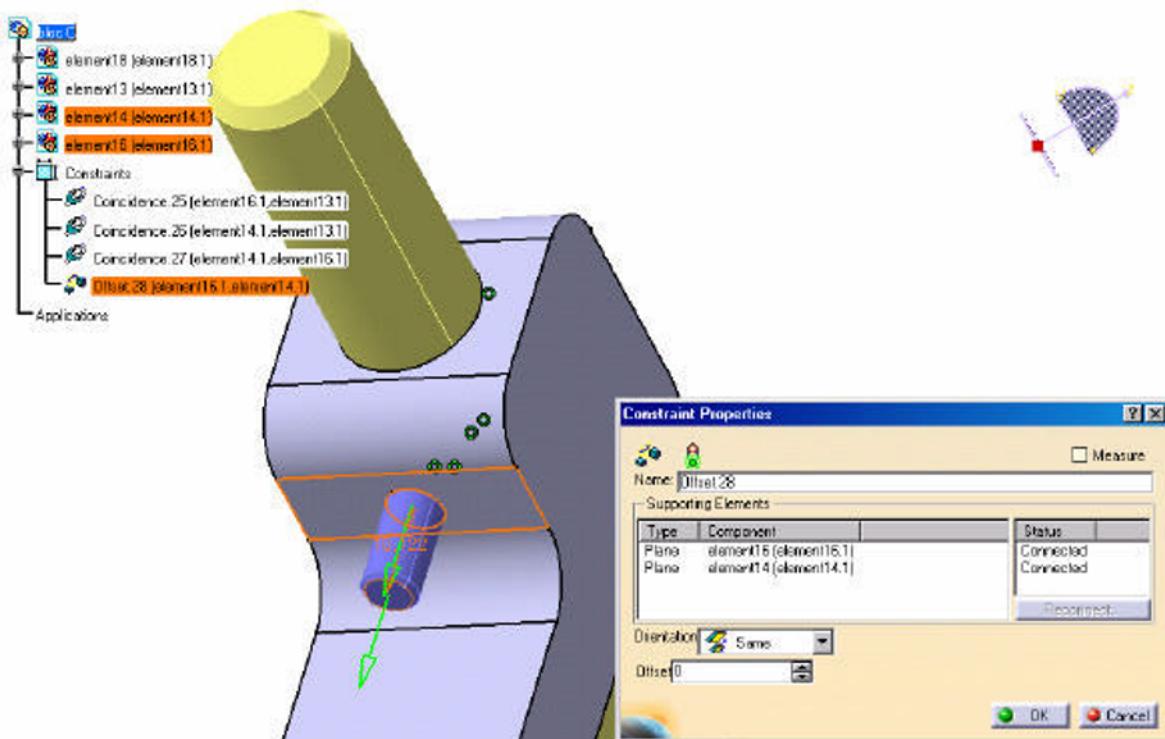


Fig.26. Poziționarea boltului

IV.3. Manipularea componentelor

Manipularea libera a componentelor ansamblului se face utilizând opțiunea **Manipulate** (fig.27). Aceasta comandă permite deplasarea unui componentă cu ajutorul mouse-ului, fiind mai flexibilă decât comenzile **Translate** sau **Rotate**.



Fig.27. Fereastra **Manipulation Parameters**

Primele două rânduri ale ferestrei **Manipulation Parameters** sunt destinate miscărilor de translatăie: componentă poate fi deplasată de-a lungul axelor x, y sau z, dar și în planele xy, yz și xz. Cel

de-al treilea rând este rezervat pentru rotatii în jurul axei x, y sau z. Cea de-a patra coloana permite specificarea directiei dorite de translatie sau rotatie, prin selectarea unui element geometric care sa defineasca directia de miscare sau axa de rotatie.

EXEMPLUL 3

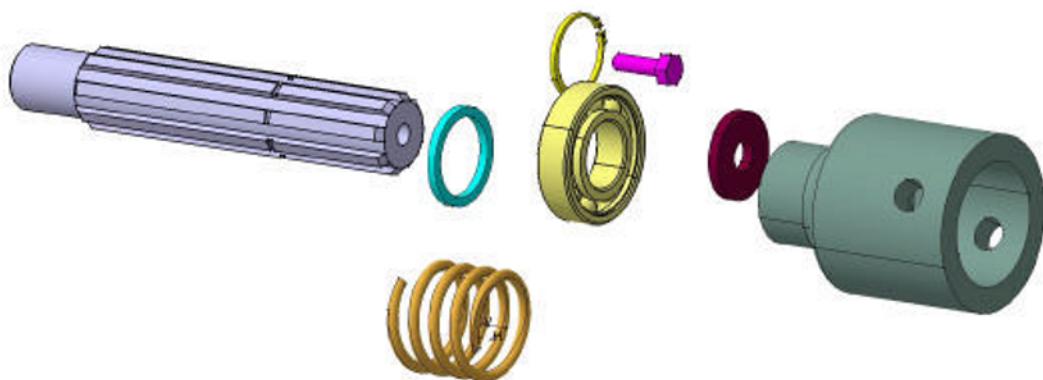


Fig.28. Elementele componente ale ansamblului

Se aplica constrângeri de tip **Coincidence** cu selectarea, pe rând, a axelor elementelor componente ale ansamblului (fig.29).

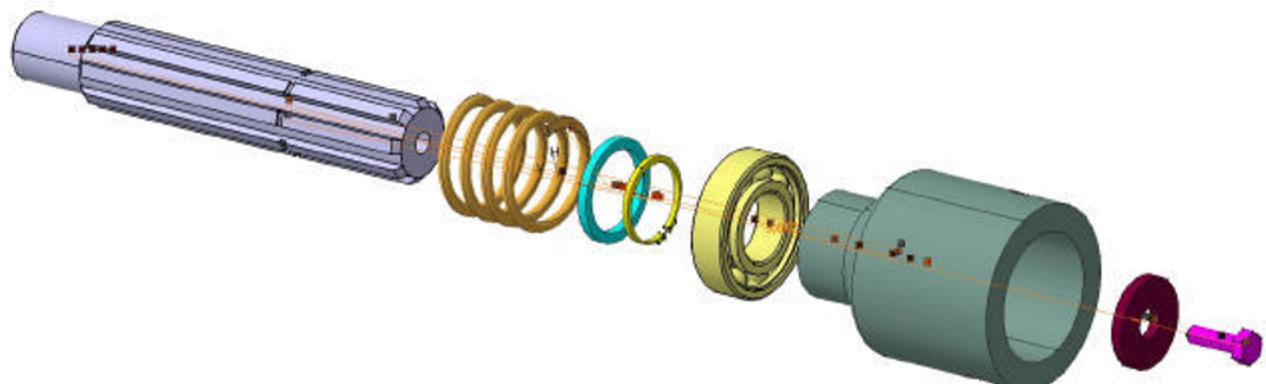


Fig.29. Aplicarea constrângerilor de coaxialitate

Se aplica o constrângere de tip **Contact** între surub si saiba (fig.30), între saiba si elementul de intrare etc. În final se obtine ansamblul prezentat în figura 31.

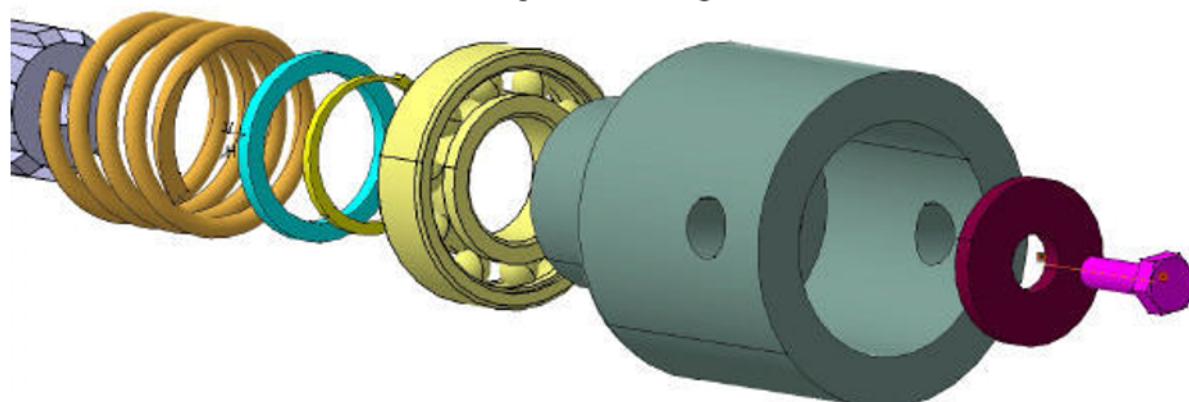


Fig.30. Aplicarea unei constrângereri de contact

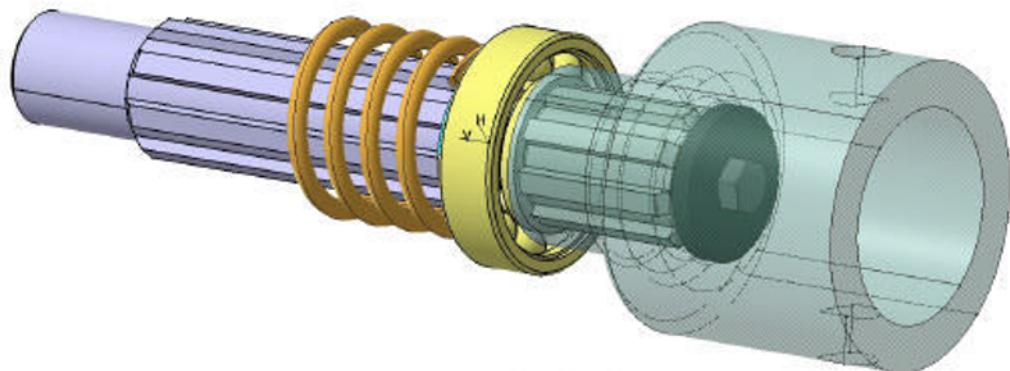


Fig.31. Realizarea ansamblului

IV.4. Explodarea unui ansamblu constrâns

Optiunea **Explode** se aplica doar în cazuri specifice, adică atunci când ansamblului îi sunt atribuite urmatoarele constrângeri de coincidență:

- Axa/axe;
- Plan/Plane.

Procedura de lucru este următoarea:

- Se activează iconul **Explode** , pe ecran fiind afisată fereastra de dialog **Explode** (fig.32);

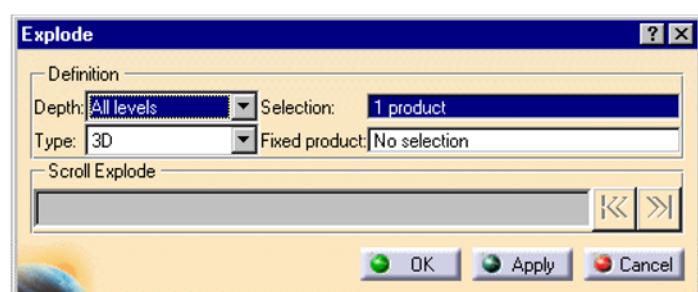


Fig.32. Fereastra de dialog **Explode**

Parametrul **Depth** permite să se aleagă între o vedere totală explodată (**All levels**) sau o vedere parțială explodată (**First level**). Un exemplu de vedere totală explodată este prezentat în figura 28.

IV.5. Afisarea listei de componente ale ansamblului

Optiunea **Bill of Material** din meniul **Analyze** permite afisarea listei cu componentele ansamblului (fig.33). Ea este compusă din urmatoarele secțiuni:

- **Bill of Material**, listează toate piesele și sub-produsele, unul după altul;
- **Recapitulation**, afisează numărul total de piese utilizate în produs;
- **Define formats**, permite crearea unei liste de material după preferințele utilizatorului.
Fereastra de dialog **Bill of Material** este alcătuită din două parti:
 - **Bill of Material**
 - **Listing Report**.

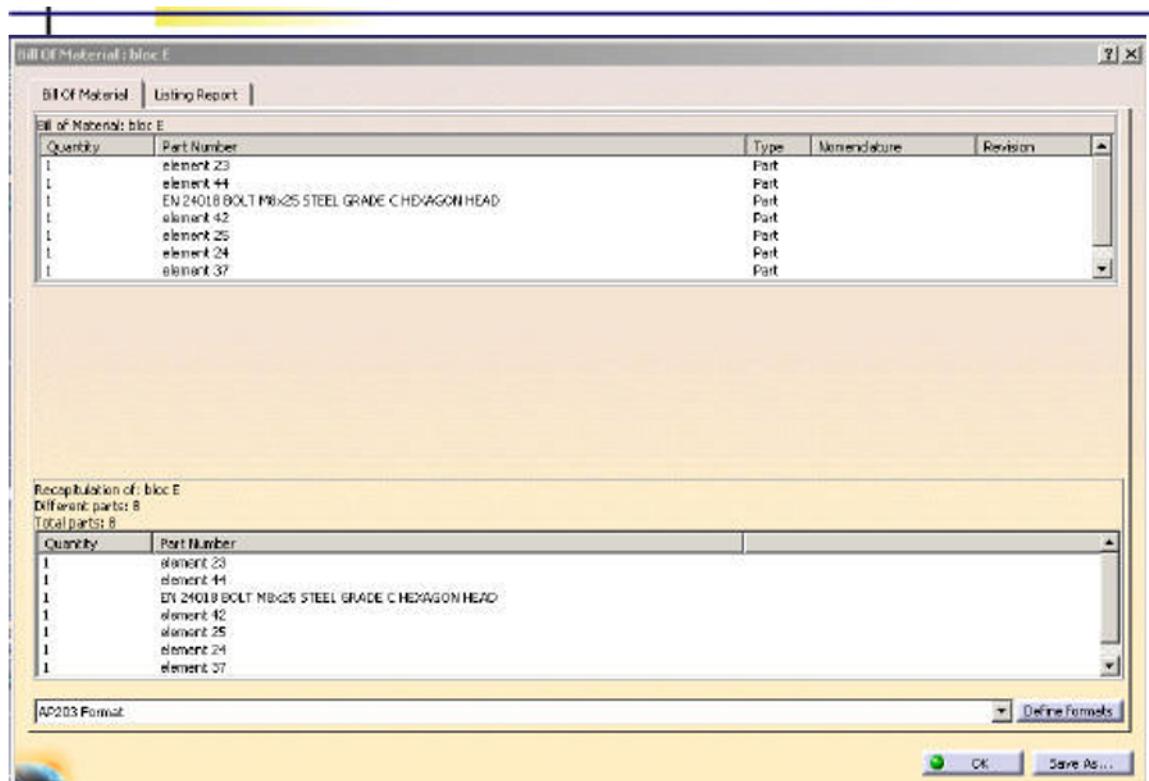


Fig.33. Lista de componente ale unui ansamblu, sectiunea **Bill of Material**

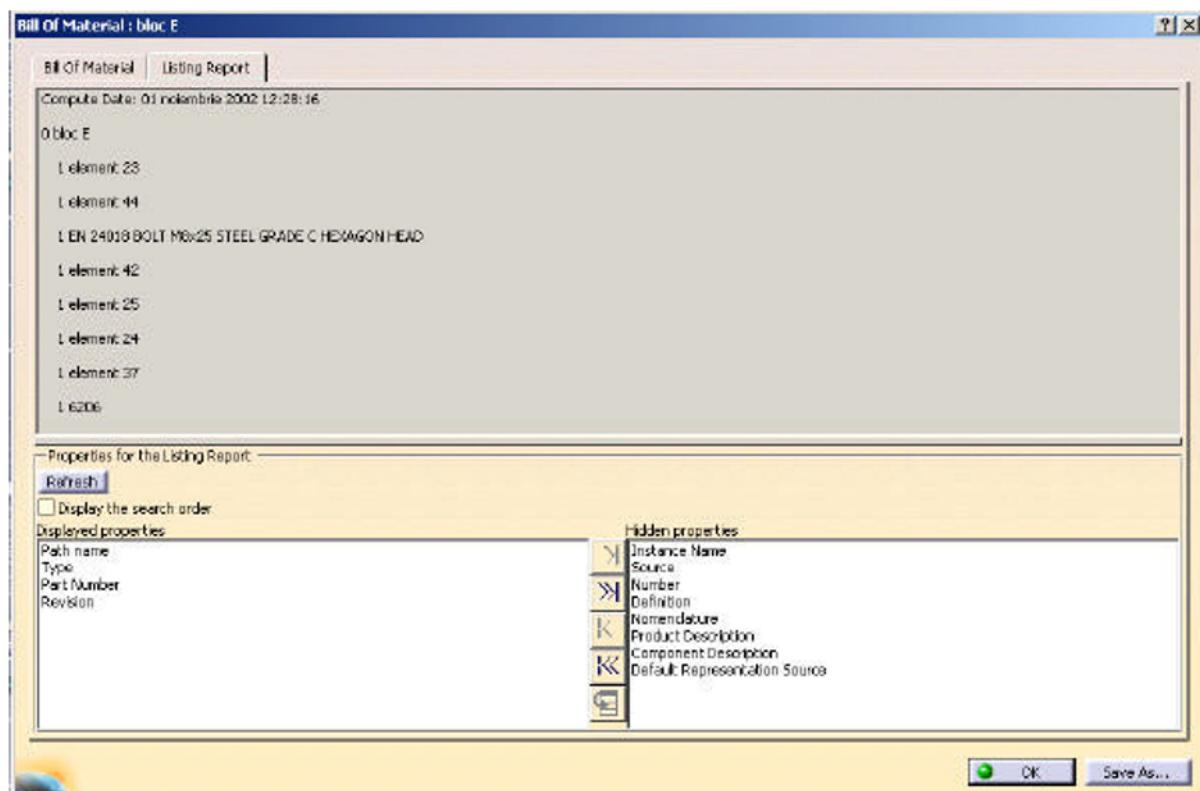


Fig.34. Lista de componente ale unui ansamblu, sectiunea **Listing Report**

V. Aplicatia DMU Kinematics

DMU Kinematics este un produs CAD independent care ofera posibilitatea de simulare a miscarilor componentelor unui ansamblu, putând fi aplicat unei largi varietati de produse, de la bunuri de larg consum la proiecte mari si complexe.

Accesul aplicatiei **DMU Kinematics** se face prin succesiunea de comenzi: **Start->Digital Mockup->DMU Kinematics**, pe ecran fiind afisate iconurile prezentate în figura 1.

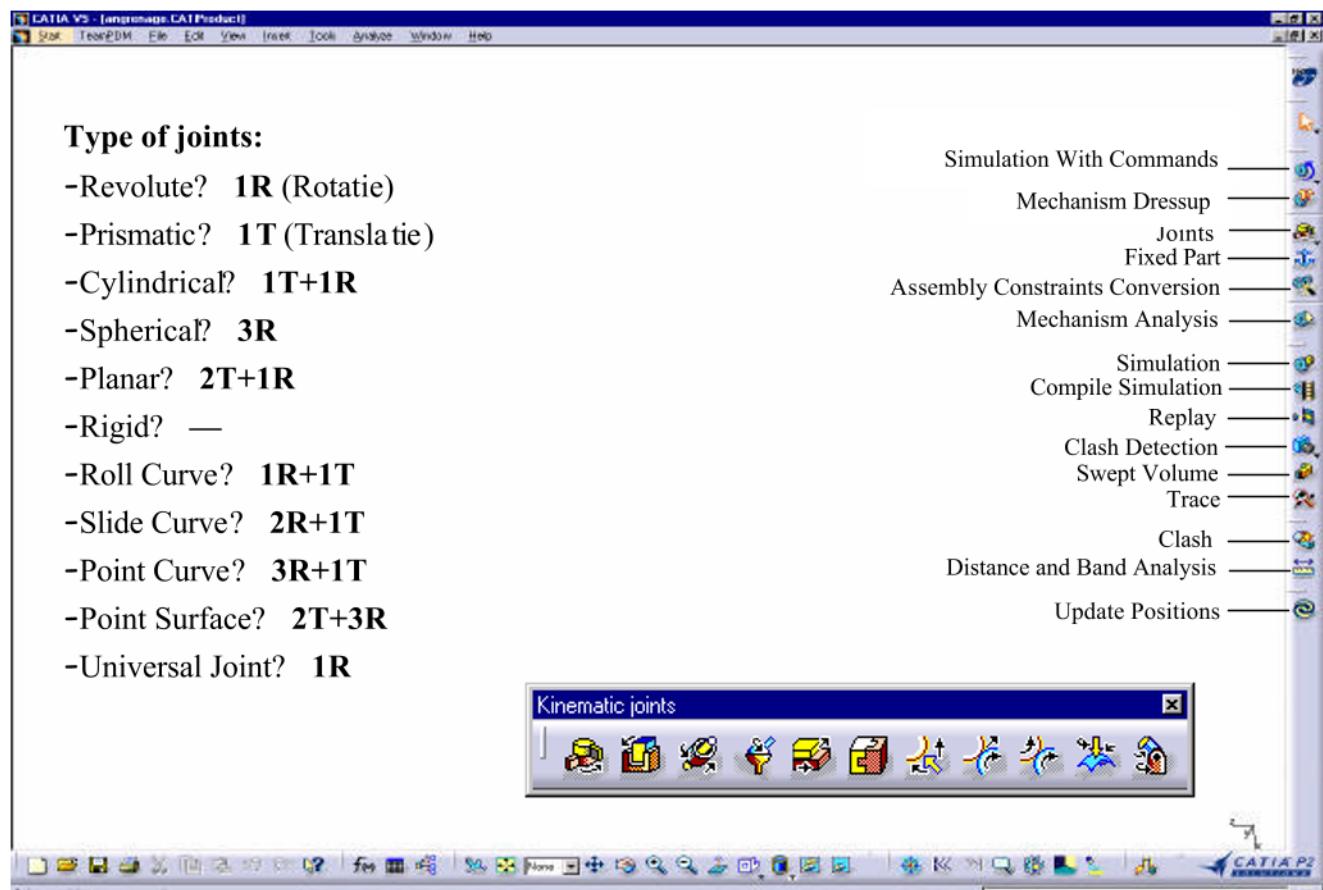


Fig.1. Fereastra principala a aplicatiei **DMU Kinematics**

V.1. Crearea de legaturi între componentele unui mecanism

CATIA V5 ofera posibilitatea creari a 16 tipuri de legaturi (*joints*) între componentele unui ansamblu. Aceste tipuri de legaturi sunt prezентate în tabelul 1, cu precizarea elementelor specifice (punt, linie, plan, curba etc.) care pot fi utilizate în crearea legaturilor.



- **Revolute** preia un grad de libertate (DOF – *degree of freedom*) de tip rotatie (1R), tipul de comanda folosit fiind comanda în unghi;
- **Prismatic** preia un grad de libertate de tip translatie (1T), comanda fiind facuta în lungime;

Crearea unei legaturi de tip Revolute

În continuare se prezinta un model de creare a unei legaturi de tip **Revolute** pentru celelalte tipuri de legaturi respectându-se algoritmul specific acestora și completându-se câmpurile din ferestrele de dialog specifice.

Se introduc componente în mecanism, fie prin comenzi de tip **Copy-Paste**, fie cu succesiunea de comenzi **Insert->Existing Component** (pentru un component deja creat) sau **Insert->New Component** (pentru un component nou). Componentele introduse în mecanism apar și în arborele de comenzi (fig.2).

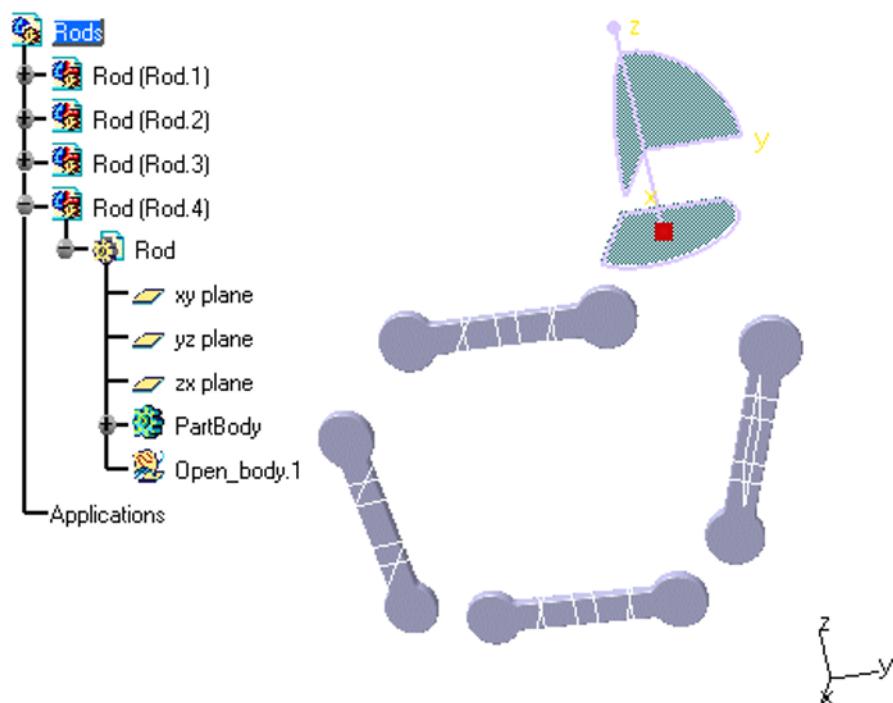


Fig.2. Componentele unui mecanism

În pasul urmator se alege tipul de legatura dorit (**Revolute Joint**) pe ecran fiind afisata o fereastra de dialog care contine mai multe câmpuri pe care utilizatorul trebuie să le completeze (fig.3). Mecanismul nou creat (denumit Mechanism.1) apare în arborele de comenzi din partea stângă a ecranului.

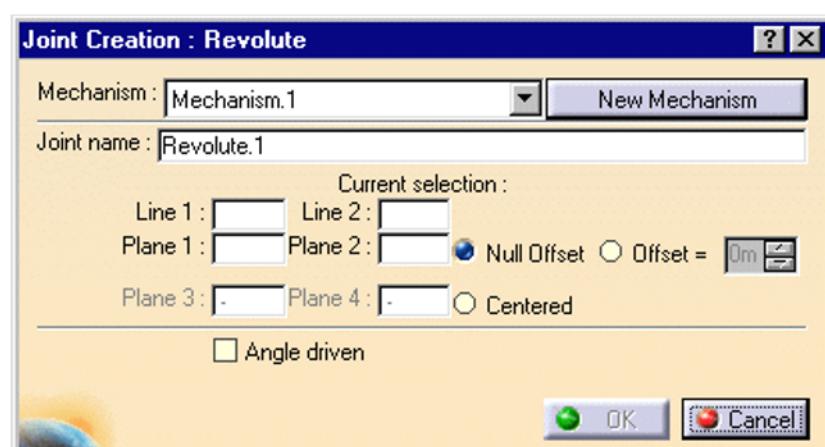


Fig.3. Fereastra de dialog pentru crearea unei legaturi de tip Revolute

În zona grafica se selectează două linii (fig.4) și două plane (fig.5), ceea ce se obține fiind prezentat în figura 6.

Crearea unei comenzi (de exemplu pentru **Revolute**) se poate face înainte sau după crearea legăturii. În acest scop (v. fig.3) se activează comanda **Angle Driven** ceea ce permite ca legăturii create să i se atribuie o comandă de tip unghi.

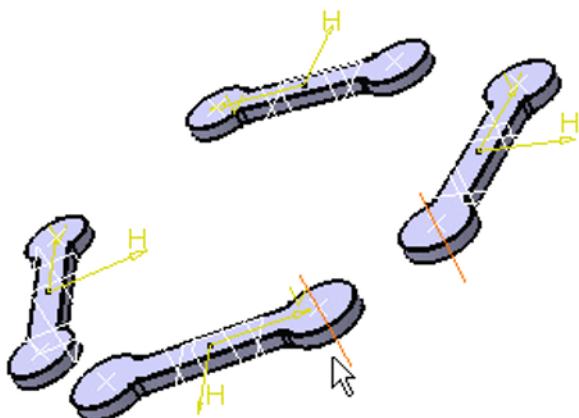


Fig.4. Selectarea a două linii

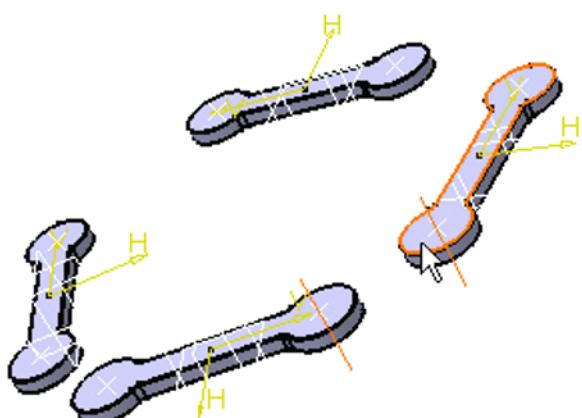


Fig.5. Selectarea a două plane

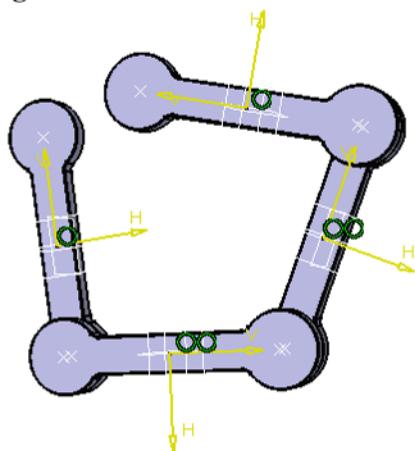


Fig.6. Mecanismul după aplicarea legăturii **Revolute**

Fixarea unui component al mecanismului se face accesând opțiunea **Fixed** și indicând componentul care se dorește fixat.

Simularea mecanismului creat se face prin opțiunea **Simulation With Commands** , pe ecran fiind afisat dialogul **Kinematic Simulation** (fig.7).

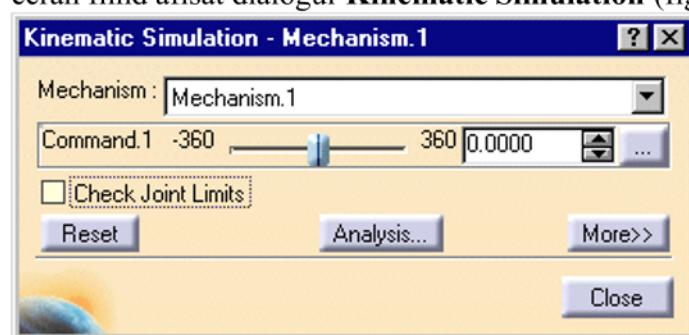


Fig.7. Dialogul **Kinematic Simulation**

În cazul legăturii de tip **Revolute**, comanda este doar în unghi, în fereastra de dialog prezentată în figura 7 indicându-se valori pentru unghi (implicit între -360° și 360°).

Crearea unei legaturi de tip Prismatic

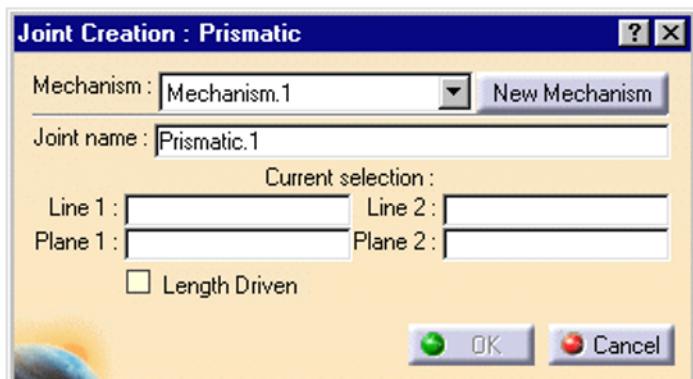


Fig.8. Fereastra de dialog pentru o legatura de tip Prismatic

Se selecteaza doua linii (fig.9) si doua plane (fig.10).

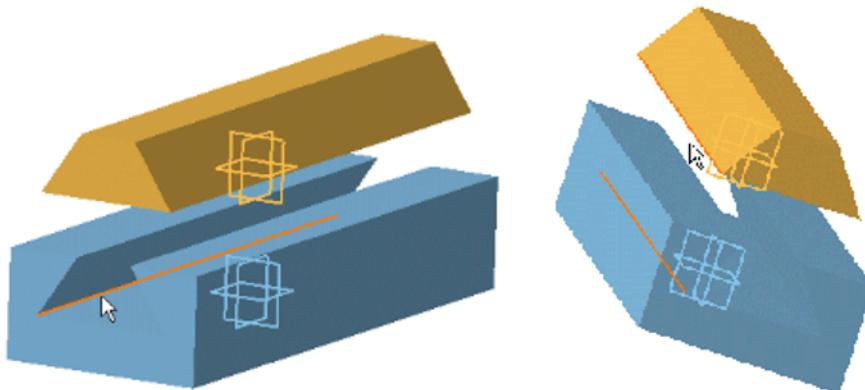


Fig.9. Selectarea a doua linii

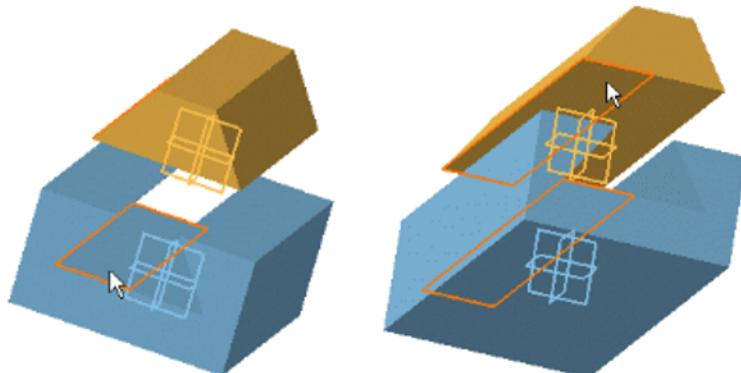


Fig.10. Selectarea a doua plane

Rezultatul obtinut este prezentat în figura 11 alături de arborele de comenzi.

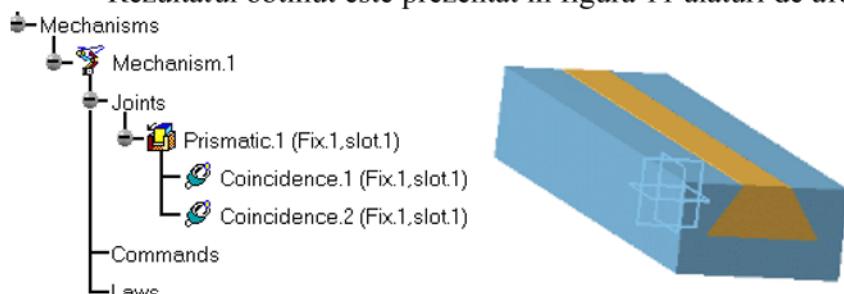


Fig.11. Rezultatul aplicarii legaturii de tip Prismatic

Crearea unei legaturi de tip Gear

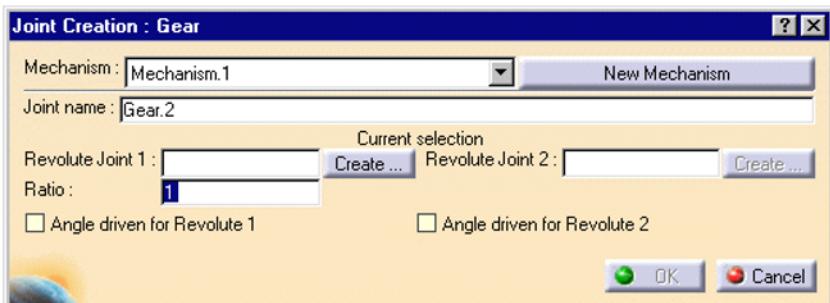


Fig.12. Fereastra de dialog a legaturii Gear

Se selecteaza **Revolute.1** fie în arborele de comenzi (fig.13), fie în fereastra grafica, iar în cadrul ferestrei **Gear** se creeaza legatura **Revolute.2** (fig.14) actionând optiunea **Create**.

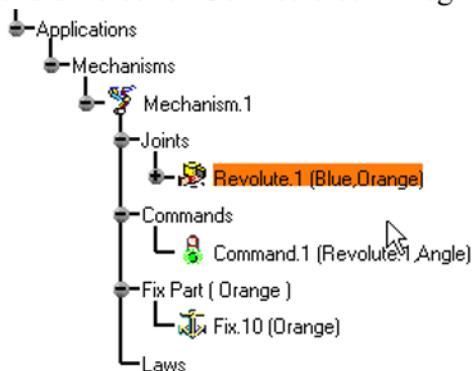


Fig.13. Selectarea legaturii Revolute.1

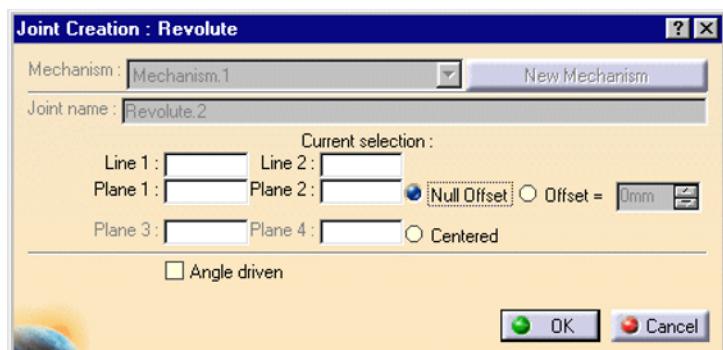


Fig.14. Crearea legaturii Revolute.2

Se selecteaza doua linii (fig.15) si doua plane (fig.16).

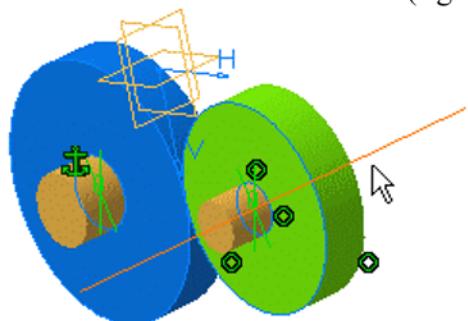


Fig.15. Selectarea a doua linii

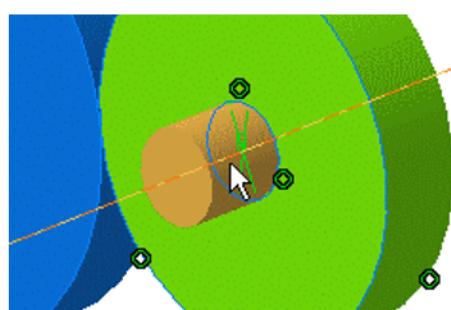


Fig.16. Selectarea a doua plane

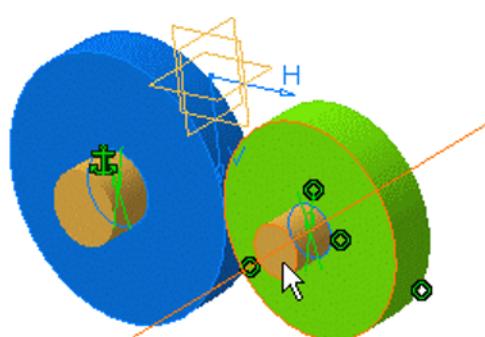
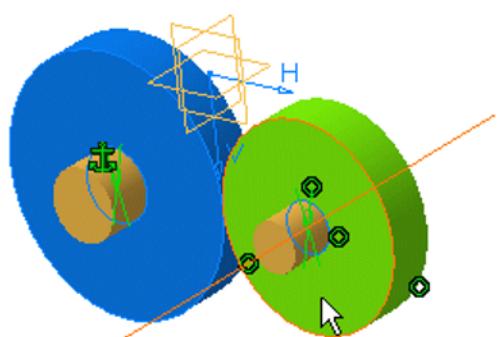


Fig.16. Selectarea a doua plane

Se actioneaza optiunea **Offset** si se pastreaza valoarea implicită de -20 mm (fig.17).



Fig.17. Stabilirea valorii de offset

Se aplica o comanda, de exemplu o comanda în unghi pentru legatura **Revolute.1** (fig.18).

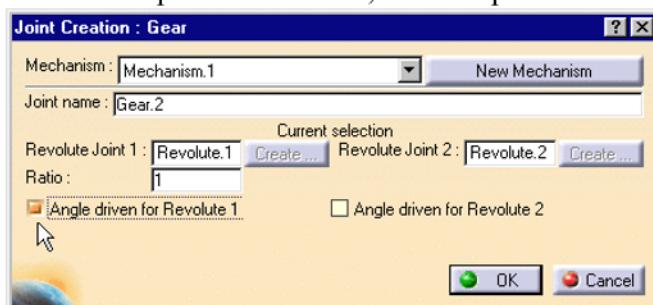


Fig.18. Stabilirea comenzii

V.2. Editarea legaturilor

CATIA V5 permite editarea legaturilor dintre componente ale unui mecanism, ceea ce înseamnă modificarea numelui legaturii sau dezactivarea acesteia.

Pentru editarea unei legaturi de face dublu clic pe numele legaturii din arborele de comenzi, pe ecran este afisata fereastra de dialog **Joint Edition** (fig.19).

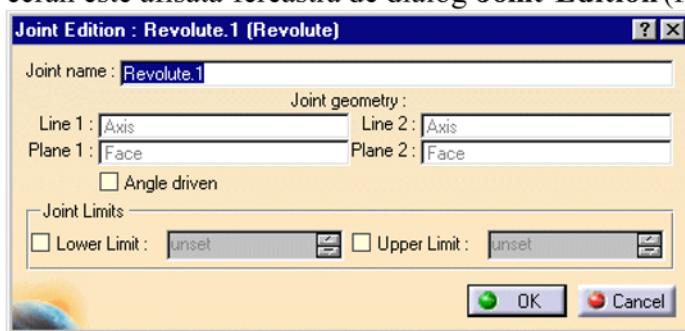


Fig.19. Fereastra de dialog **Joint Edition**

În câmpul afectat numelui legaturii (**Joint name**) se introduce un nou nume de legatura, se activeaza comanda în unghi si, daca este necesar, se modifica limitele unghiulare ale legaturii (fig.20).

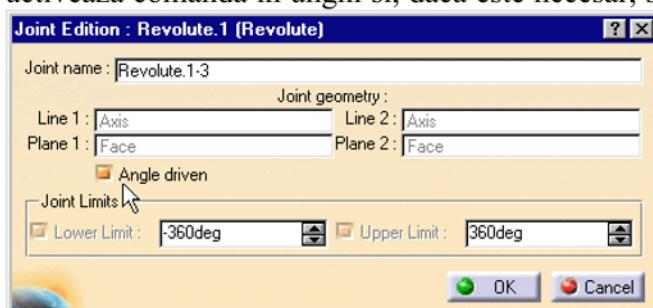


Fig.20. Editarea legaturii

Crearea unei legaturi de tip Screw

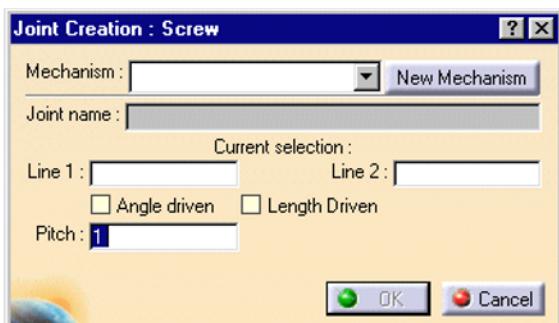


Fig.21. Fereastra de dialog Screw

Se alege un nou mecanism si se indica doua linii (fig.22) si o valoare a parametrului **Pitch**, ceea ce are ca rezultat crearea legaturii de tip **Screw**.

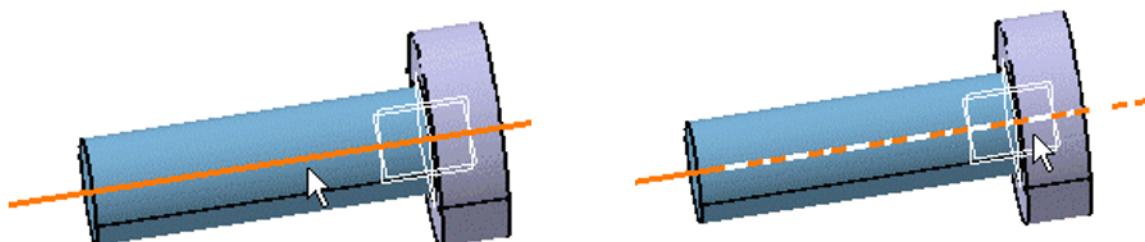


Fig.22. Selectarea liniilor pentru legatura Screw

Crearea unei legaturi de tip Point Curve

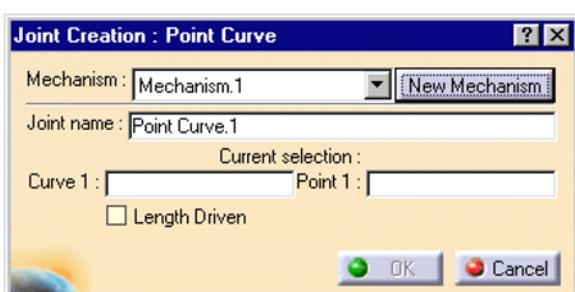


Fig.23. Fereastra de dialog Point Curve

Se creeaza un nou mecanism (Mechanism.1) si se selecteaza curba si punctul, activându-se si comanda în lungime (fig.24). Legatura creata apare si în arborele de comenzi (fig.25).

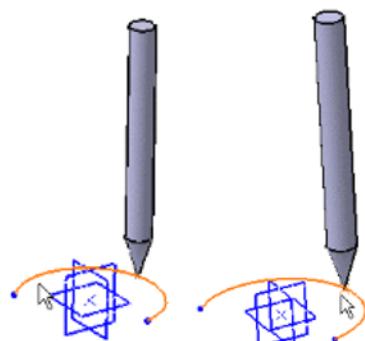


Fig.24. Elementele selectate pentru Point Curve

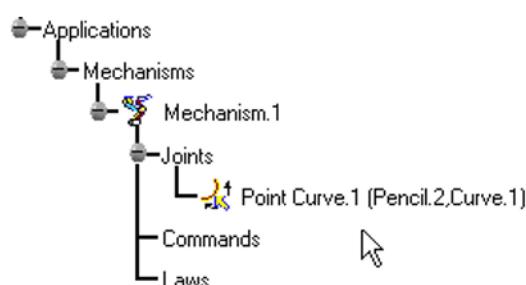


Fig.25. Arbore de comenzi

Crearea unei legaturi de tip **Roll Curve**

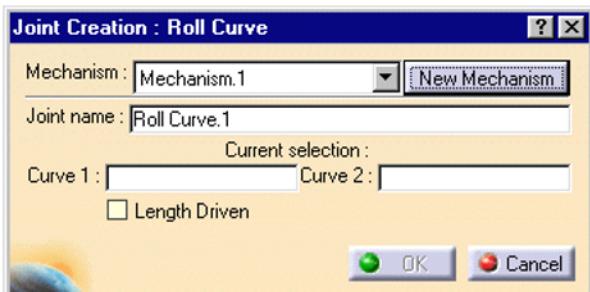


Fig.26. Fereastra de dialog **Roll Curve**

Se selecteaza curba 1 (inelul interior al rulmentului), se selecteaza curba 2 (bila rulmentului) si se apasa OK (fig.27).

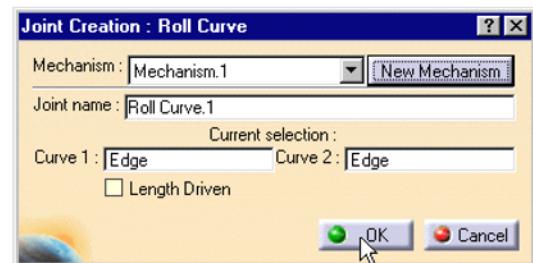
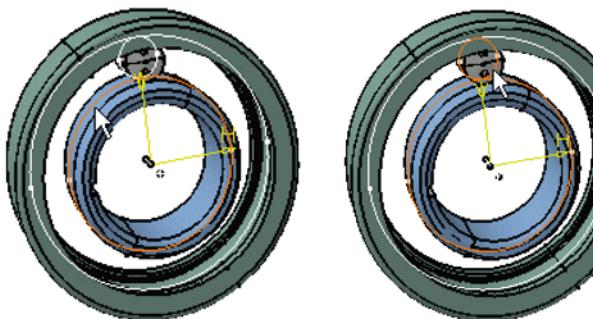


Fig.27. Legatura de tip **Roll Curve**

Urmatorul pas este selectarea celei de-a doua curbe de rostogolire (roll curve): se activeaza din nou iconul **Roll Curve** si se selecteaza inelul exterior drept curba 1 si drept curba 2 se selecteaza cea anterior creata din zona de lucru (fig.28).

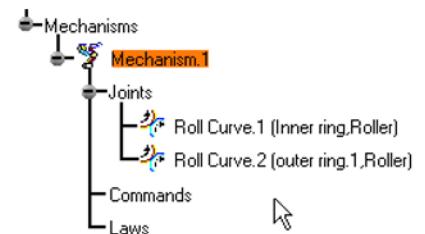
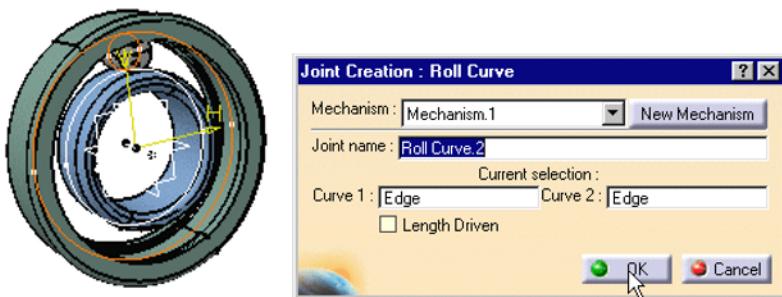


Fig.28. Selectarea celei de-a doua curbe (Roll Curve.2)

Se creeaza legatura **Revolute.3** si se selecteaza urmatoarele linii si plane: inelul interior pentru linia 1, inelul exterior pentru linia 2, planul zy (inelul interior) si planul zx (inelul exterior). Se fixeaza inelul interior utilizând **Fixed Part**, toate legaturile aparând în arborele de comenzi (fig.29).

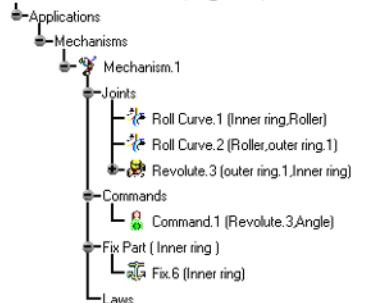


Fig.29. Selectarea elementelor **Revolute.3**

Crearea unei legaturi de tip Slide Curve

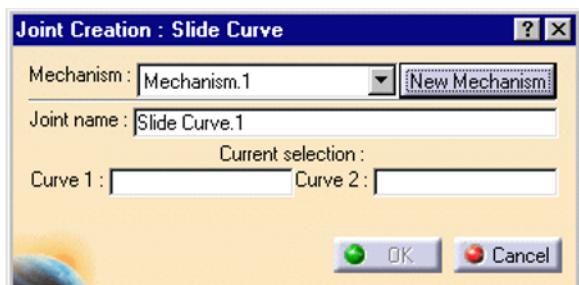


Fig.30. Fereastra de dialog **Slide Curve**

Se selecteaza doua curbe (fig.30), fie din zona grafica, fie din arborele de comenzi (fig.31).

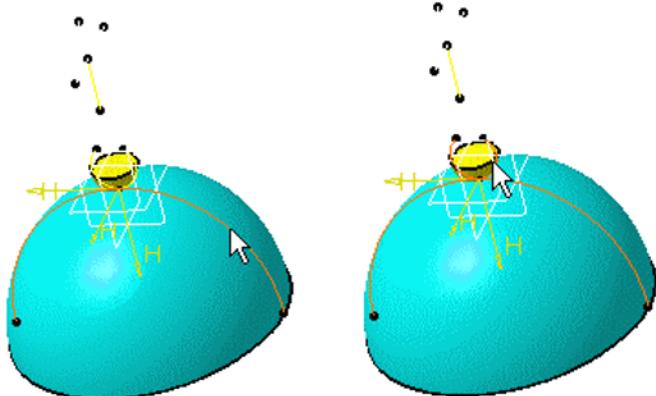


Fig.31. Selectarea curbelor pentru legatura **Slide Curve**

EXEMPLU

Se creeaza un mecanism si se introduc elementele componente: arbore si butuc, figura 32.

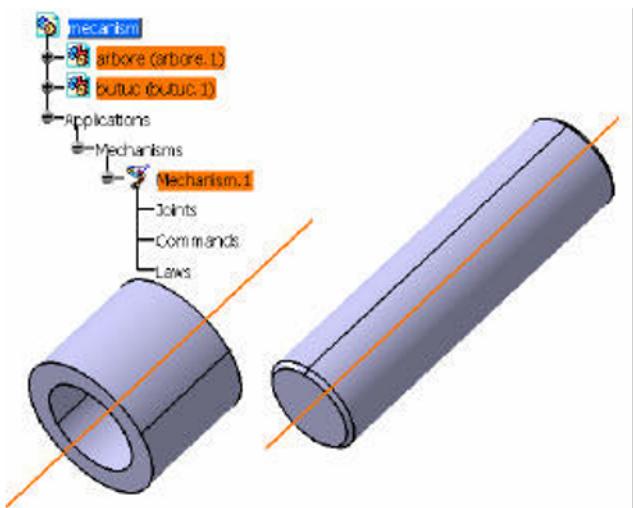


Fig.32. Componentele mecanismului

Se actioneaza iconul legaturii **Cylindrical Joint**  si se selecteaza doua linii, care sunt axe de rotatie ale celor doua componente ale mecanismului.

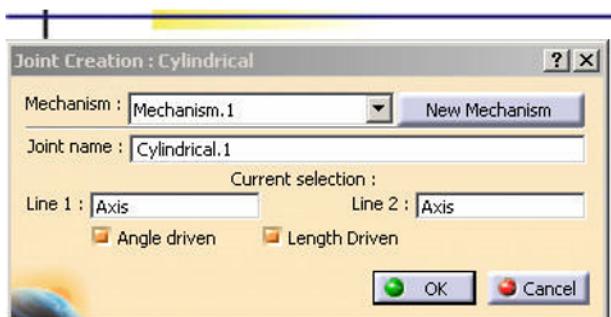


Fig.33. Crearea unei legaturi de tip Cylindrical

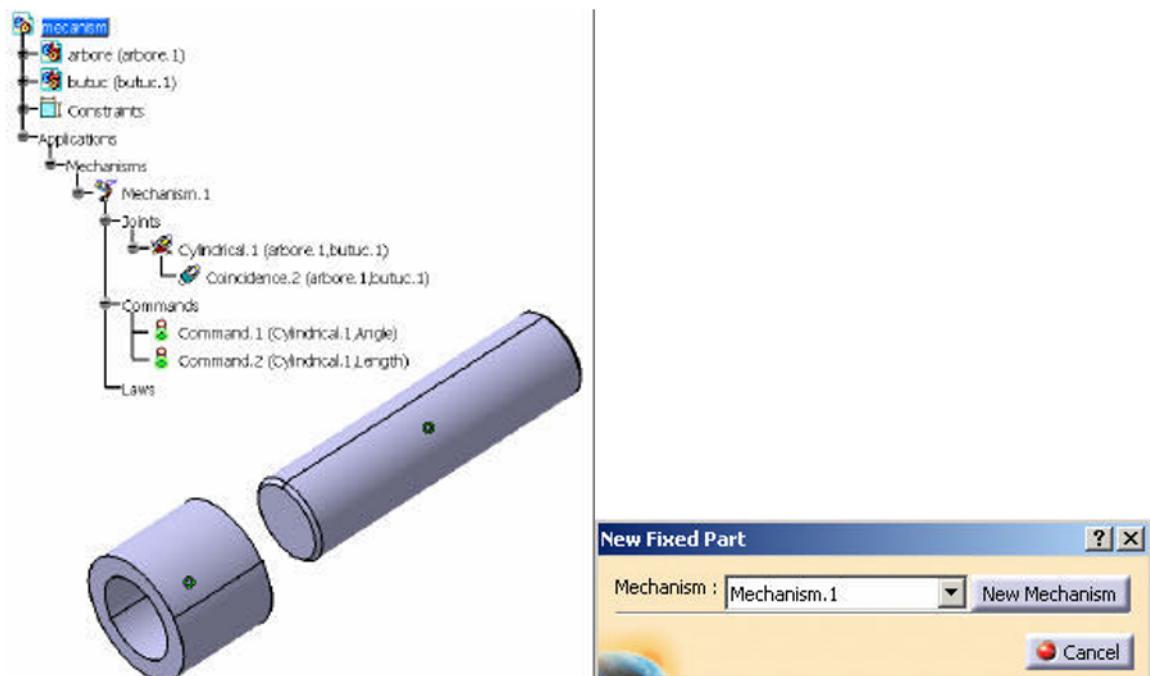


Fig.34. Fixarea unui component (arbore – fix)

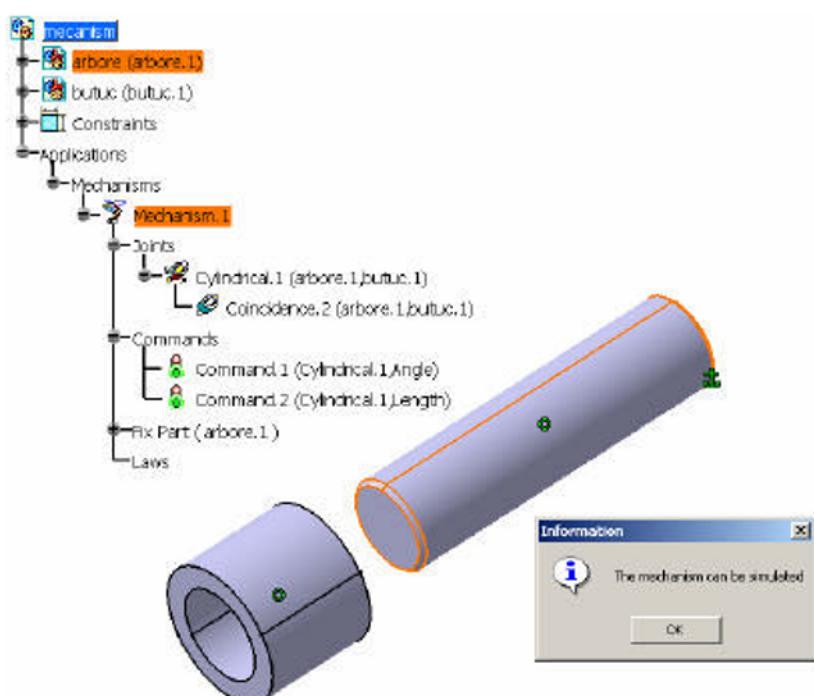


Fig.35. Mecanismul poate fi simulat

Se alege iconul **Simulation with Commands** si se introduc valorile pentru comenzi în unghi si lungime (fig.36).

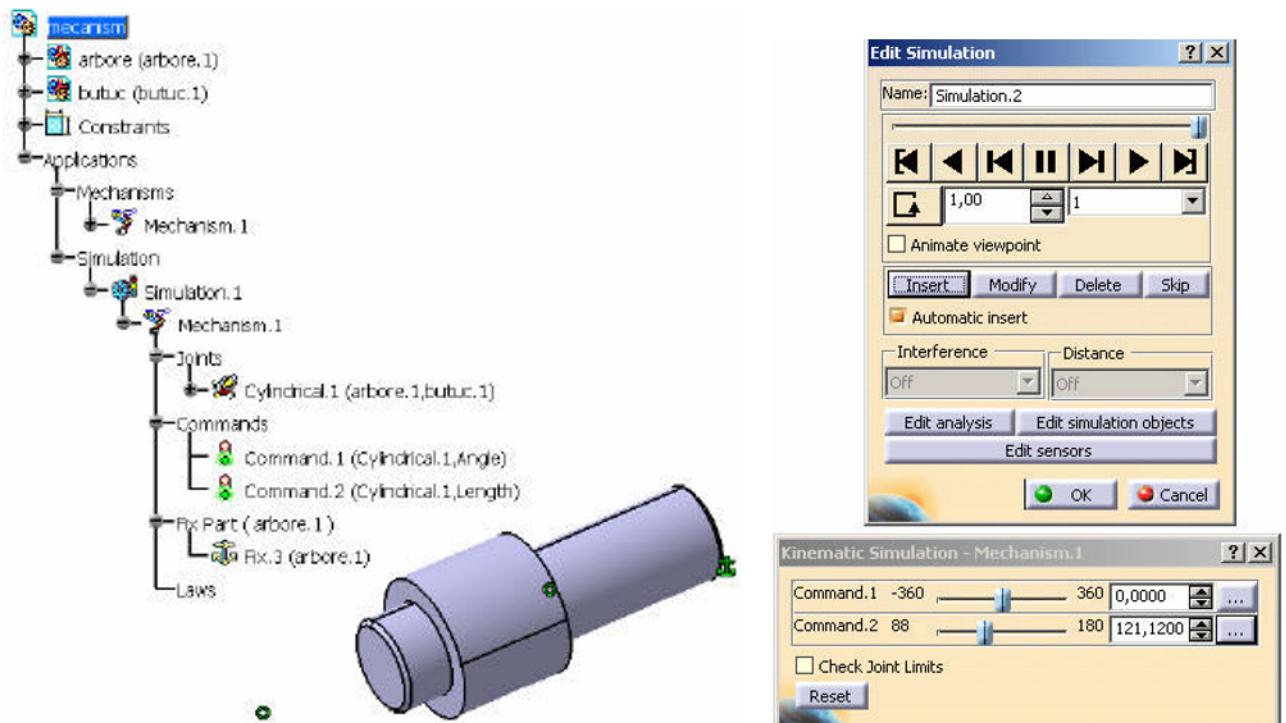


Fig.36. Simularea mecanismului

Se alege optiunea **Automatic Insert** si cu mouse-ul se modifica valorile comandate. Dupa editarea simularii, se poate genera un **Replay** sau se poate inregistra un film (fig.37).

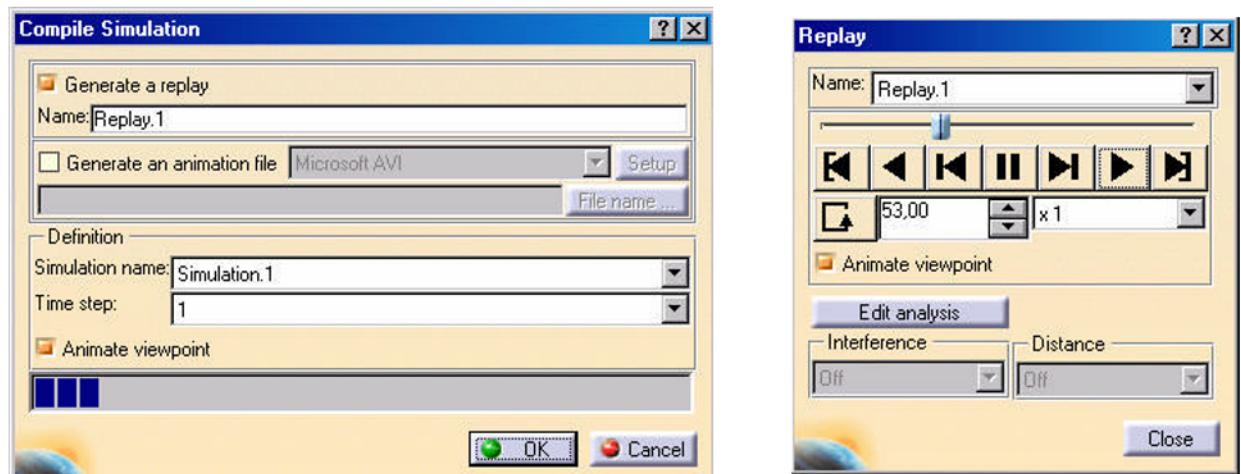


Fig.37. Compilarea simularii si optiunea **Replay**

V.3. Conversia constrângerilor în legaturi

Modulul **DMU Kinematics** ofera posibilitatea de a transforma constrângerile de asamblare în legaturi pentru simularea unui mecanism.

Pentru exemplificarea optiunii **Assembly Constraints Conversion** se utilizeaza ansamblu prezentat in figura 38.

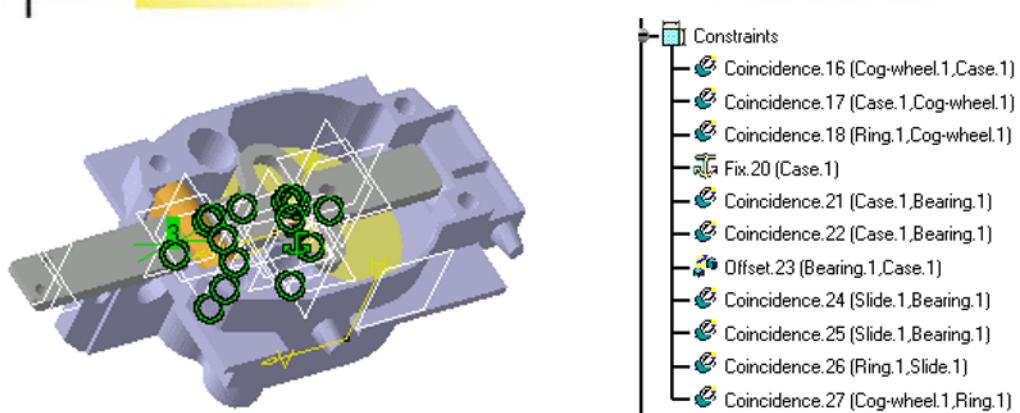


Fig.38. Exemplu Assembly Constraints Conversion

Se activeaza iconul **Assembly Constraints Conversion** , pe ecran fiind afisata fereastra de dialog corespunzatoare acestei optiuni (fig.39-40).

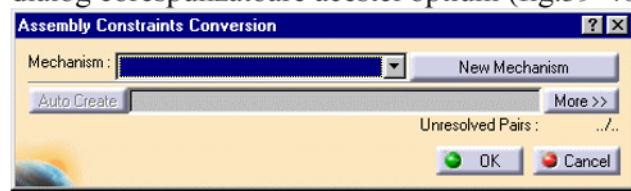


Fig.39. Fereastra de dialog Assembly Constraints Conversion

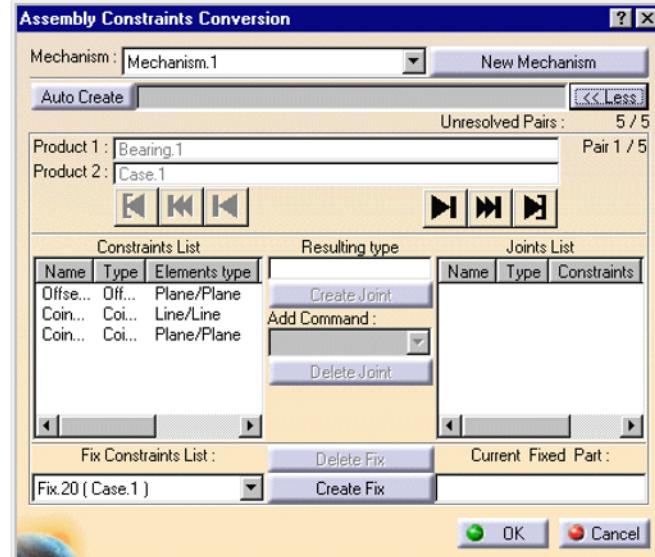


Fig.40. Fereastra extinsa de dialog Assembly Constraints Conversion

Se selecteaza constrangerile (fig.41) si se actioneaza butonul **Create Joint**, rezultatul fiind afisat si in arborele de comenzi (fig.42).



Fig.41. Selectarea constrangerilor

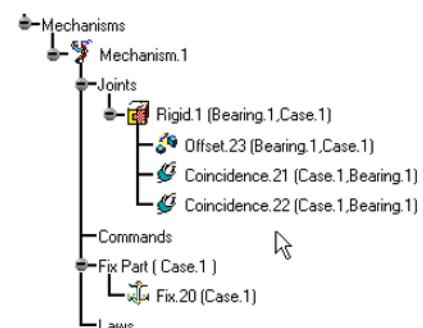


Fig.42. Arborele de comenzi