
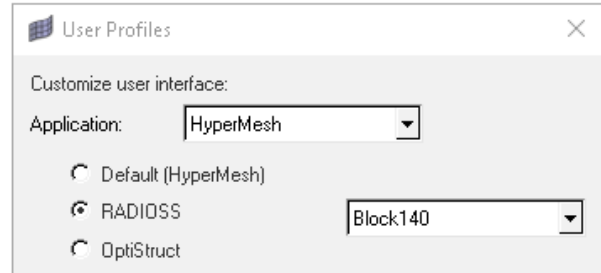



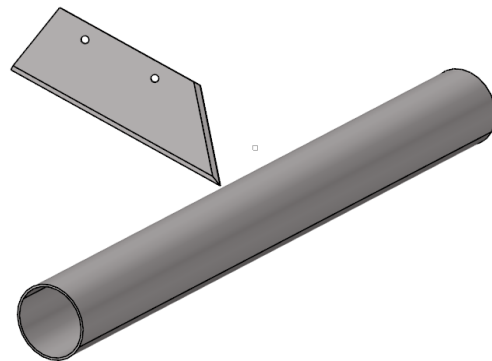
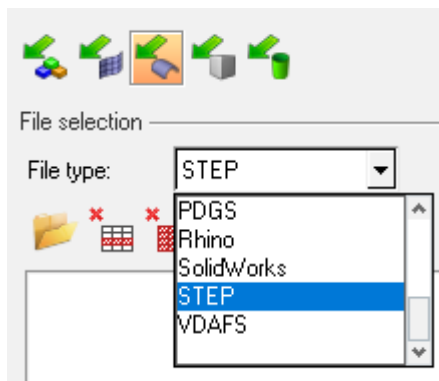
Laborator 3

Simularea dinamică a mișcării unui cuțit care intră în contact cu o conductă

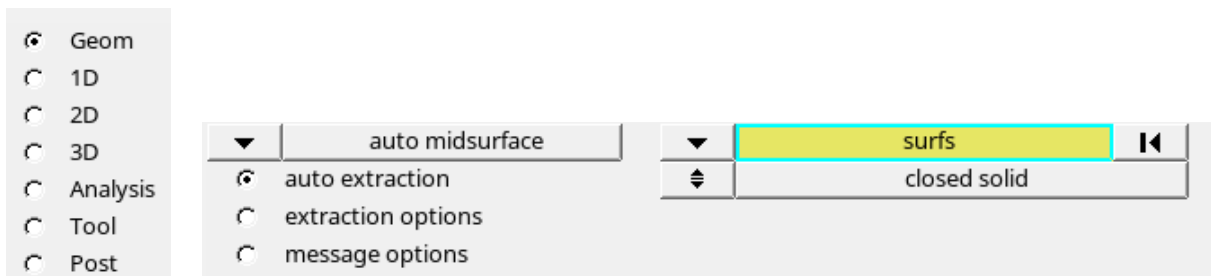
1. Pentru realizarea simulării cu elemente finite se deschide aplicația **HyperMesh** . Pentru a utiliza comenzile aferente solverului Radioss din meniul Preferences se alege **User Profiles**, iar din caseta de dialog se selectează utilizarea aplicației cu solverul **Radioss**.


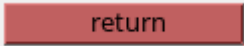


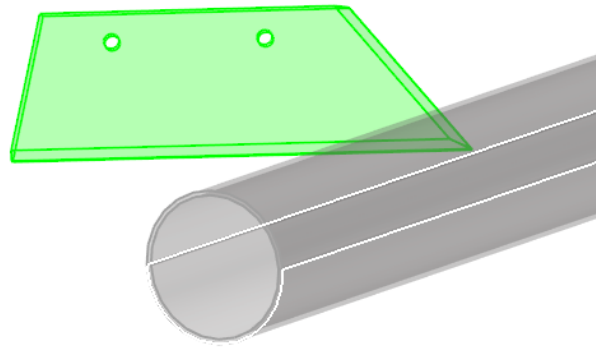
2. Din tab-ul meniului import  se introduce în zona de lucru modelul de analizat în format STEP.



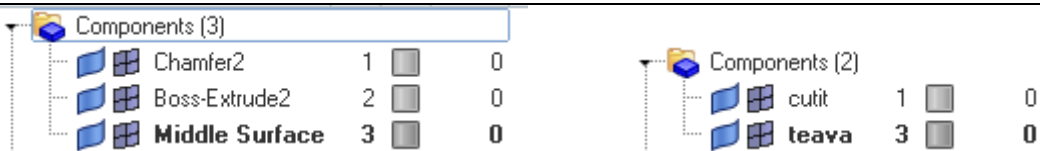
3. Din meniul Geometry se alege comanda **midsurface** cu scopul de a extrage suprafața de mijloc din componenta cilindrică, care va reprezenta generic conductă.




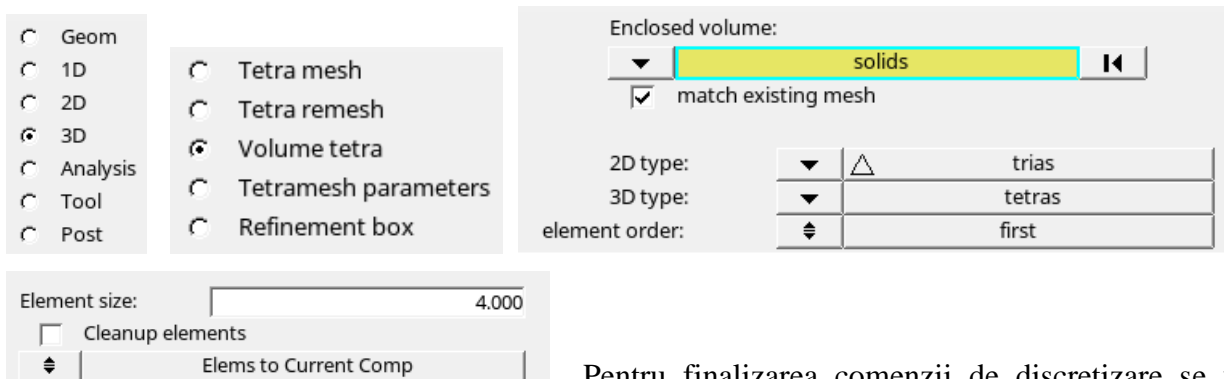
Pentru extragerea acestei suprafețe din modelul tridimensional al țevii, cu mouse-ul se va selecta suprafața exterioară a conductei, după cum se poate observa în figura de mai jos. Se va selecta comanda , iar pentru ieșire din comandă se va alege .

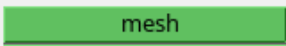
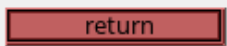


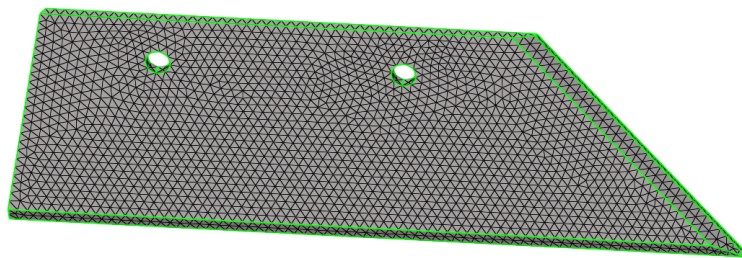
4. După extragerea suprafeței de mijloc în tab-ul Model apare un nou component “Middle Surface”, care conține suprafața de mijloc generată a conductei . Se va șterge componentul “Boss-Extrude2” prin selecția acestuia cu click dreapta mouse și alegerea comenzii Delete. Componentele “Chamfer” și “Middle Surface” se vor redenumi: “**cuțit**” respectiv “**teava**”



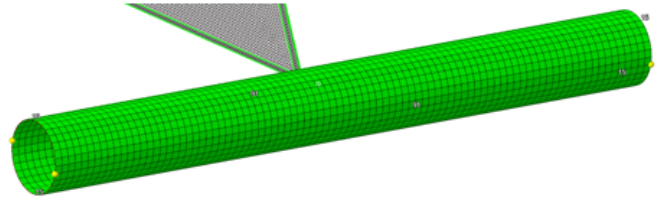
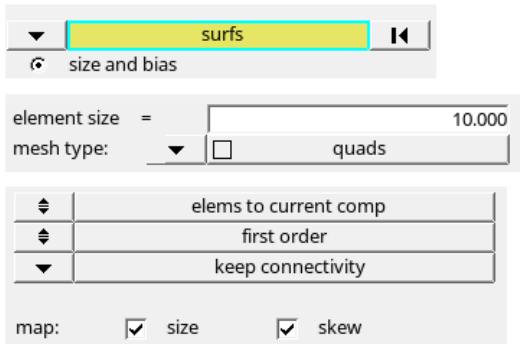
5. Discretizarea geometriei pentru componentului numit generic “*cuțit*” se realizează din meniul 3D, alegând comanda , de unde se va alege timpul de elemente solide utilizate la discretizare și lungimea țintă a elementelor.



Pentru finalizarea comenzii de discretizare se va selecta comanda , iar pentru iesirea din meniul de discretizare se va selecta cu mouse-ul comanda . Modelul discretizat în elemente finite este prezentat în imaginea de mai jos.



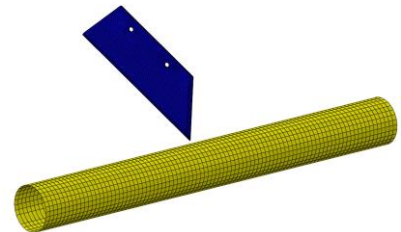
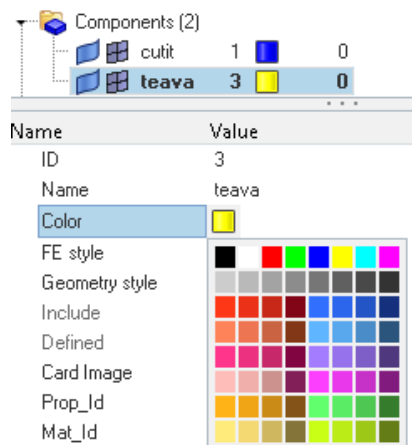
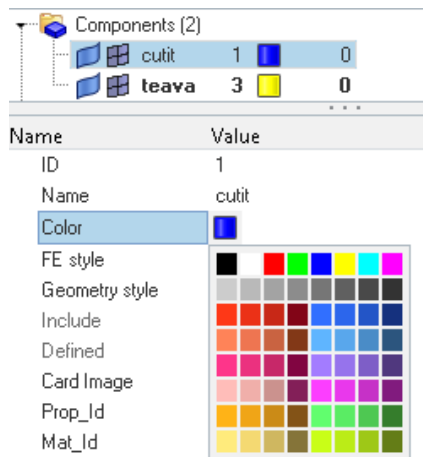
6. Componentul care reprezintă conducta se va discretiza în elemente de discretizare bidimensionale alegînd din meniul **2D**, comanda **automesh**.



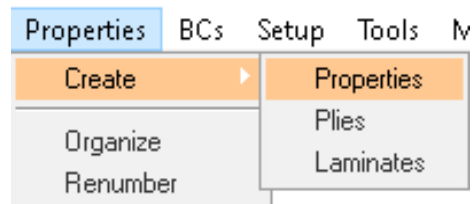
Finalizarea discretizării se va realiza selectând comenzile **mesh** și **return**.

7. Componentelor discretizate în elemente finite li se va alege o culoare, prin selecția cu mouse-ul a fiecărui component în parte, iar cu click dreapta mouse se va alege culoarea dorită, după cum se poate vedea în imaginile de mai jos.

8.




9. Se crează proprietatea modelului discretizat în elemente solide (*cutit*). Din meniul **Properties** se va alege **Create**, iar apoi **Properties**. În cadrul acestui tip de proprietate se va face denumirea acesteia de la secțiunea **Name** în *P14_Solid_cutit*, se va alege tipul **P14_SOLID** de la secțiunea **Card Image**.




Name	Value
Solver Keyword	/PROP/SOLID/
ID	1
Name	P14_Solid_cutit
Color	[Blue]
Include	[Master Model]
Defined	<input checked="" type="checkbox"/>
User Comments	Hide In Menu/Export
Card Image	P14_SOLID
PropOptions	SOLID

10. Se crează proprietatea modelului discretizat în elemente solide. Din meniul **Properties** se va alege **Create**, iar apoi **Properties**. În cadrul acestui tip de proprietate se va face denumirea acesteia de la secțiunea **Name** în *P1_Shell_teava*, se va alege tipul **P1_Shell** de la secțiunea **Card Image**.


Name	Value
Solver Keyword	/PROP/SHELL/
ID	2
Name	P1_Shell_teava
Color	
Include	[Master Model]
Defined	<input checked="" type="checkbox"/>
User Comments	Hide In Menu/Export
Card Image	P1_SHELL
Regular_OR_encrypted_flag	Regular
Thick	0.3

11. În acest pas este prezentată modalitatea de creare a materialului care va fi atribuit modelului. Din meniul **Materials**, alegând **Create** se va completa caseta de dialog care conține datele legate de caracteristicile materialului. Materialul se va numi *otel*. Se vor completa caracteristicile necesare după cum se poate observa în imaginea alăturată.

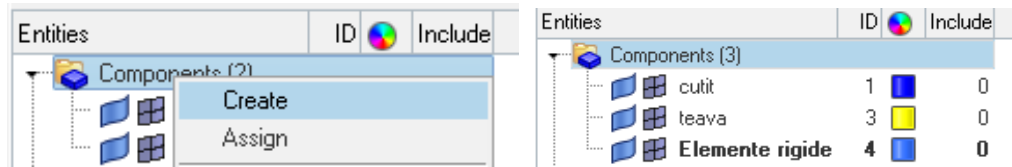
Name	Value
Solver Keyword	/MAT/PLAS_JOHNS/
ID	1
Name	Otel
Color	
Include	[Master Model]
Defined	<input checked="" type="checkbox"/>
User Comments	Hide In Menu/Export
Card Image	M2_PLAS_JOHNS_ZERIL
Type	PLAS_JOHNS
Regular_OR_encrypted_flag	Regular
RefRho_Option	<input type="checkbox"/>
Rho_Initial	0.000785
E	210.0
Nu	0.3
Iflag	
SIGY	0.3
b	0.3
n	0.3

12. În acest pas este prezentată modalitatea de creare a materialului care va fi atribuit modelului. Din meniul **Materials**, alegând **Create** se vor completa caracteristicile necesare după cum se poate observa în imaginea de mai jos, caseta de dialog care conține datele legate de caracteristicile materialului.

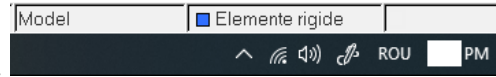
[Rho_I] - Densitatea materialului = $2.7e-6 \text{ Kg/mm}^3$
 [E] - Modulul de elasticitate longitudinal = 60.4 GPa
 [nu] - Constanta lui Poisson = 0.33
 [SIGMA_Y] - Limita de curgere = 0.09026 GPa
 [UTS] - Rezistența limită la tracțiune = 0.175 GPa
 [E_UTS] Engineering strain at UTS = 0.24
 [SIG_max] Tensiunea maximă = 0 GPa
 [EPS_max] Failure Plastic Strain = 0.75

Name	Value
Solver Keyword	/MAT/PLAS_JOHNS/
ID	2
Name	Aluminiu
Color	
Include	[Master Model]
Defined	<input checked="" type="checkbox"/>
User Comments	Hide In Menu/Export
Card Image	M2_PLAS_JOHNS_ZERIL
Type	PLAS_JOHNS
Regular_OR_encrypted_flag	Regular
RefRho_Option	<input type="checkbox"/>
Rho_Initial	2.7e-06
E	60.4
Nu	0.33
Iflag	1: New, simplified input type
SIGY	0.09026
UTS	0.175
E_UTS	0.24
EPS_p_max	0.75
SIG_max0	0.0

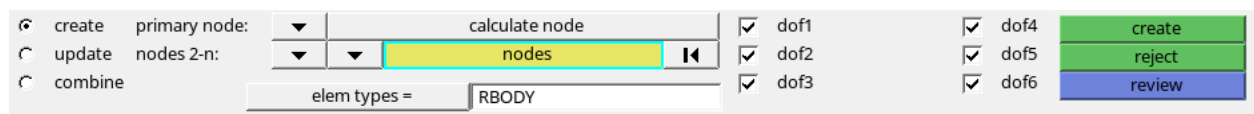
13. În acest pas se va crea un component care va conține elemente rigide de care se va atasa un punct de masa.



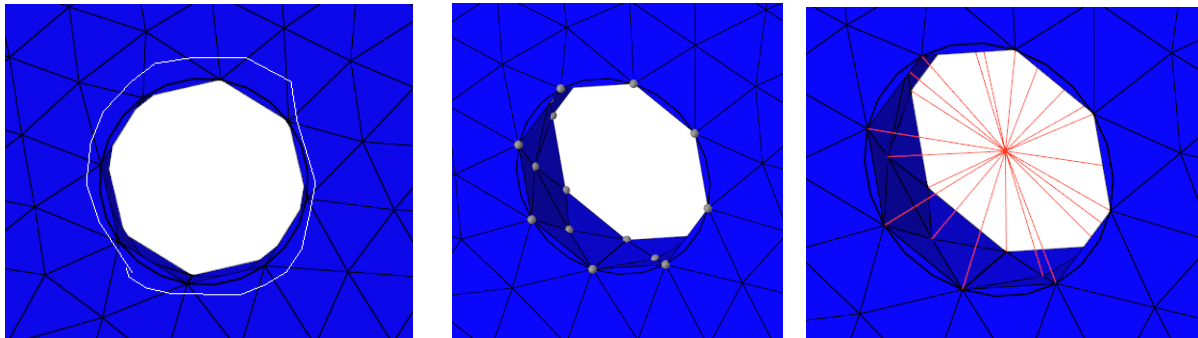
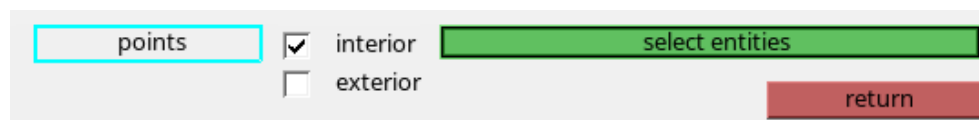
După realizare acest component se poate observa și in bara de stare în dreapta jos, fapt ce reprezintă că este setat ca si component curent.



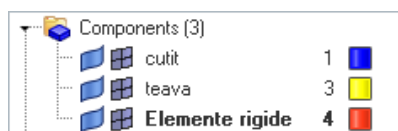
14. Pentru realizarea elementelor rigide, din meniul 1D se alege comanda **rigids**, unde se vor alege setările prezentate în imaginea de mai jos.












Selectând cu mouse-ul **nodes**, **by window**, se vor selecta în zona de lucru nodurile de pe suprafața interioară a unei găuri din componentul "cutit". După selecția nodurilor se va selecta **create**.




15. Pentru fiecare component se vor atribui proprietățile și materialele create anterior. Pentru realizarea acestei comenzi se vor selecta pe rând cele trei componente și se completează după cum se poate vedea în pozele de mai jos.




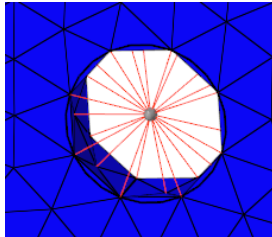
Name	Value	Name	Value	Name	Value
Solver Keyword	/PART/	Solver Keyword	/PART/	Solver Keyword	/PART/
ID	1	ID	3	ID	4
Name	cutit	Name	teava	Name	Elemente rigide
Color		Color		Color	
FE style		FE style		FE style	
Geometry style		Geometry style		Geometry style	
Include	[Master Model]	Include	[Master Model]	Include	[Master Model]
Defined	<input checked="" type="checkbox"/>	Defined	<input checked="" type="checkbox"/>	Defined	<input checked="" type="checkbox"/>
User Comments	Hide In Menu/Export	User Comments	Hide In Menu/Export	User Comments	Hide In Menu/Export
Card Image	Part	Card Image	Part	Card Image	Part
Prop_Id	(1) P14_Solid_cutit	Prop_Id	(2) P1_Shell_teava	Prop_Id	(1) P14_Solid_cutit
Mat_Id	(1) Otel	Mat_Id	(2) Aluminiiu	Mat_Id	(1) Otel

16. Atribuirea masei în punctul de intersecție al elementelor rigide se realizează selectând din meniul **Tools**, comanda **ADMAS**, **Create Cards** și de va alege **ADMAS**. La rubrica “Name” se va numi “Masa”. Alegerea caracteristicilor, a nodului unde va fi aplicată masa și a valorii numerice a masei se face în conformitate cu imaginile de mai jos.


Solver Masses (1)

- Masa 1 

Name	Value
Solver Keyword	/ADMAS/
ID	1
Name	Masa
Color	
Include	[Master Model]
Mass type	5: Mass is added to each single node
node_IDs	Nodes



nodes proceed

Name	Value
Solver Keyword	/ADMAS/
ID	1
Name	Masa
Color	
Include	[Master Model]
Mass type	5: Mass is added to each single node
node_IDs	1 Nodes
Number of Entries	1
Node	(9648) Node
Mass	2500.0

create

17. Fixarea conductei se va realiza la capetele acesteia prin fixarea nodurilor. Din meniul **Tools**, **BCs Manager**, se va completa caseta de dialog aparută în tab-ul **BCs Manager** aplicând setările prezentate în imaginile de mai jos.

Utility | Mask | Model | Import | **BCs Manager**

Select type: All

Create

Name: BCS

Select type: Boundary Condition

GRNOD: Nodes

Boundary condition components

Tx Ty Tz

Rx Ry Rz

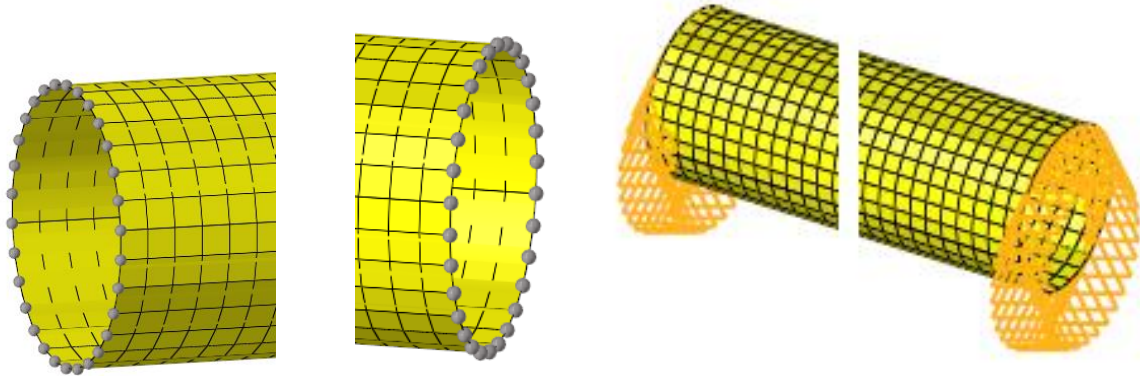
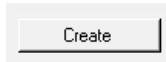
Skew: Create/Select skew

Label scale: 30.0

Selectând **nodes**, în zona de lucru se vor selecta nodurile de la

capetele conductei, după cum se poate vedea în imaginile de mai jos, iar elementele de

fixare se vor genera acționând



18. Menținerea direcției de deplasare a cuțitului se va realiza prin crearea elementelor de suținere care permit mișcarea cuțitului doar pe direcția axei OZ. Setările și numele condiției sunt prezentate în imaginile de mai jos.

Utility | Mask | Model | Import | **BCs Manager**

Select type: All

ID	Name	Type
1	BCS	BCS

Create

Name: Translatie Z

Select type: Boundary Condition

GRNOD: Parts

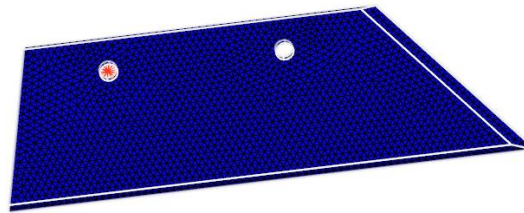
Boundary condition components

Tx Ty Tz

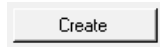
Rx Ry Rz

Skew: Create/Select skew

Label scale: 30.0



cutit



19. Tot din **BCs Manager** se adaugă viteza inițială a cuțitului care va intra în contact cu conducta.

Select type: All

ID	Name	Type
1	BCS	BCS
2	Translatie Z	BCS
3	Viteza initiala	INIVEL

Edit

Name: Viteza initiala

GRNOD: Parts

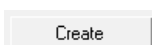
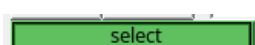
Initial velocity components

Vx: 0.0000000000

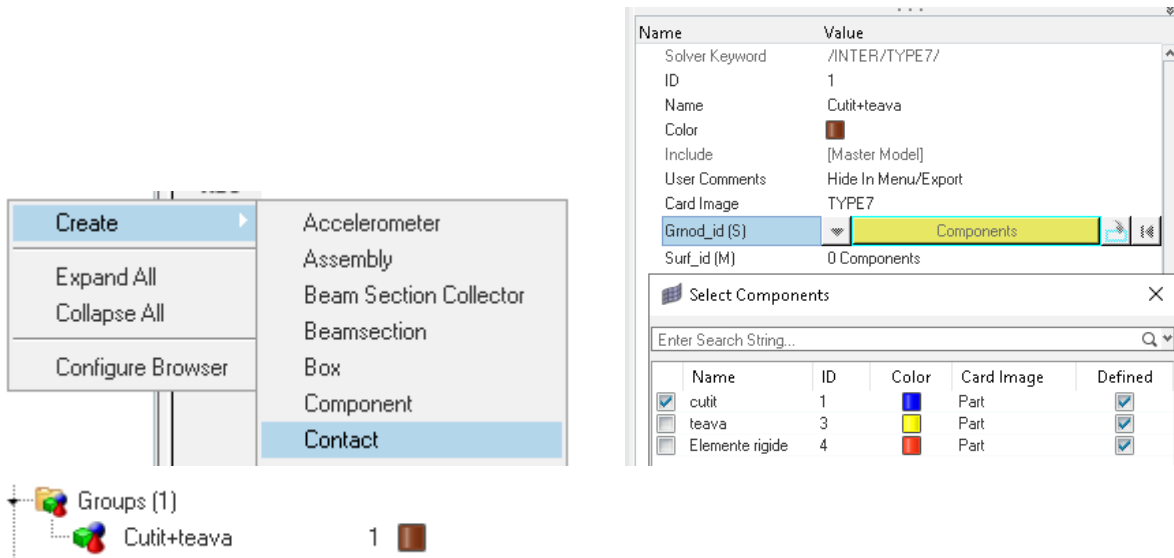
Vy: 0.0000000000

Vz: -30.0000000000

cutit



20. Realizarea contactului în componente se va face efectuând click dreapta mouse pe zona liberă din tab-ul model, iar de la Create se va alege Contact.

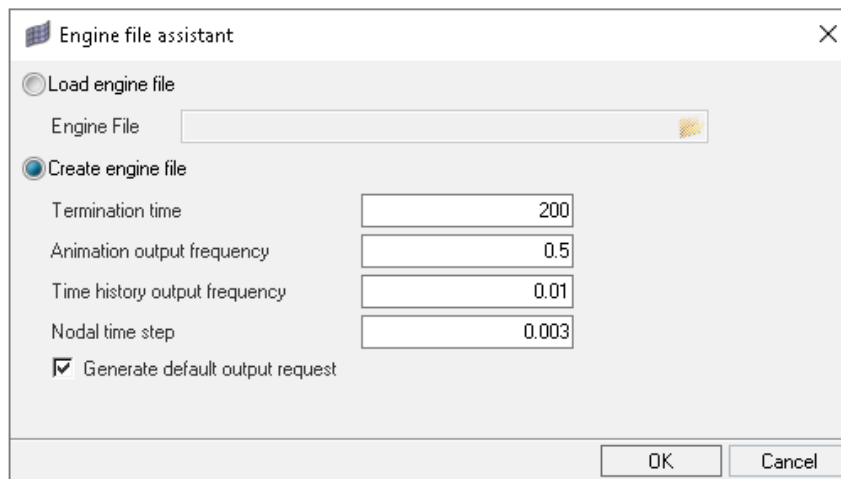


Contactul creat se va numi “Cutit+teava”, iar elementele care vor intra in contact se vor alege conform imagini de mai jos.

21. Setările care trebuie efectuate se vor face conform cu setările din figura de mai jos.

Name	Value
Solver Keyword	/INTER/TYPE7/
ID	1
Name	Cutit+teava
Color	
Include	[Master Model]
User Comments	Hide In Menu/Export
Card Image	TYPE7
Grnod_id (S)	1 Components
Surf_id (M)	1 Components
Istf	4: Stfac is a stiffness scale factor and the interface stiffness is computed from both master and slave characteristics
Igap	2: Variable gap + gap scale correction of the computed gap
Fscale_gap	0.8
Fric	0.1
Gapmin	0.1
Inacti	6: Gap is variable with time but initial penetration is computed
Iform	2: Stiffness (incremental) formulation

22. Setarea timpului de simulare și a cardurilor necesare preluării datelor rezultate în urma simulării se realizează din **Tools**, **Engine File Assistant**, de unde se va deschide o casetă de dialog în care se vor trece parametri următori.



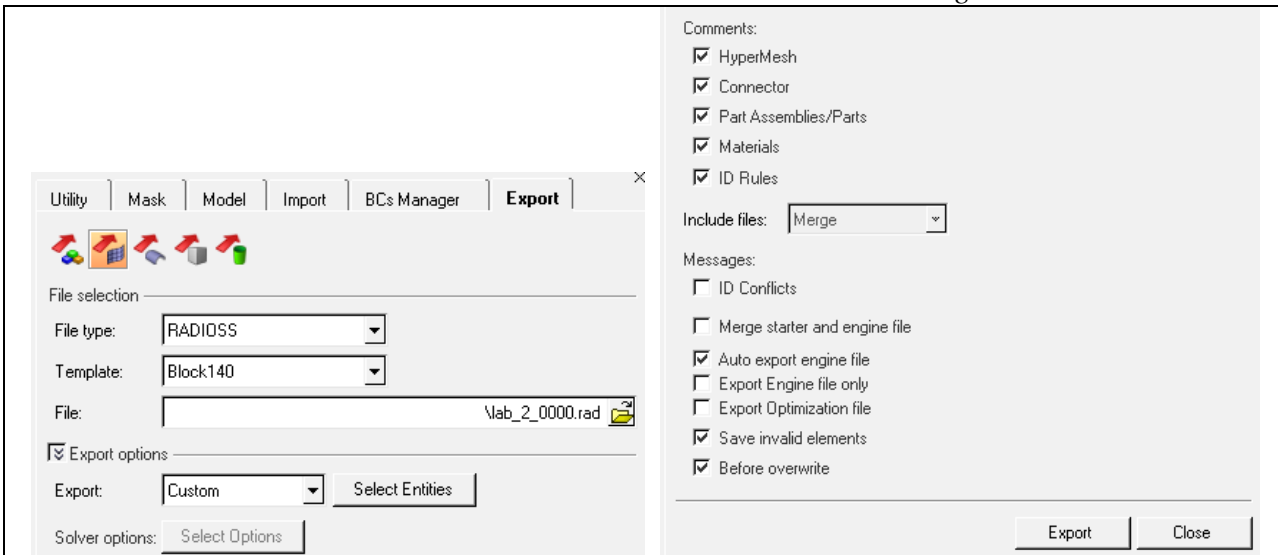
23. Cardurile generate în urma setărilor din Engine File Assistant sunt prezentate în imaginea următoare.

Entities		ID
Cards (12)		
ENG_RUN	1	ENG_ANIM_ELEM 7
ENG_ANIM_DT	2	ENG_ANIM_SHELL_EPSP 8
ENG_TFILE	3	ENG_ANIM_SHELL_TENS_STRESS 9
ENG_DT_NODA	4	ENG_MON 10
ENG_ANIM_NODA	5	ENG_PRINT 11
ENG_ANIM_VECT	6	ENG_STOP 12

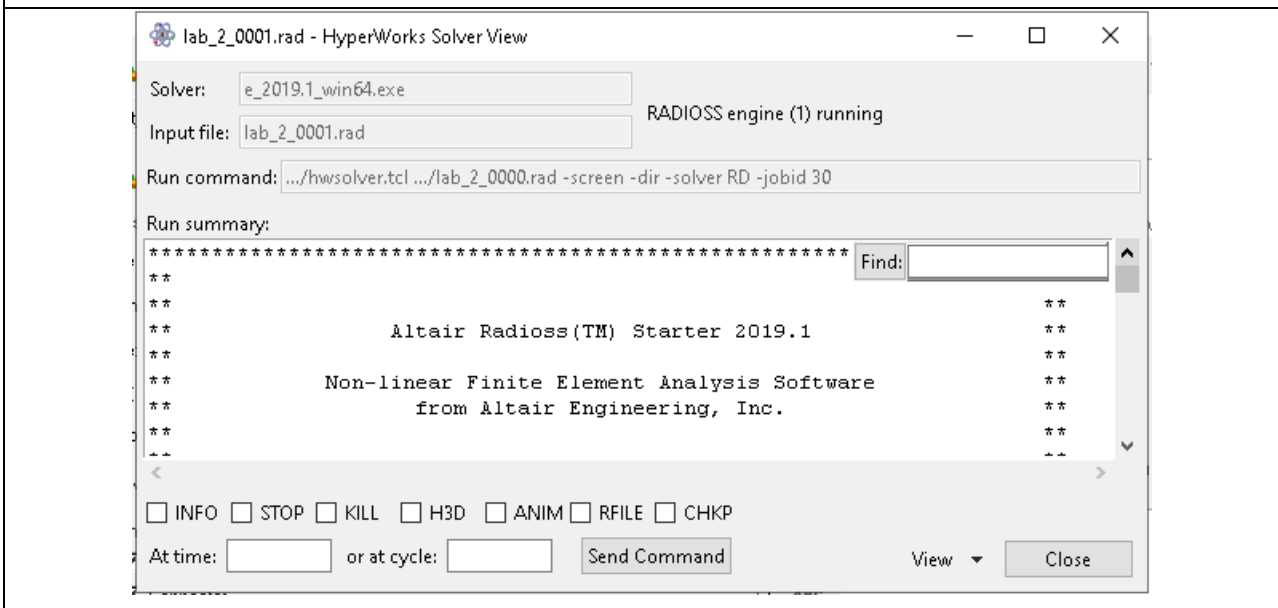
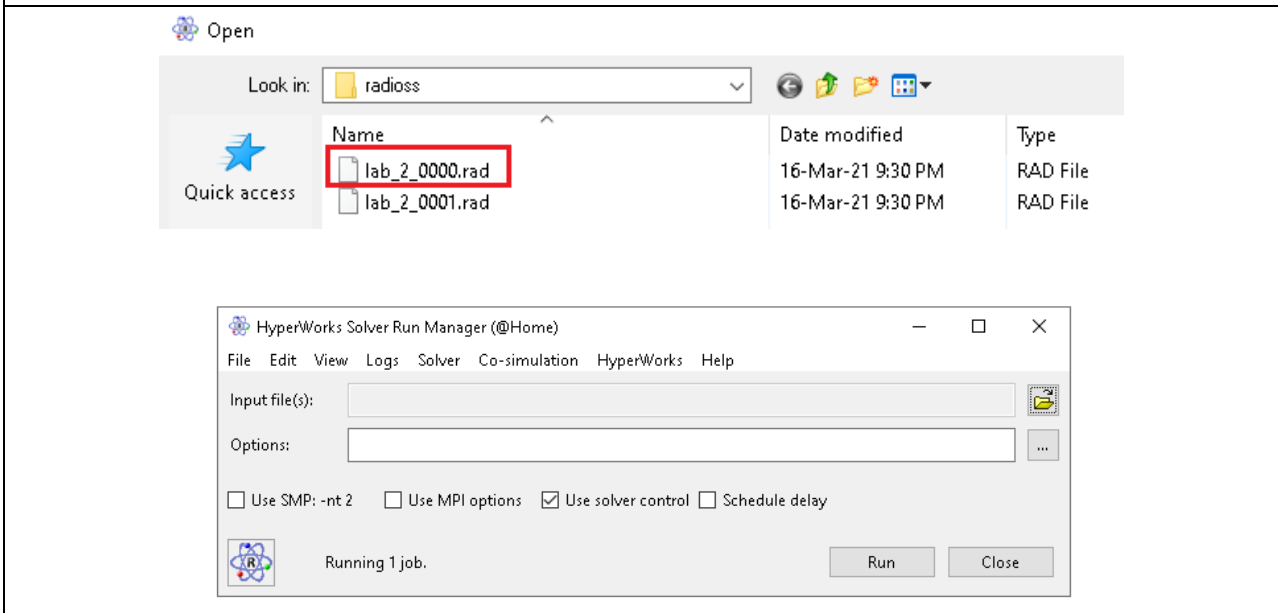
24. Pentru o verificare a operațiilor necesare efectuate în imaginea următoare se prezintă operațiile aplicate pentru a realiza această simulare.

Entities		ID	Include
Cards (12)			
ENG_TFILE	3	0	
ENG_STOP	12	0	
ENG_RUN	1	0	
ENG_PRINT	11	0	
ENG_MON	10	0	
ENG_DT_NODA	4	0	
ENG_ANIM_VECT	6	0	
ENG_ANIM_SHELL_TENS_STRESS	9	0	
ENG_ANIM_SHELL_EPSP	8	0	
ENG_ANIM_NODA	5	0	
ENG_ANIM_ELEM	7	0	
ENG_ANIM_DT	2	0	
Components (3)			
teava	3	0	
Elemente rigide	4	0	
cutit	1	0	
Groups (1)			
Cutit+teava	1	0	
Load Collectors (3)			
Viteza initiala	3	0	
Translatie Z	2	0	
BCS	1	0	
Materials (2)			
Otel	1	0	
Aluminiu	2	0	
Parts (1)			
Properties (2)			
P14_Solid_cutit	1	0	
P1_Shell_teava	2	0	
Sets (4)			
Solver Masses (1)			
Masa	1	0	
Titles (1)			

25. Exportul către solverul Radioss în care se va realiza simularea se va face din tab-ul Export, de unde se va salva fisierul pentru simulare.



26. Fisierul salvat din mediul Hypermesh se va încărca în caseta de dialog a solverului Radioss, după care se va selecta Run.



Interpretarea și vizualizarea se va face din modulul HyperView, alegand Results din caseta de dialog.

