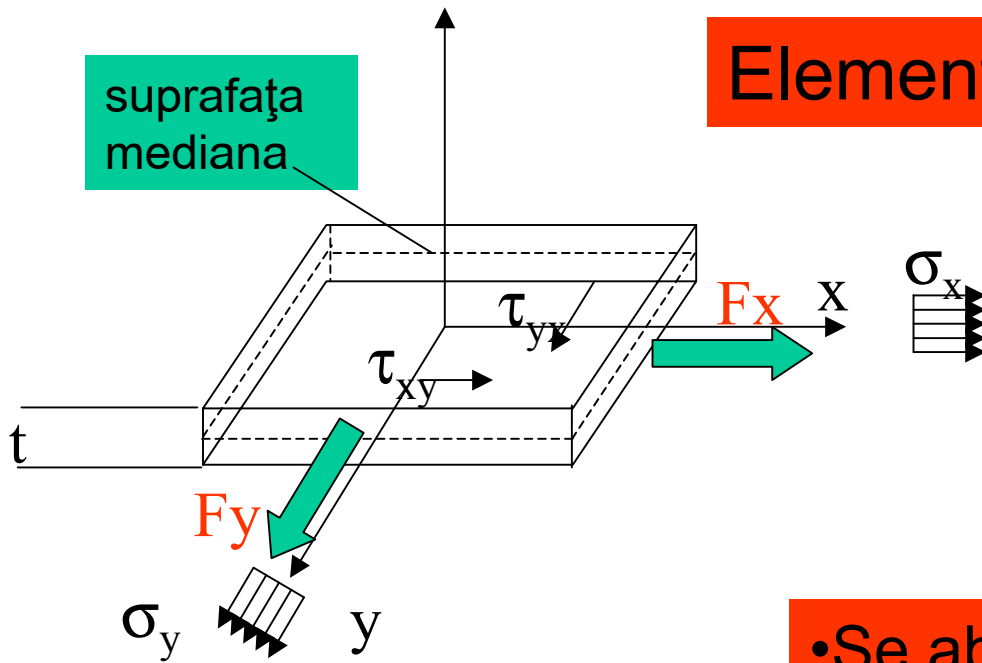
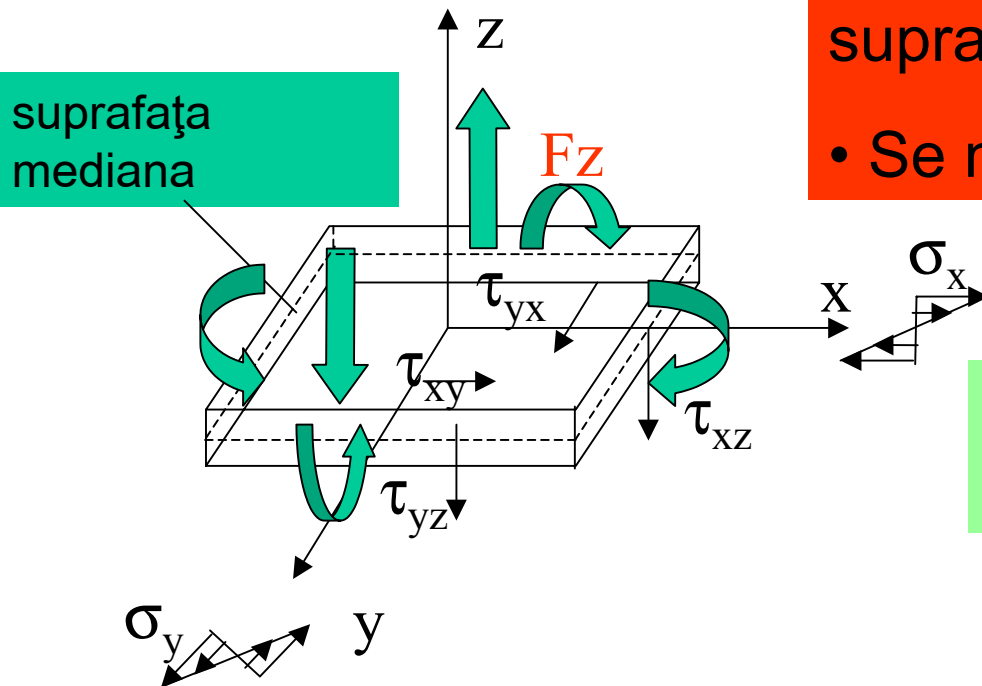


Elemente de placă și înveliș



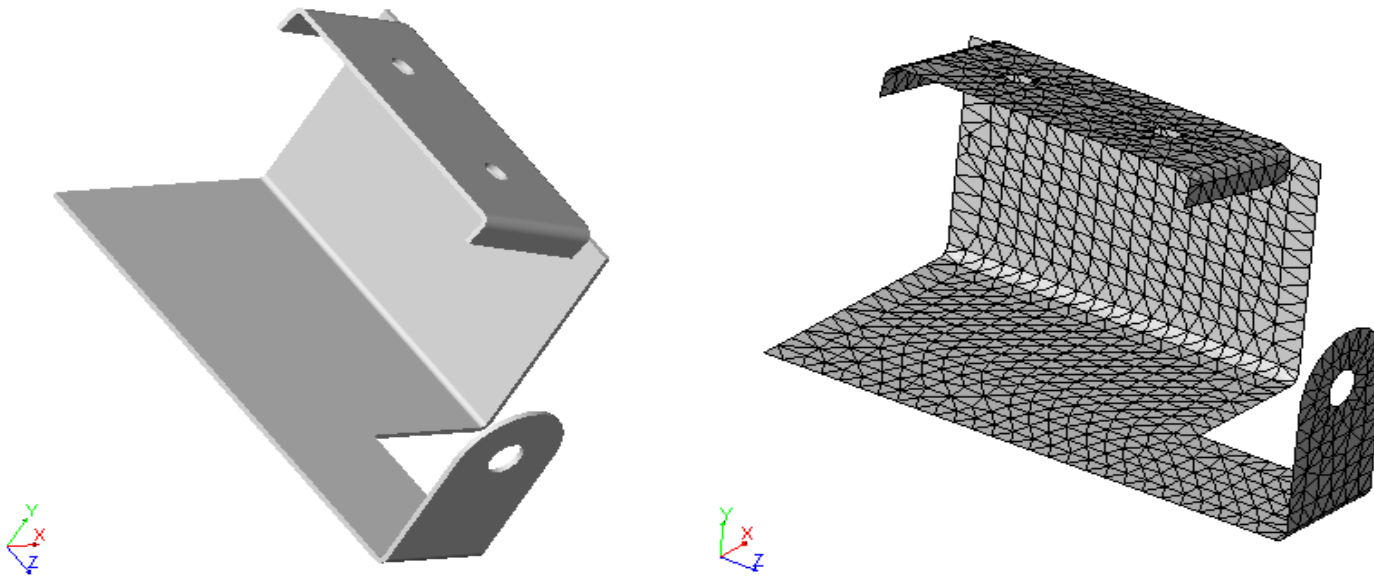
solicitările în plan
(tip membrană)

- Se abstractizează ca suprafețe (suprafața mediană)
- Se neglijează solicitarea σ_z

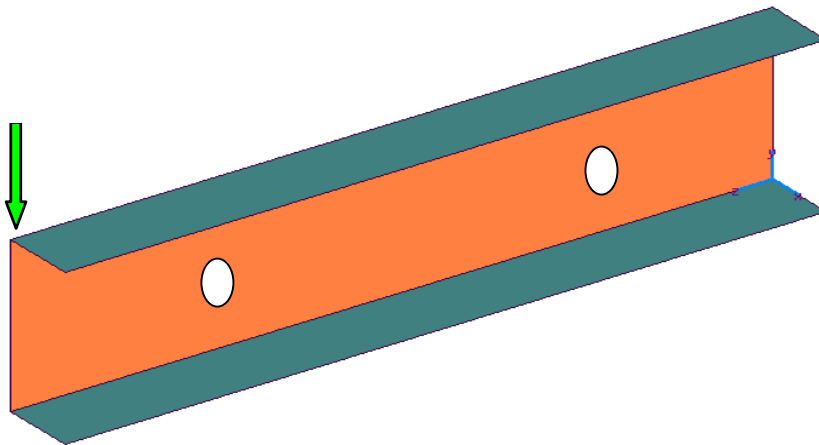


solicitările transversale
(tip încovoiere)

Structuri ce se modelează ca învelișuri (shell)



Piesă din tablă (se reprezintă ca o suprafață)

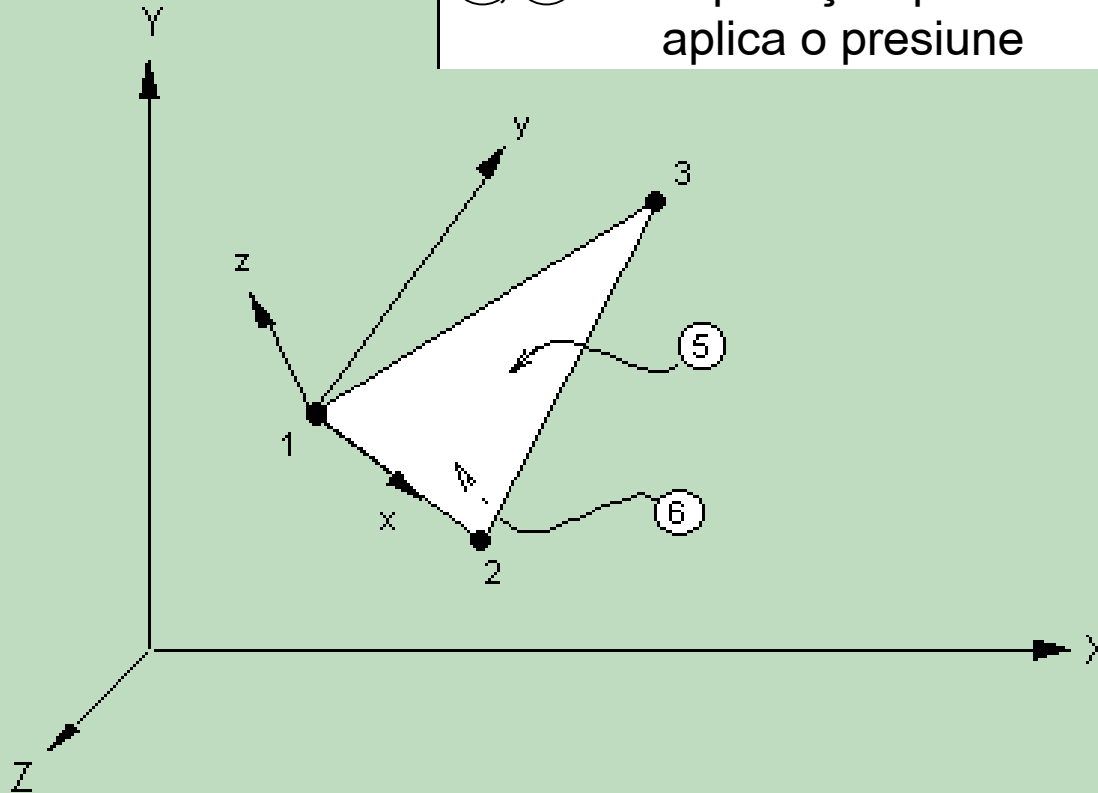


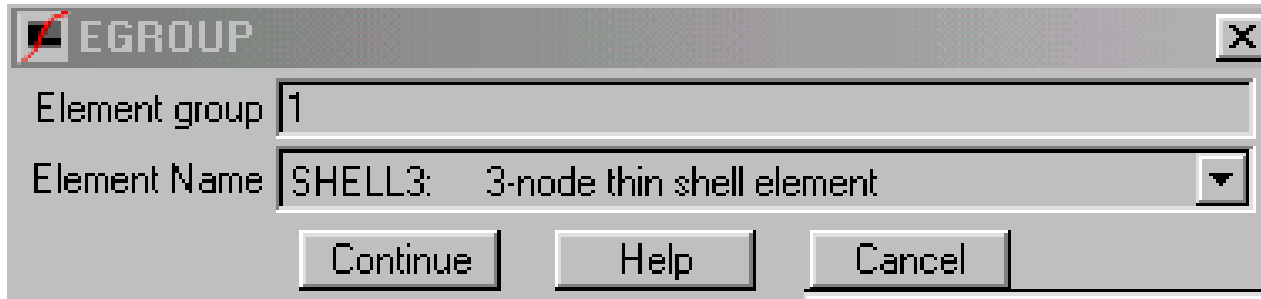
Profil laminat (rezultă o modelare mai realistă decât cu element beam)

Elementul de înveliș cu 3 noduri Shell3

6 grade de libertate pentru fiecare nod

X Y Z	Sistemul de coordonate global
x y z	Sistemul de coordonate local
⑤, ⑥	suprafețele pe care se poate aplica o presiune





Opțiuni în meniul Egroup



Op.1 - neutilizată

Op.2 - Tipul de analiză

- =0; analiză normală (Regular)(solicitări tip membrană + încovoiere)
- efectul forfecării transversale nu este considerat
- =1; analiză ce consideră solicitarea tip membrană (Membrane)
- =2; analiză ce consideră numai termenii de forfecare
(Shear panel)

Elementul de înveliș cu 4 noduri Shell4

6 grade de libertate pentru fiecare nod

X Y Z

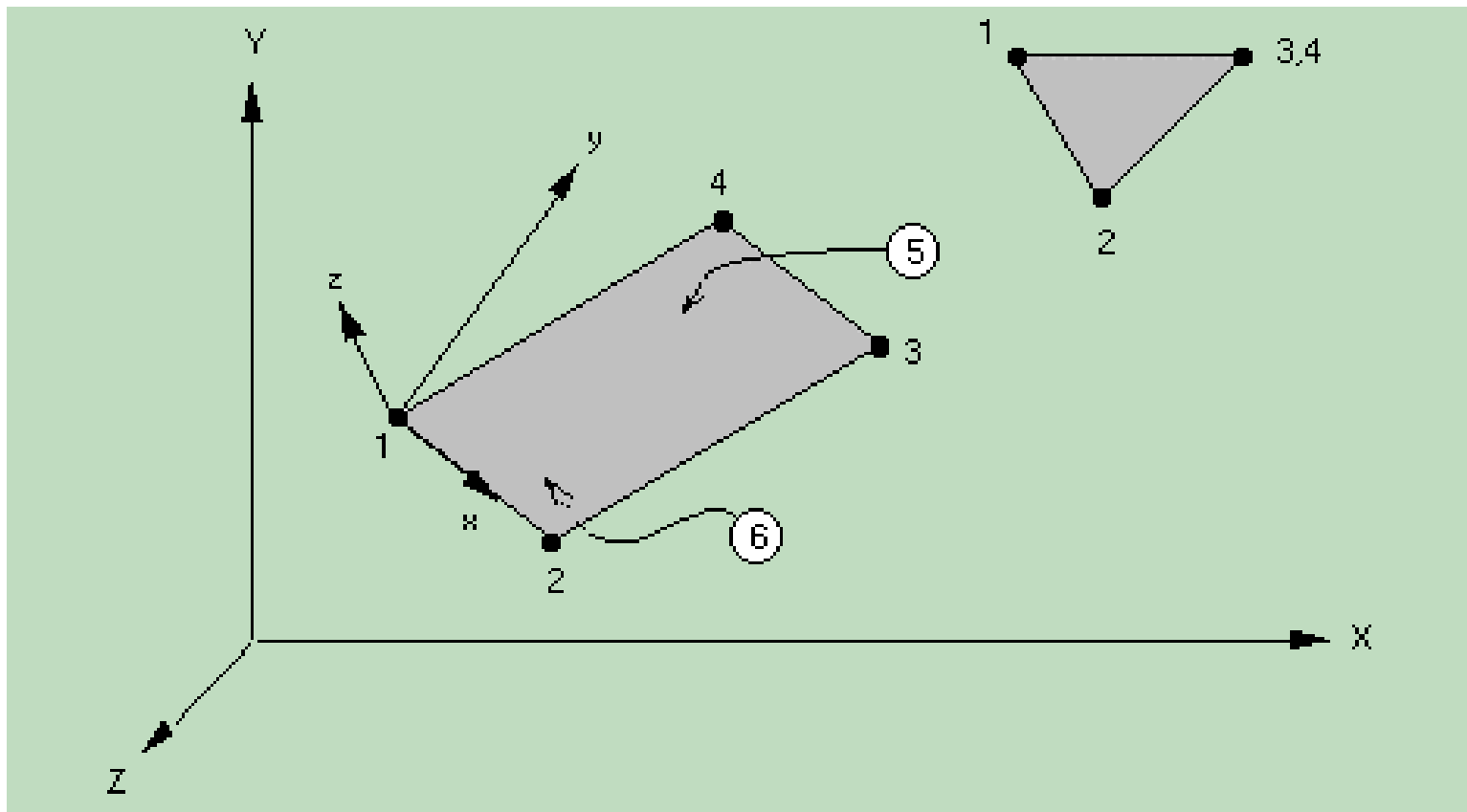
Sistemul de coordonate global

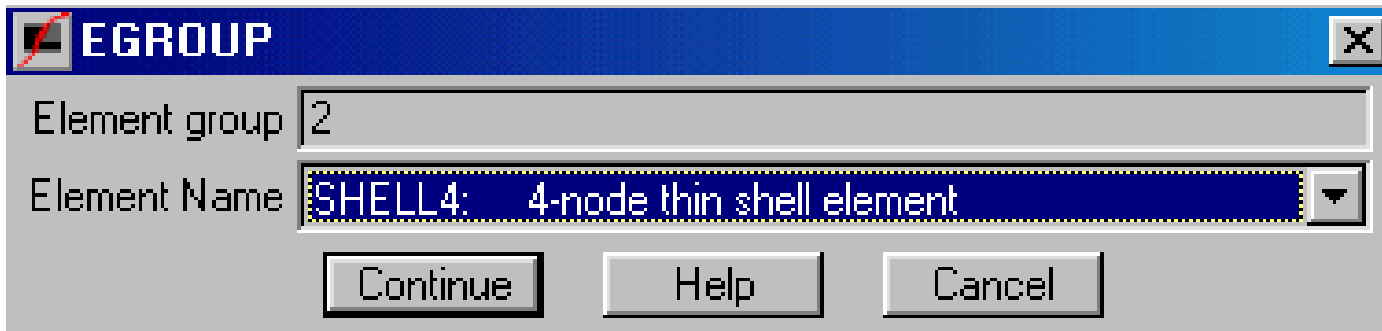
x y z

Sistemul de coordonate local

5, 6

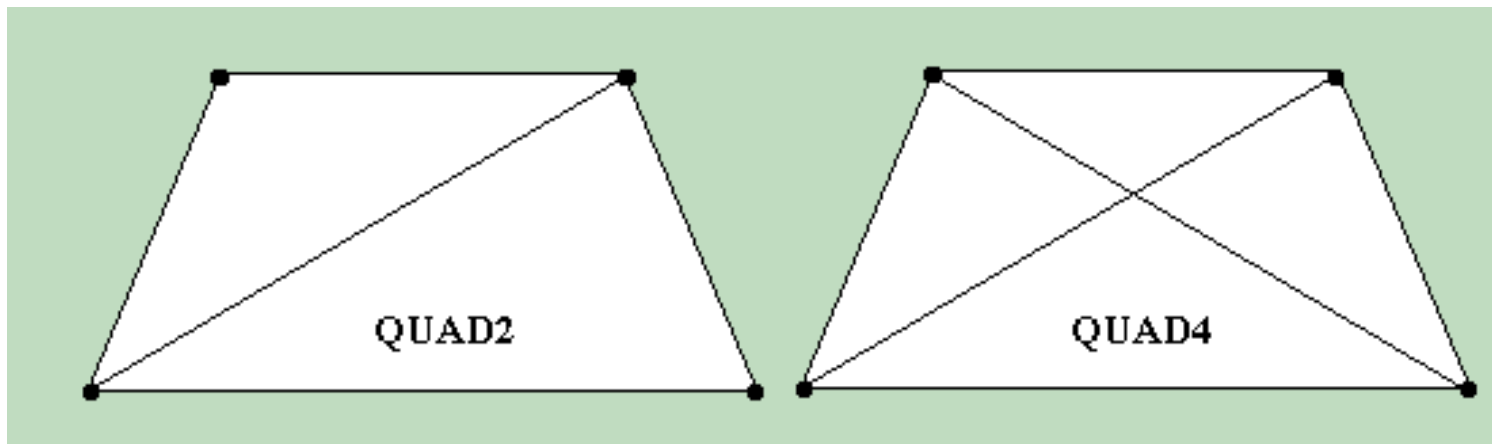
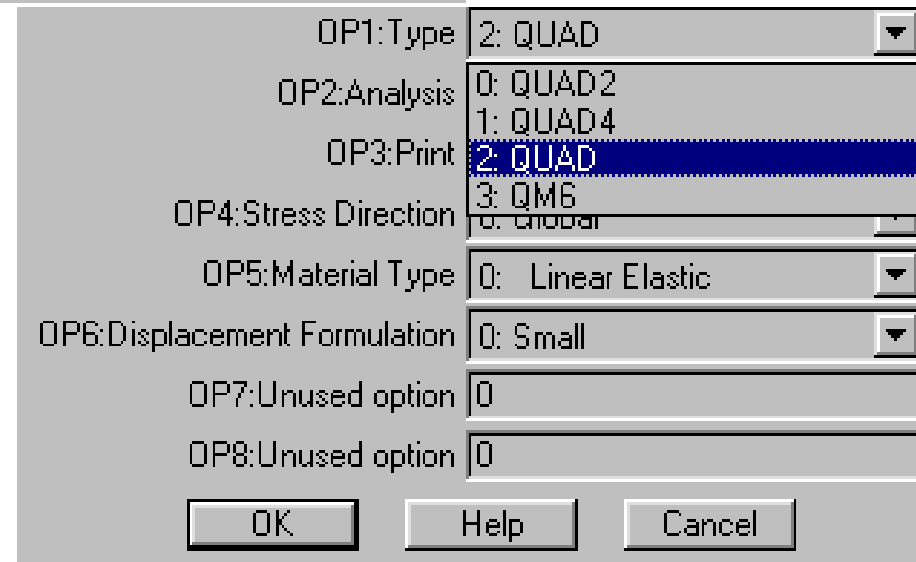
suprafețele pe care se poate aplica o presiune





Opțiuni în meniul Egroup

Op.1 - topologia elementului
 Op.2 - Tipul de analiză - la fel ca la Shell3



Constantele reale atașate elementului

RCONST

RC1 : Thickness

RC2 : Temperature gradient

RC3 : Foundation stiffness

RC4 : Unused real constant

RC5 : Prestress value (NSTAR only)

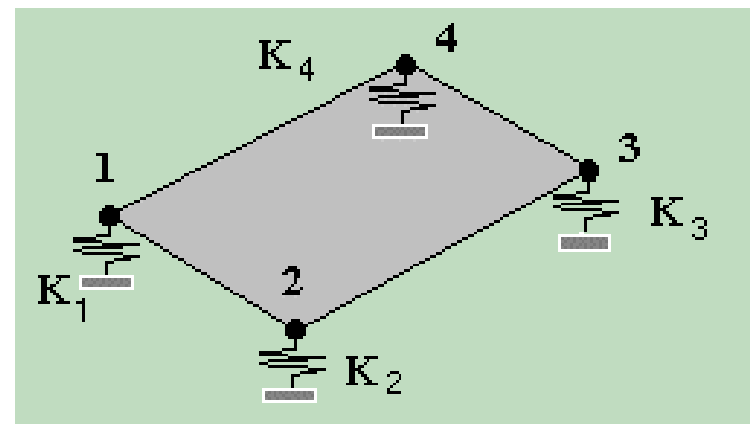
RC6 : Prestrain value (NSTAR only)

OK Help Cancel

Rigiditatea fundației K_i se

calculează ca: $K_i = A \cdot k_f / n$

unde: A - aria elementului;
 k_f - rigiditatea fundației,
 n - numărul de noduri al
elementului



Aplicație

Se analizează deformația și solicitările dintr-un tub Bourdon caracterizat de următoarele date:

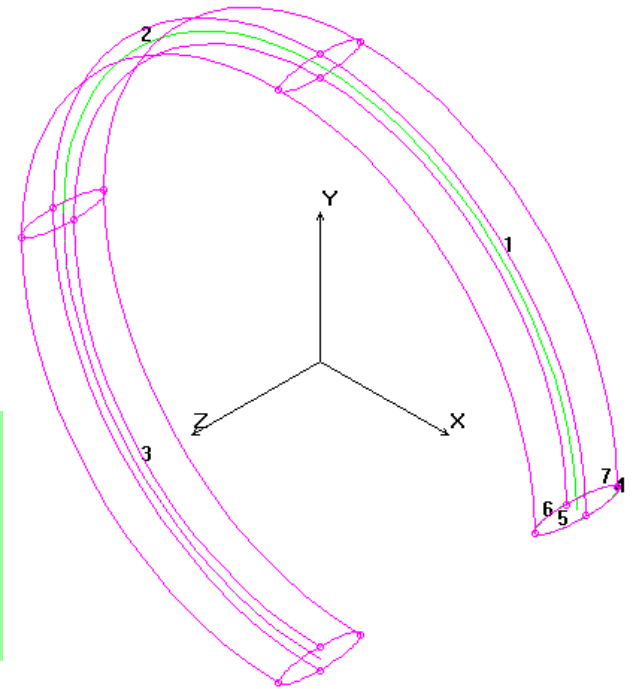
material - $E = 1.5 \cdot 10^5$ MPa

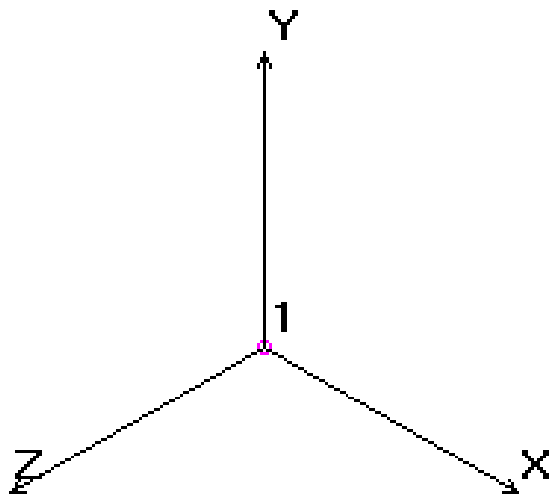
tub cu grosimea $h = 0.6$ mm

secțiune eliptică: $a = 12$ mm; $b = 3$ mm

Raza $R = 75$ mm; unghiul la centru $\gamma = 270^\circ$

solicitare cu presiune $0,25$ MPa (2.5 bar)

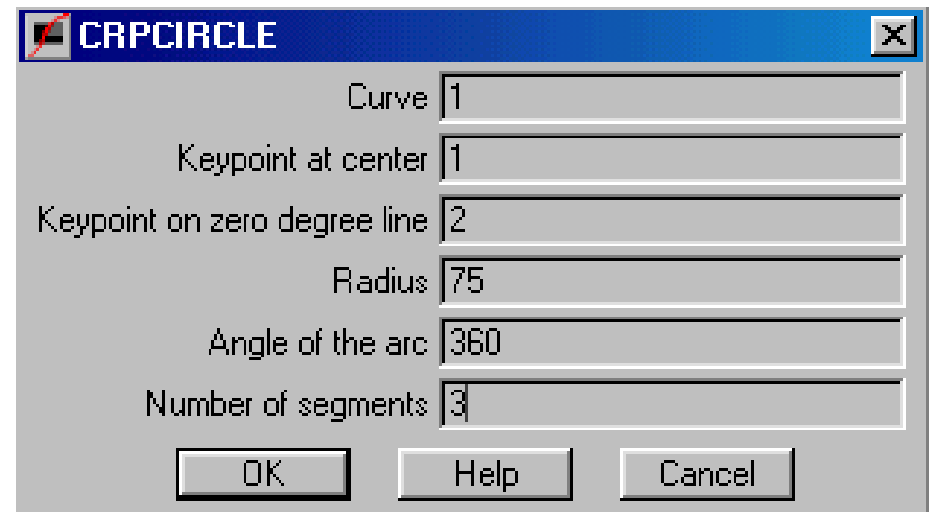
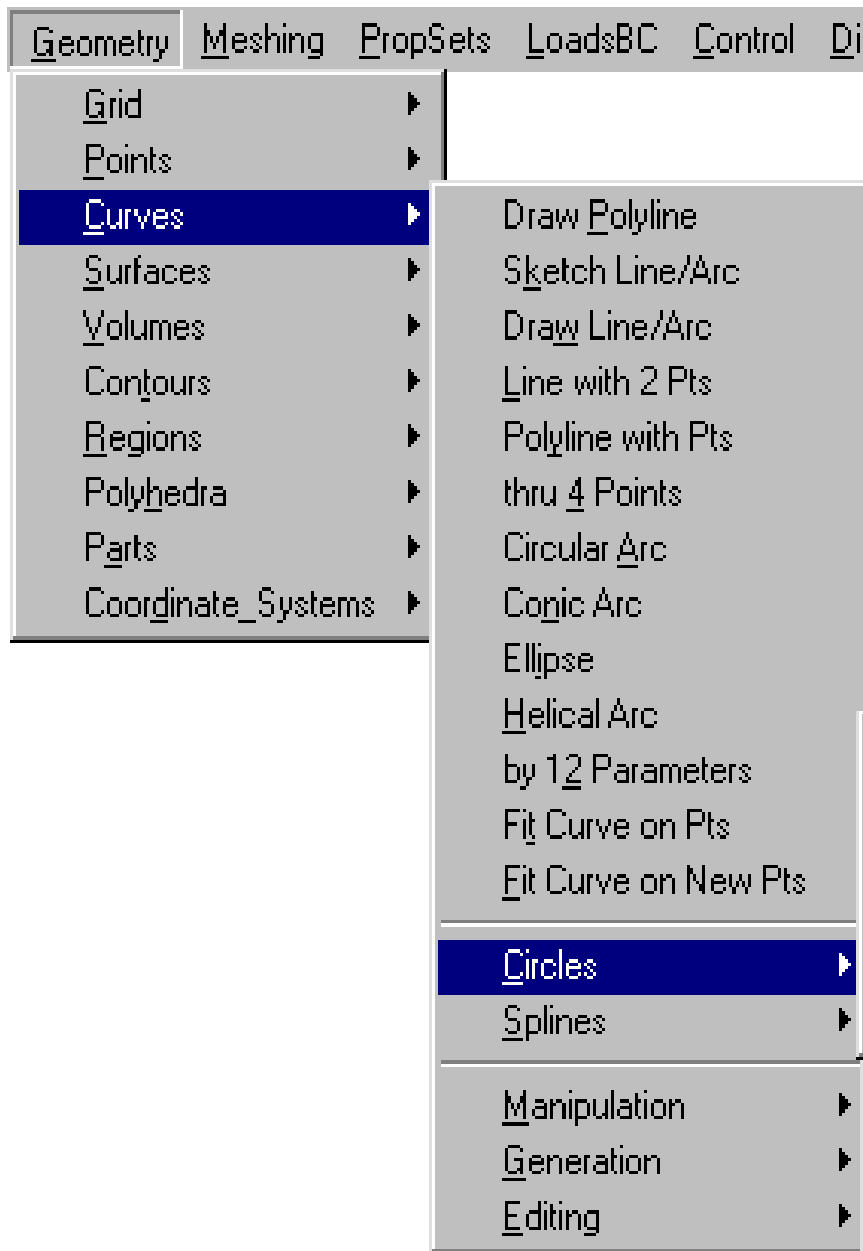


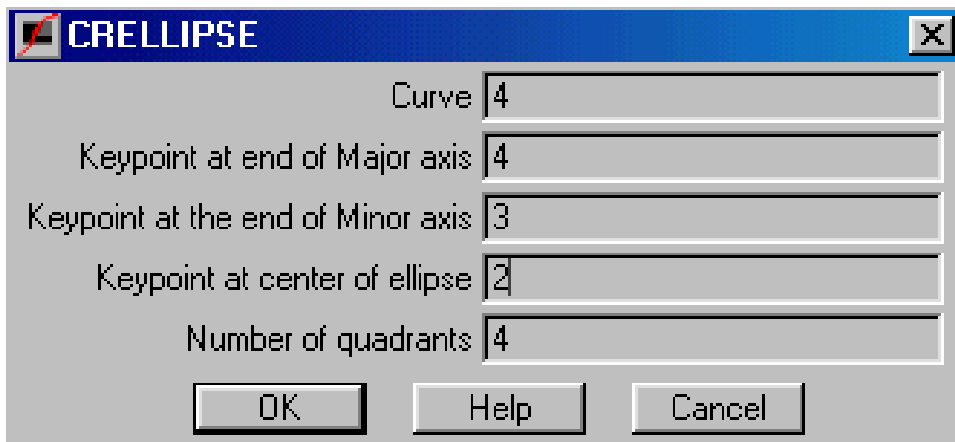
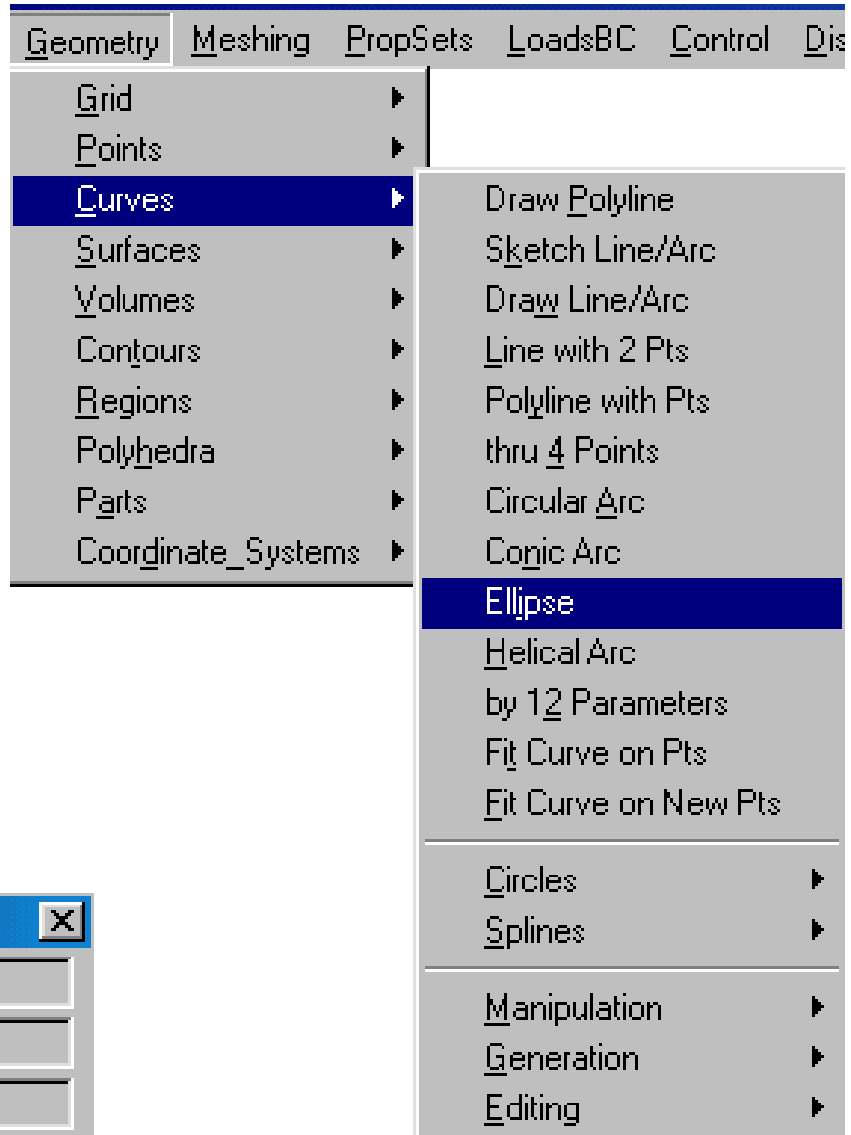
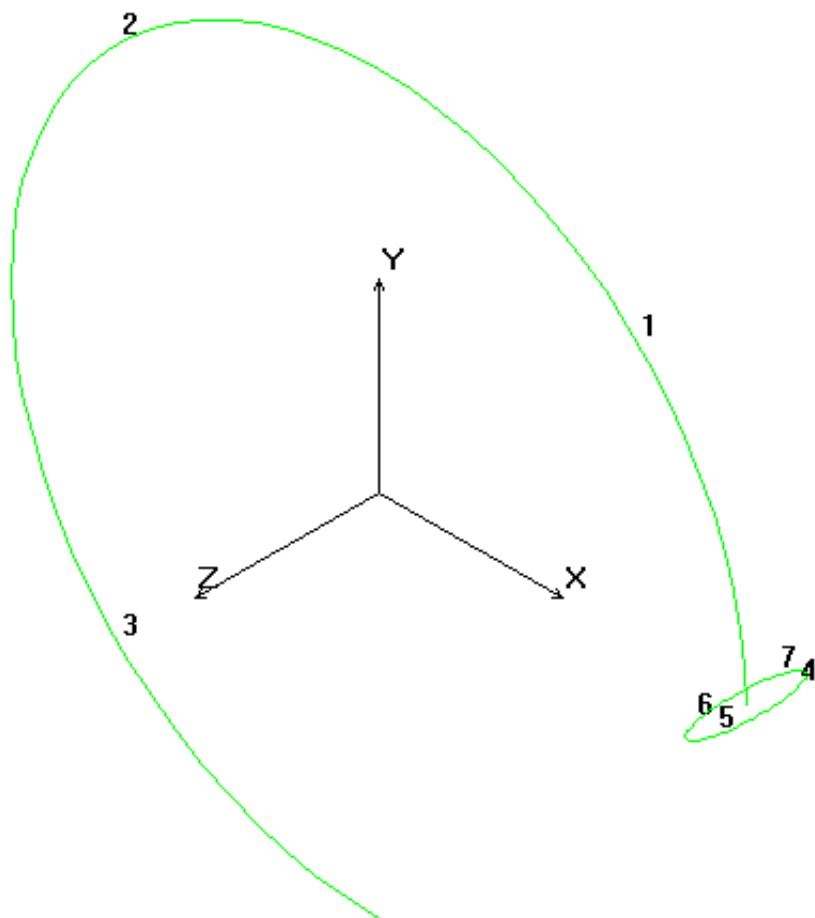


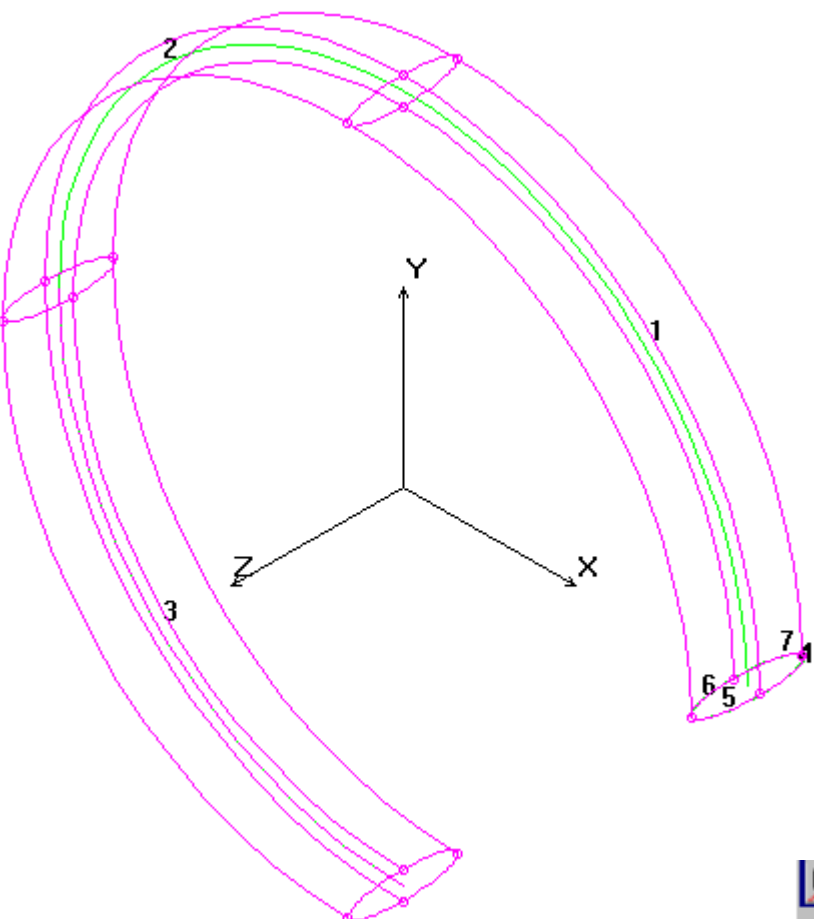
Se construiesc punctele de referință pentru generarea modelului geometric



PTLIST,1,4,1,0				
Keypoint	Coordinate system 0 (Cartesian)			
	X-Coordinate	Y-Coordinate	Z-Coordinate	
1	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	
2	7.500000e+001	0.000000e+000	0.000000e+000	
3	7.800000e+001	0.000000e+000	0.000000e+000	
4	7.500000e+001	0.000000e+000	-1.200000e+001	







- Grid ▶
- Points ▶
- Curves ▶
- Surfaces ▶**
- Volumes ▶
- Contours ▶
- Regions ▶
- Polyhedra ▶
- Parts ▶
- Coordinate_Systems ▶

- Draw w/ 3 Coord
- Draw w/ 4 Coord
- Define by 3 Pt
- Define by 4 Pt
- Define by 16 Pt
- Define by 1 Pt 1 Cr
- Define by 2 Cr
- Define by 3 Cr
- Define by 4 Cr
- Define by 4 P-Cr
- Define by 48 Const
- Manipulation ▶
- Generation ▶**
- Editing ▶

- Extrusion
- Sweeping
- Gliding
- Dragging**
- Relocate
- Move
- Resize
- Flip
- Generate
- Copy
- Scaling
- Symmetry

SFDRAG

Curve 1 of Profile

Curve 2 of Profile

Curve 3 of Profile

SFDRAG

Beginning Curve

Ending Curve

Increment

Number of profile curves

EGROUP

Element group: 1

Element Name: SHELL4: 4-node thin shell element

Continue Help Cancel

MPLIST,1,1,1

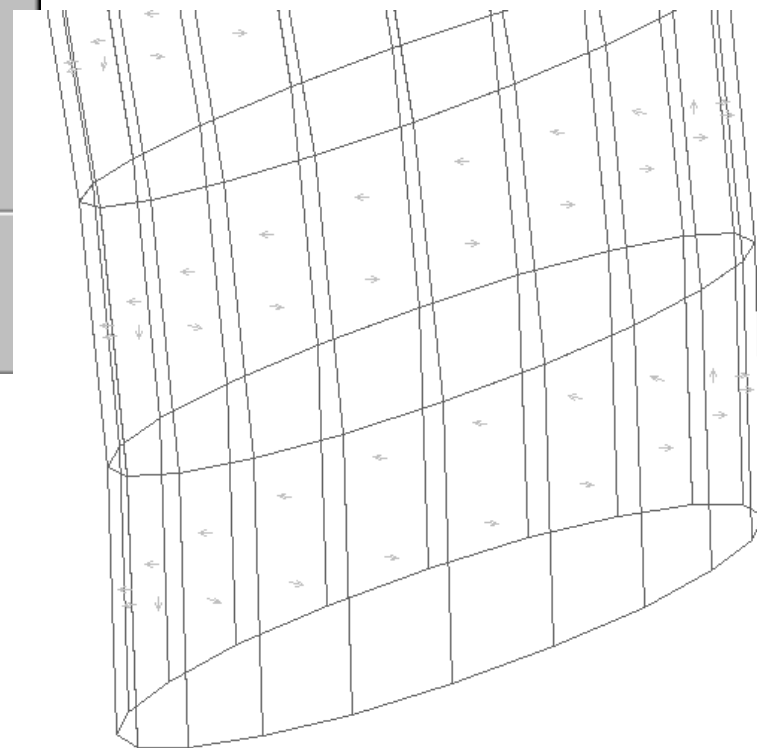
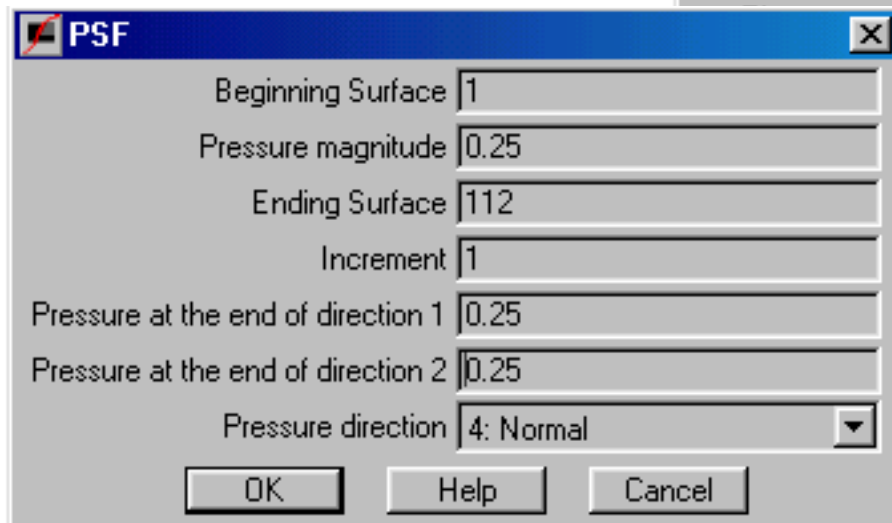
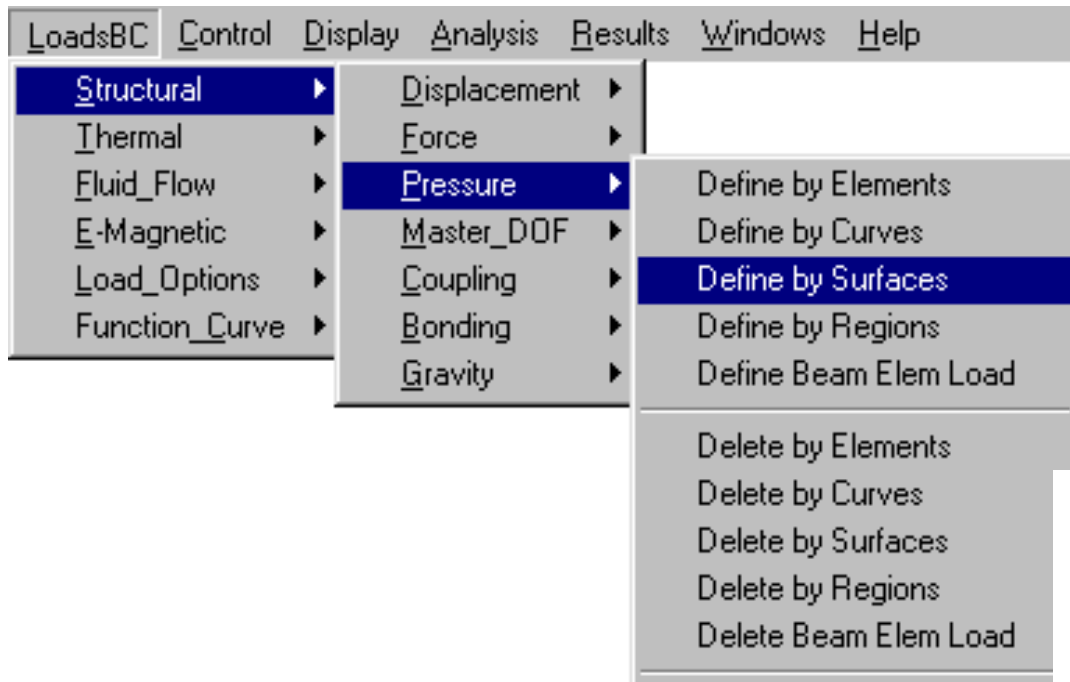
Label	Name	Temp/BH_Cr	Value
A 1	EX	0	1.500000e+005
A 1	NUXY	0	3.000000e-001
A 1	MPERM_R	0	1.000000e+000

RCLIST,1,1,1

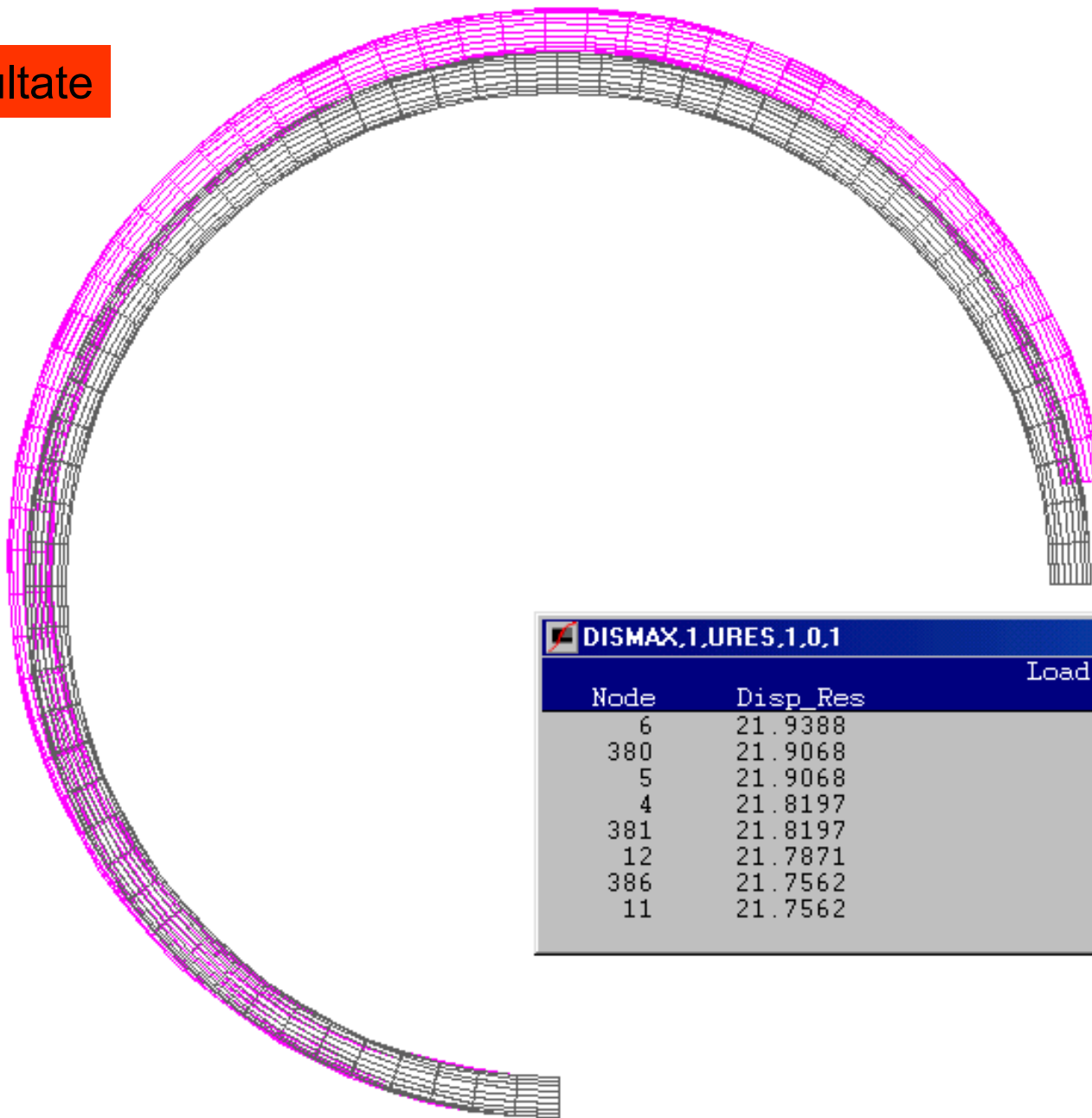
Real Constant Sets

Real Constant Set : 1 (ACTIVE)
 Associated Element Group : 1 (SHELL4)

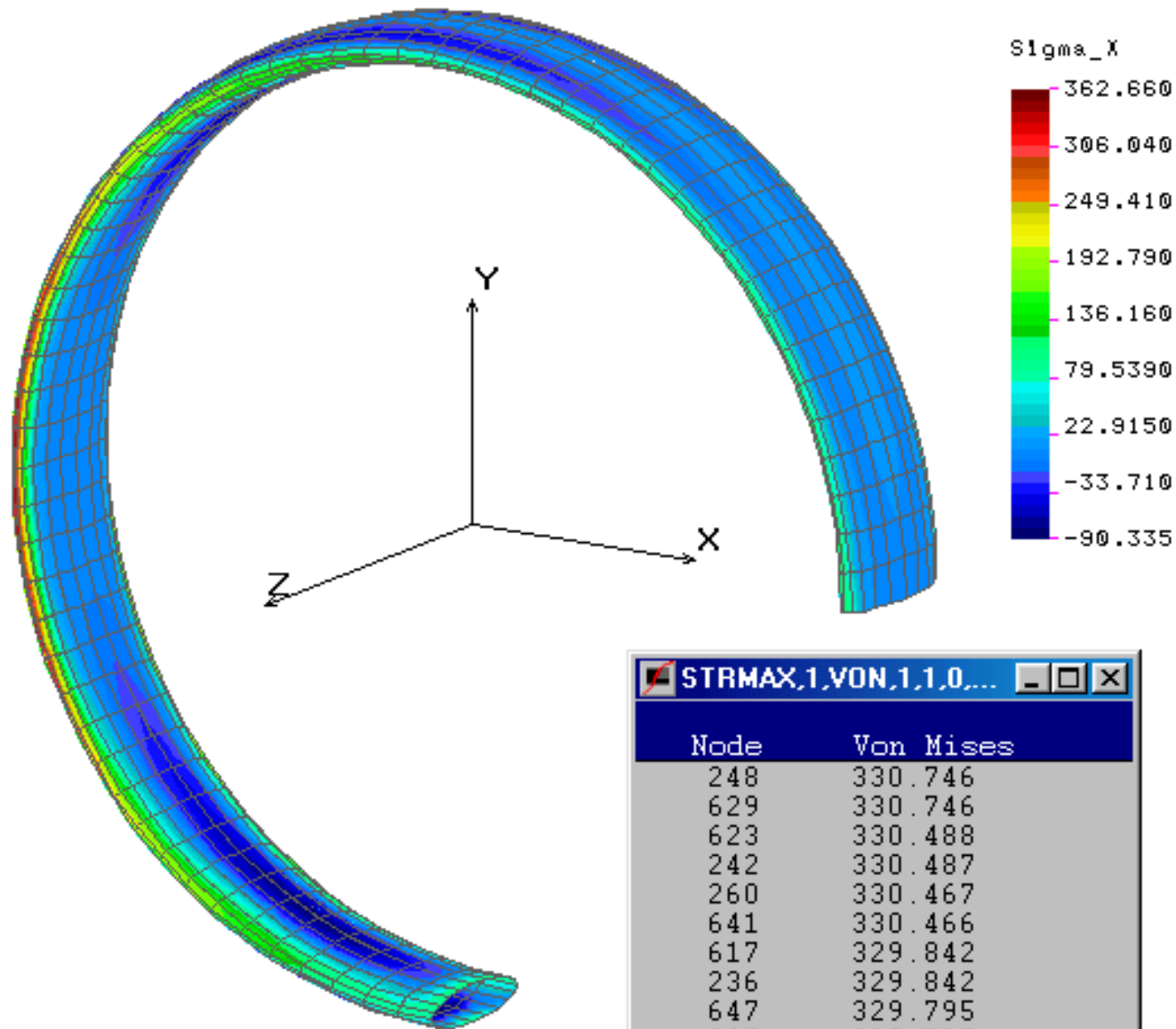
Rc1	: Thickness	=	6.000000e-001
Rc2	: Temperature gradient	=	0.000000e+000
Rc3	: Foundation stiffness	=	0.000000e+000
Rc4	: Unused real constant	=	0.000000e+000
Rc5	: Prestress value (NSTAR only)	=	0.000000e+000
Rc6	: Prestrain value (NSTAR only)	=	0.000000e+000



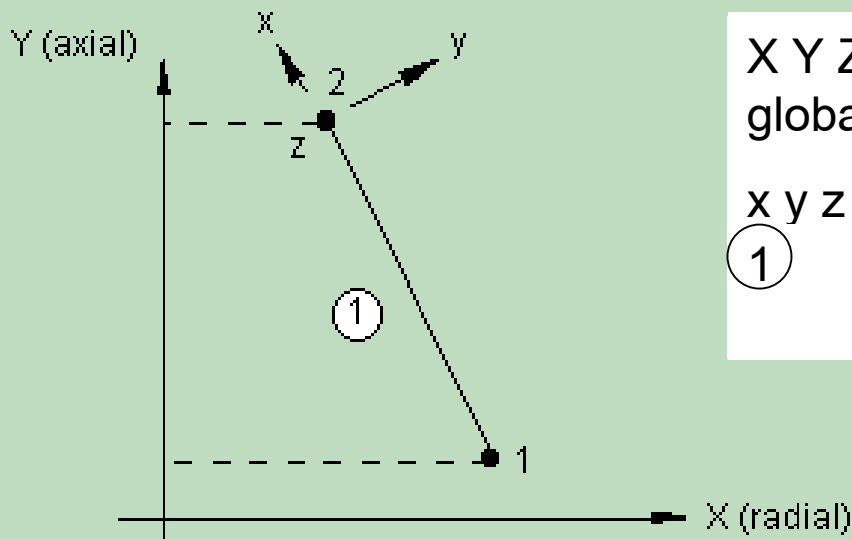
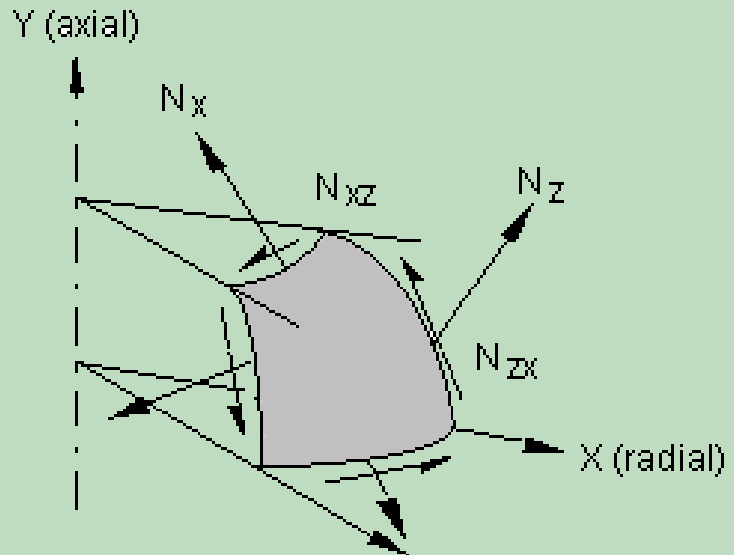
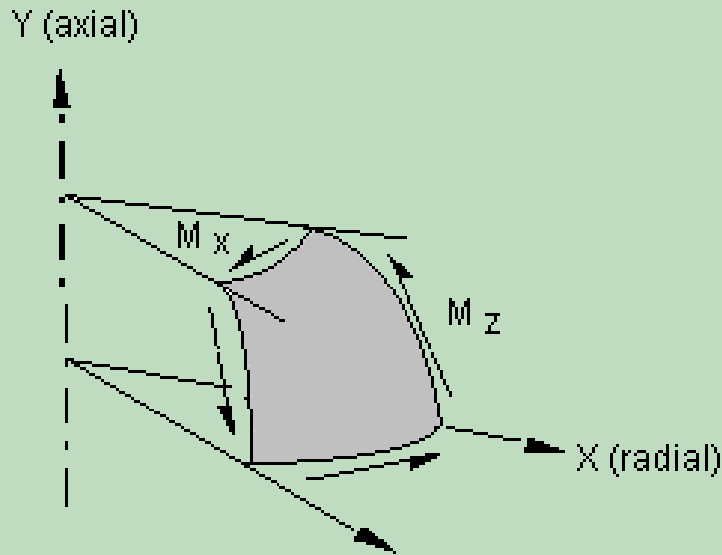
Rezultate



DISMAX,1,URES,1,0,1		Load case 1
Node	Disp_Res	
6	21.9388	
380	21.9068	
5	21.9068	
4	21.8197	
381	21.8197	
12	21.7871	
386	21.7562	
11	21.7562	



Elementul de înveliș axial simetric - Shellax



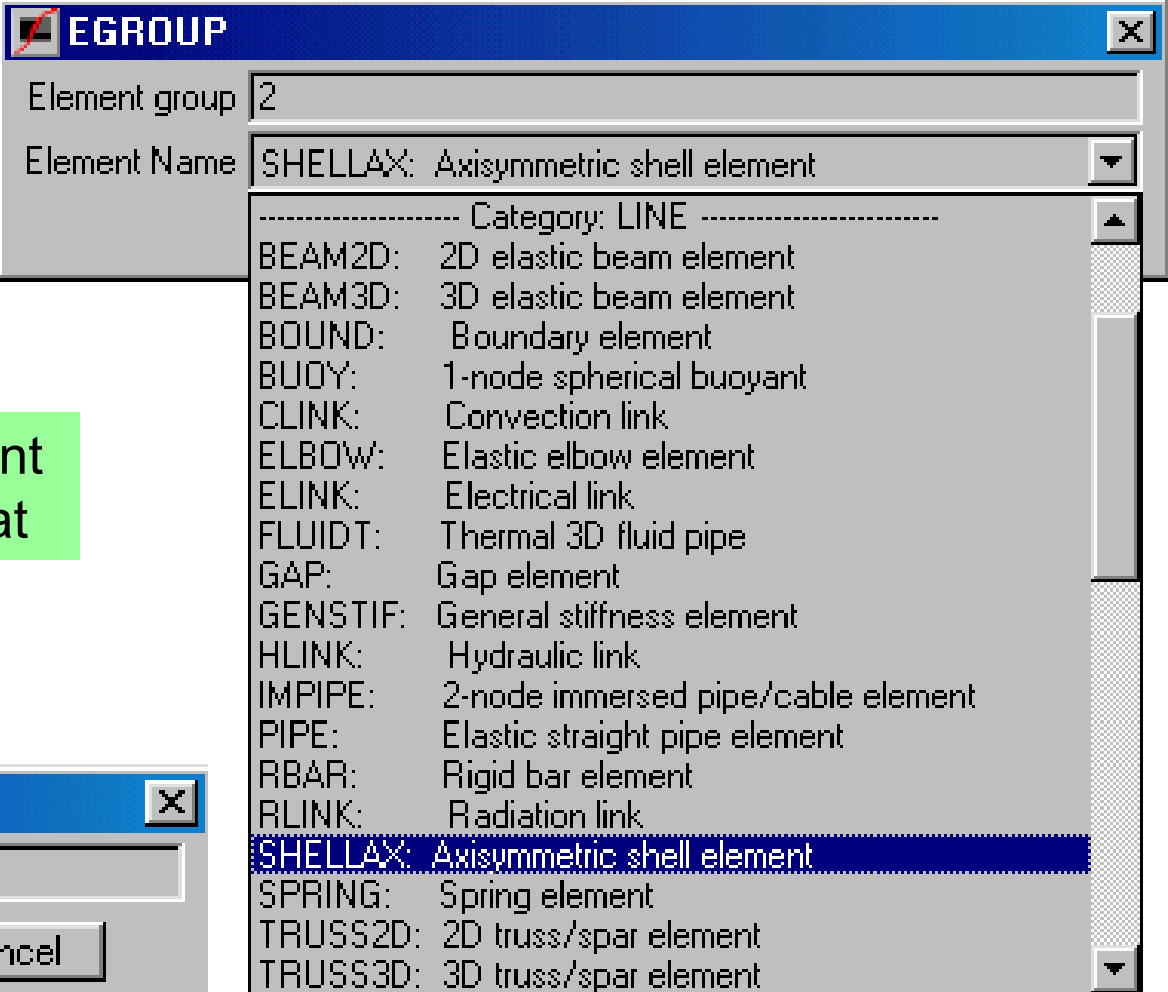
X Y Z
Sistemul de coordonate
global

Sistemul de coordonate

x y z

Sistemul de coordonate local
suprafața pe care se poate
aplica o presiune

①

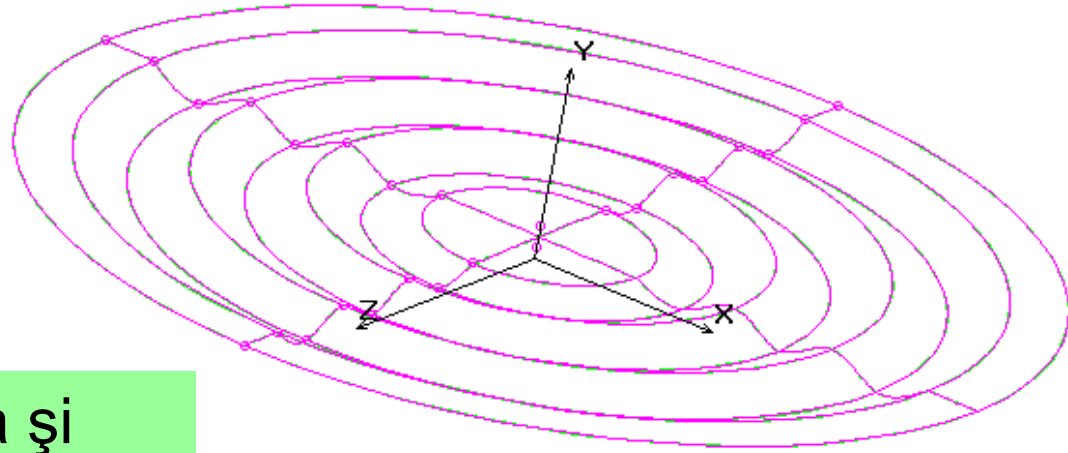


Pentru acest tip de element nu sunt opțiuni de selectat



Constanta reală care este atașată elementului este grosimea învelișului -t

Aplicație



Se analizează deformația și solicitările pentru o membrană gofrată caracterizată de următoarele date:

material - $E = 2.1 \cdot 10^5$ MPa

cu grosimea $h = 0.3$ mm

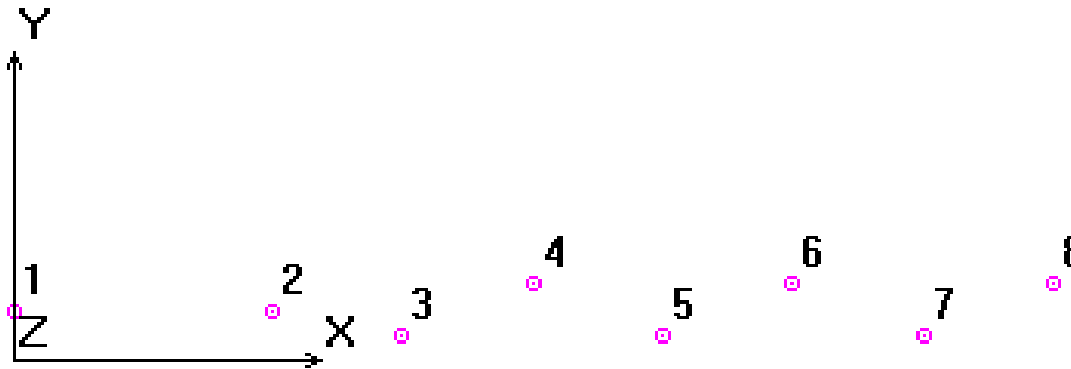
centrul rigidizat $\varnothing 20$ mm

diametrul exterior $\varnothing 90$ mm

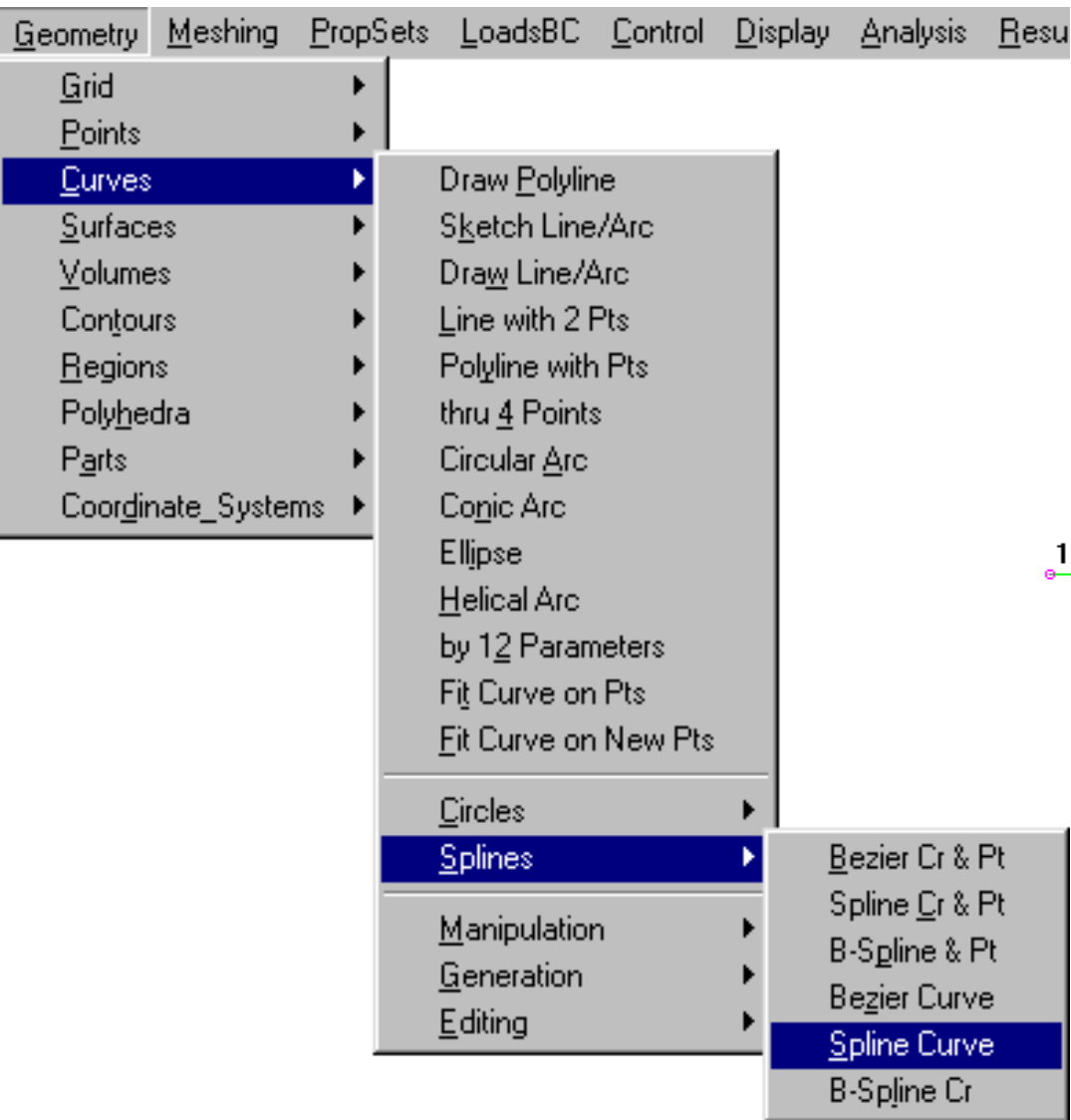
3 gofreuri sinusoidale cu $H = 2$ mm

solicitată cu o presiune $0,05$ MPa (0.5 bar)

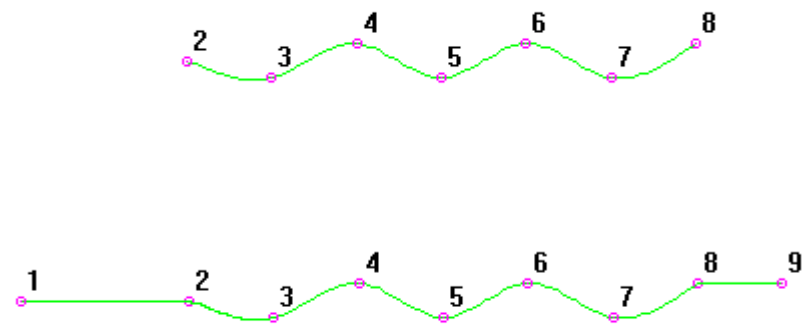
Se construiesc punctele de referință pentru generarea modelului geometric



Keypoint	X-Coordinate	Y-Coordinate
1	0.000000e+000	2.000000e+000
2	1.000000e+001	2.000000e+000
3	1.500000e+001	1.000000e+000
4	2.000000e+001	3.000000e+000
5	2.500000e+001	1.000000e+000
6	3.000000e+001	3.000000e+000
7	3.500000e+001	1.000000e+000
8	4.000000e+001	3.000000e+000



Între punctele 2...8 se generează curbe spline



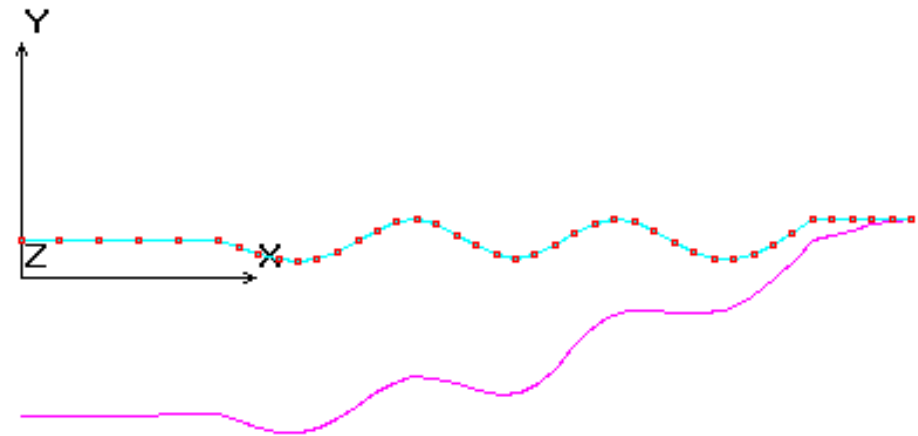
Porțiunilor plane, negofrate, le corespund segmente drepte între punctele 1-2 și 8-9

În porțiunea rigidizată se declară direct o grosime a materialului mai mare, respectiv 1 mm.

Se discretizează fiecare curbă în 5 elemente.

Rezultate

DISMAX,1,URES,0.5,0,1	
Load case 1	
Node	Disp_Res
1	0.412002
2	0.411873
3	0.411494
4	0.410889
5	0.4101



Tensiunea rezultantă maximă este la nivelul elementelor 31 -32, a căror poziție este indicată în figură

STRMAX,1,VON,2,1,0,0.5,0,1		
Elem	Von Mises	Top Face
32	188.555	
31	187.675	

