Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

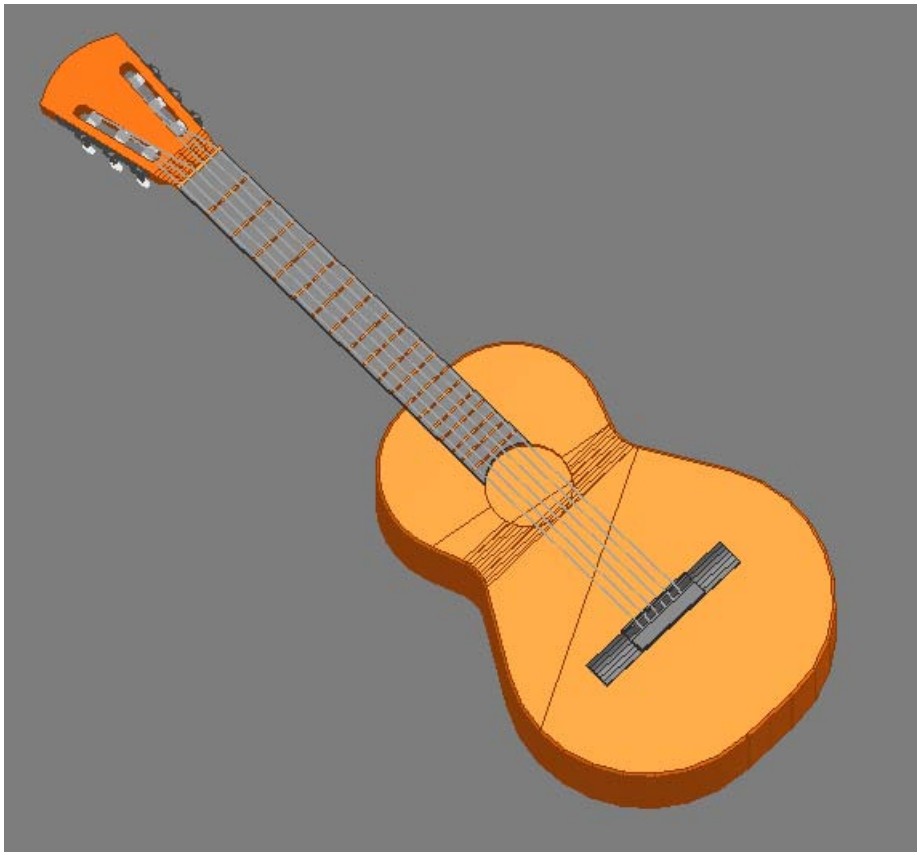
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 1 de 12

01 Introducció

En aquest Programa d'aprenentatge doble aprendrem a crear corbes spline bidimensionals més complexes que les primitives del programa 3ds max. Farem servir modificadors diversos per convertir aquestes corbes en objectes 3D, i afegirem detalls al model mitjançant operacions booleanes i altres procediments que ja hem estudiat.

L'objecte d'estudi és una guitarra espanyola, que modelarem en cert nivell de detall, per mostrar un ventall de diferents eines i modificadors que podem utilitzar.

Donada la grandíssima varietat de modificadors i opcions de les quals disposa 3ds max per a la creació de splines bidimensionals i objectes derivats, resulta necessari que aquest Programa d'aprenentatge sigui doble, podent així estudiar aquestes eines en profunditat.

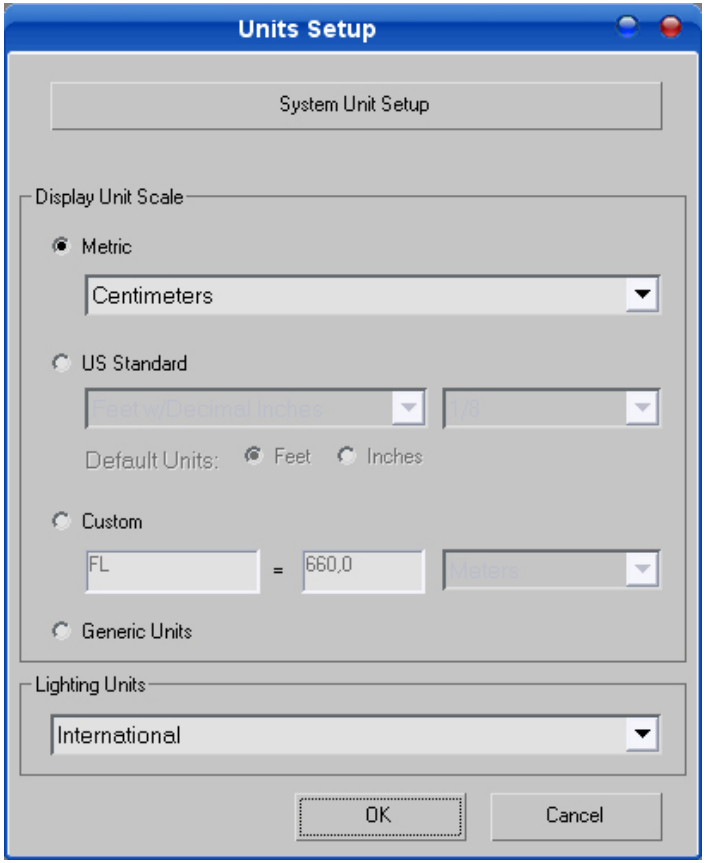


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 2 de 12

02 Preparació de l'escena

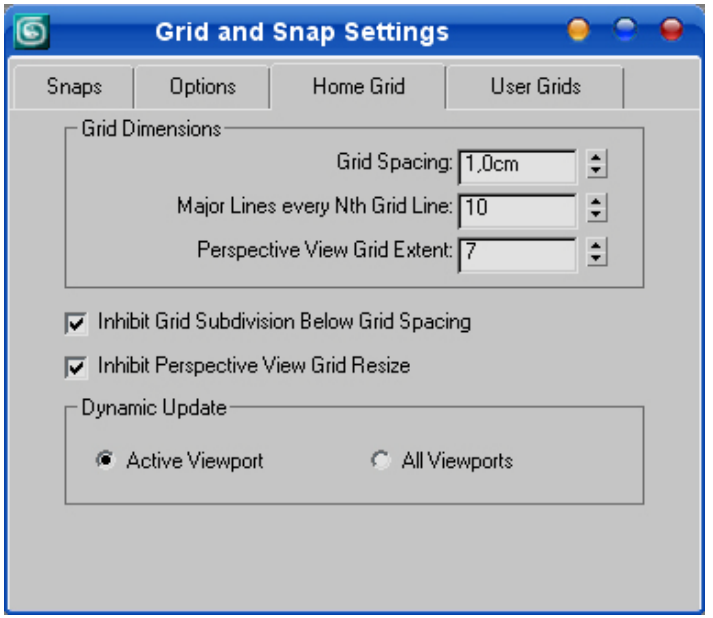
El primer requisit per a la construcció de la guitarra serà adequar les unitats del programa a les nostres necessitats. Ho farem accedint a **Units Setup** al menú **Customize**. Canviem les unitats a *centímetres*, dins del grup **Metric**.



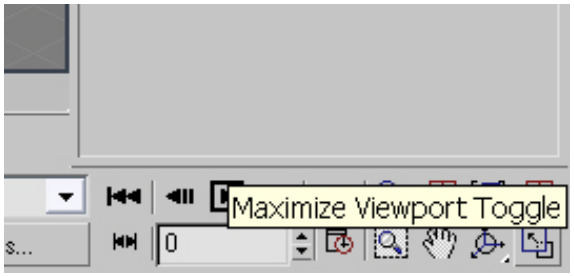
Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 2 de 12

Seguidament, accedim al panell **Grid and Snap Settings** del menú **Customize** i definim el valor de **Grid Spacing** a la pestanya **Home Grid**. Introduïm el valor *1cm*, que determinarà la separació entre les línies de la retícula sobre la qual treballarem.



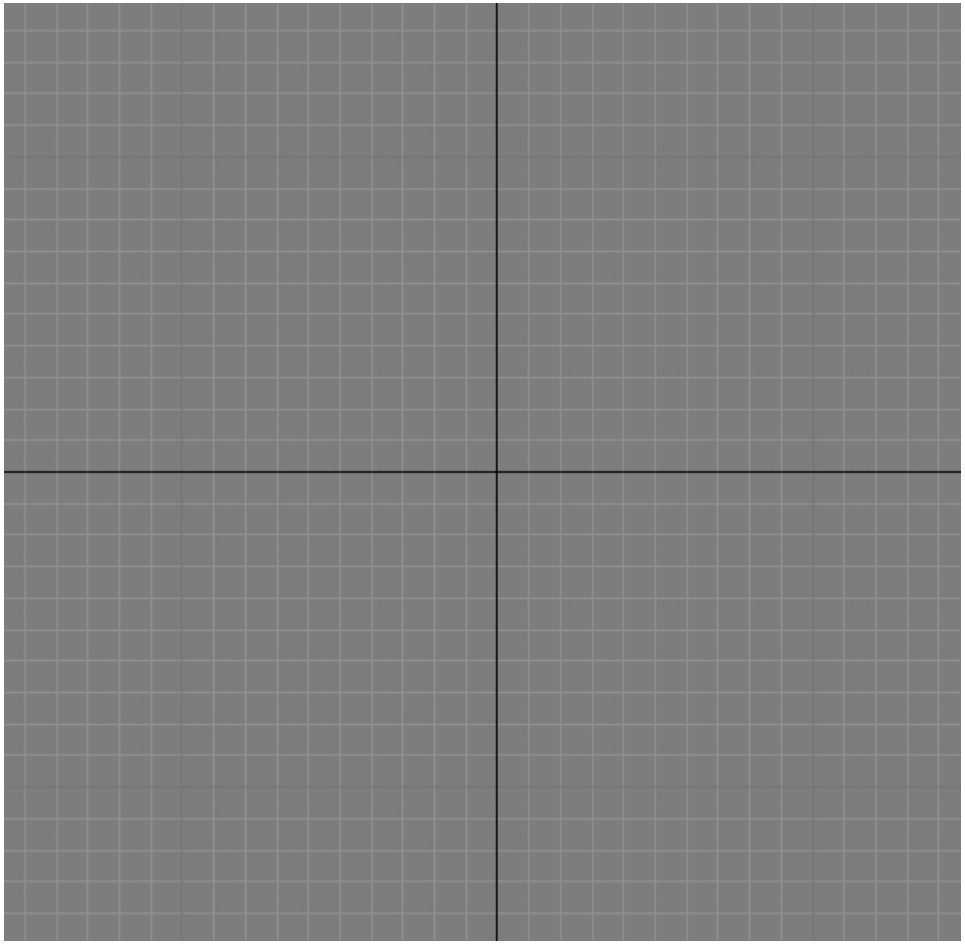
Tanquem aquest panell i ens situem en el visor *Top*. Per treballar de manera més còmoda, el maximitzem mitjançant **Alt + W** o el botó **Maximize Viewport Toggle**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 2 de 12

Veurem ara que la retícula es mostra en línies de color gris clar, amb altres línies, que apareixen cada deu unitats, d'un color més fosc. Si reduïm el nivell de zoom del visor (ja sigui mitjançant l'opció **Zoom** a la part inferior dreta de la finestra o usant la roda del ratolí), podrem apreciar millor aquesta diferència de colors.



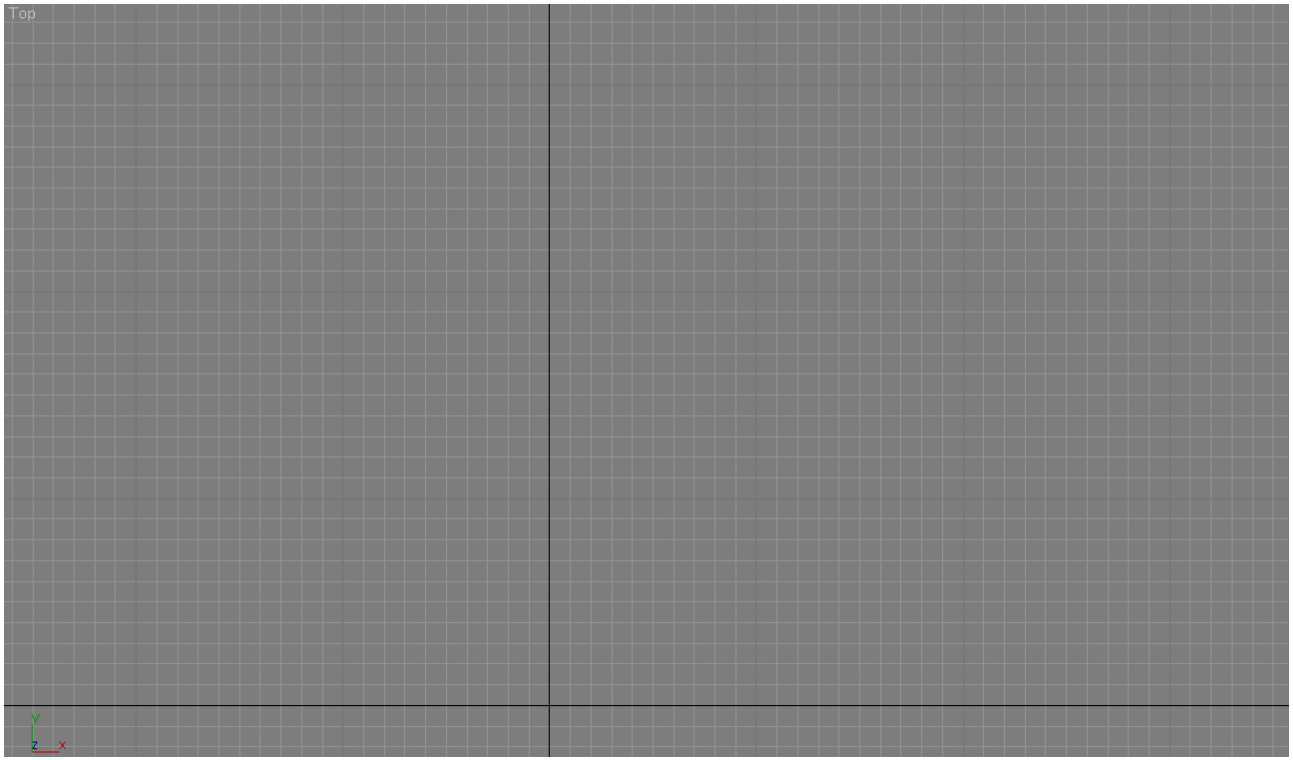
Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 3 de 12

03 Caixa de ressonància (I)

La primera peça de la guitarra que dibuixarem és la caixa de ressonància. Crearem primer un objecte **Line** que arrodonirem per crear la forma de la caixa. Finalment, li donarem profunditat i gruix.

Ens hem d'assegurar primer que vegem una amplada d'almenys 50 centímetres (cinc quadrats de 10cm sencers) al visor *Top*, per poder dibuixar tota la caixa d'una sola vegada.

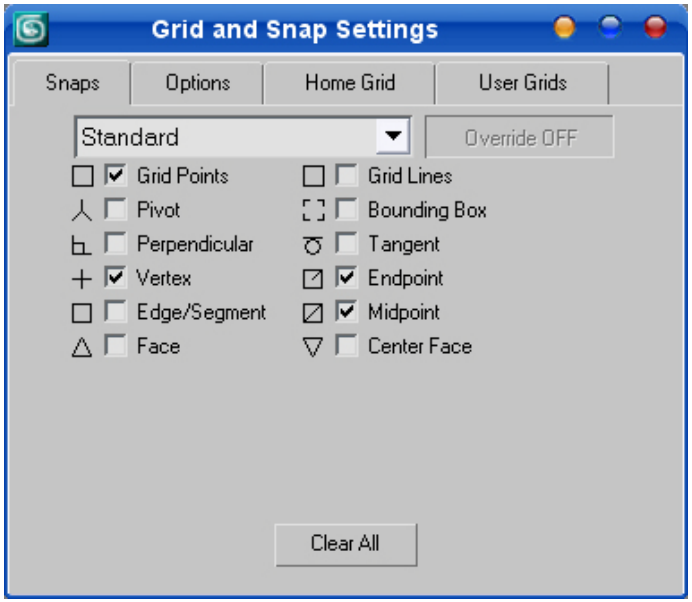


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 3 de 12

L'objecte **Line** es troba a **Create / Shapes / Splines**. Les **Splines** són un tipus de corba que s'interpola entre dos punts finals (o un sol punt si la corba spline es tanca sobre ella mateixa), determinant el seu recorregut intermig mitjançant punts de pas, vectors tangents situats en els punts finals, etc. Per a més informació, consulteu la pàgina **Spline / Glossary** de l'ajuda de 3ds max.

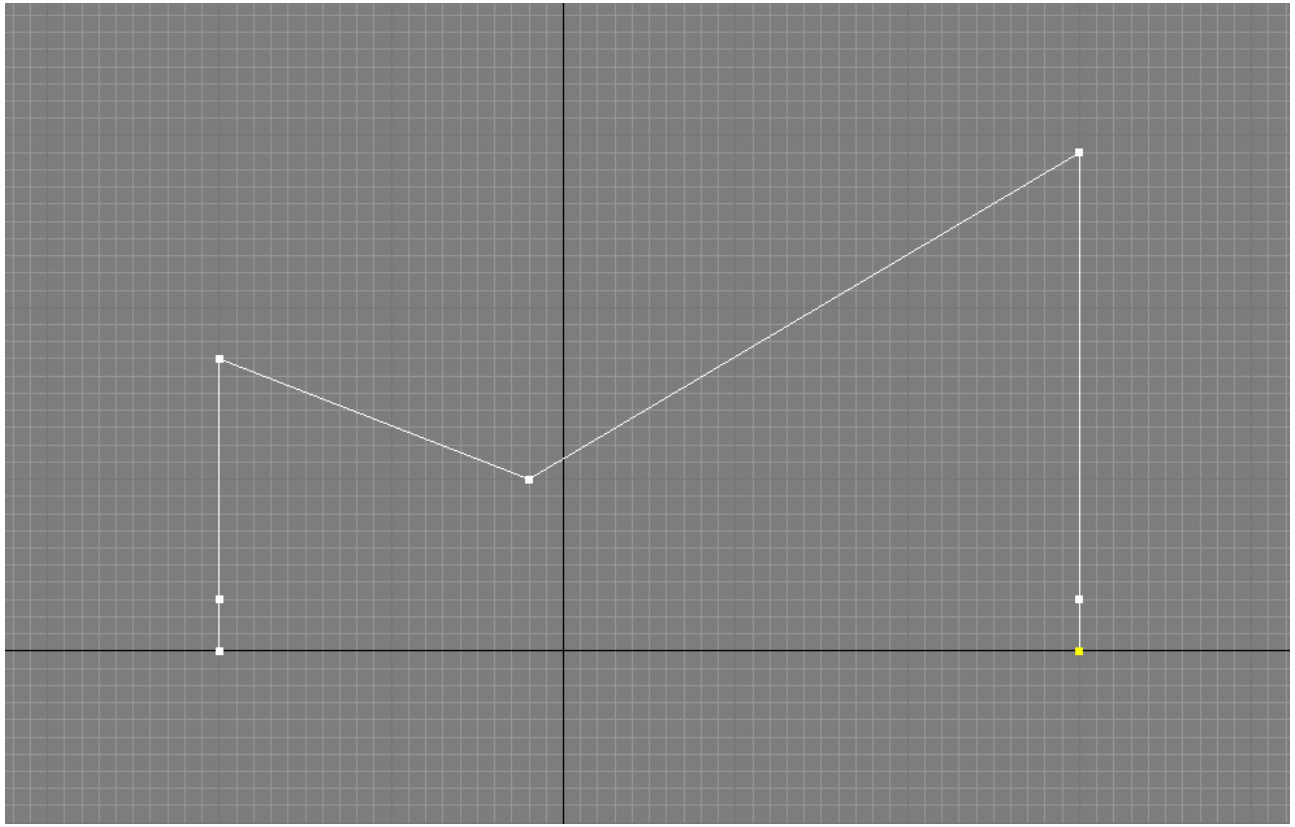
Creem l'objecte **Line** seleccionant-lo de la llista i creant els punts de manera successiva fins a completar la spline. Podem introduir els punts mitjançant entrada de dades per teclat (pestanya **Keyboard Entry**) o manualment, activant els Ajustos per a una major precisió (tecla **S** o botó **Snaps Toggle**). És possible que haguem d'activar els **Ajustos a Reixeta**, mitjançant **Customize / Grid and Snap Settings / Grid Points**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 3 de 12

Dibuixem set punts segons la disposició que es mostra a la imatge:



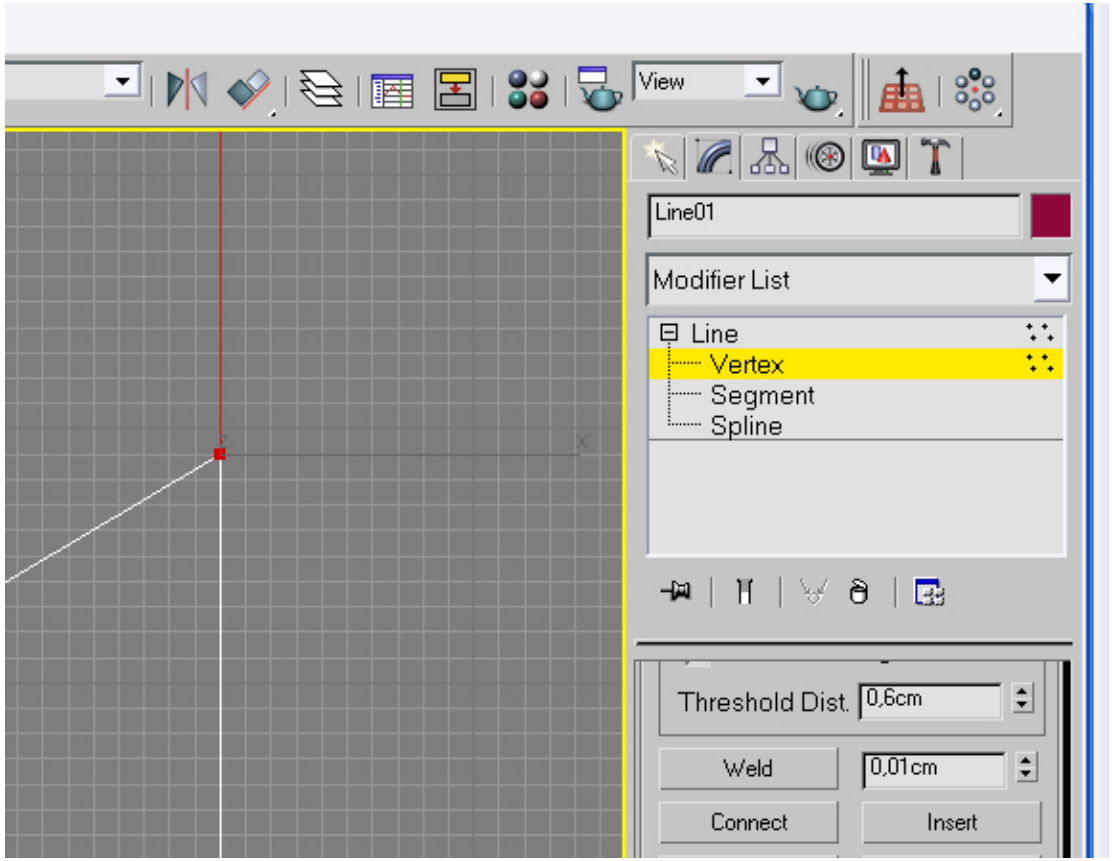
Quan haguem completat l'operació, acceptem el resultat fent clic dret amb el ratolí a l'àrea del visor.

Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 12

04 Caixa de ressonància (II)

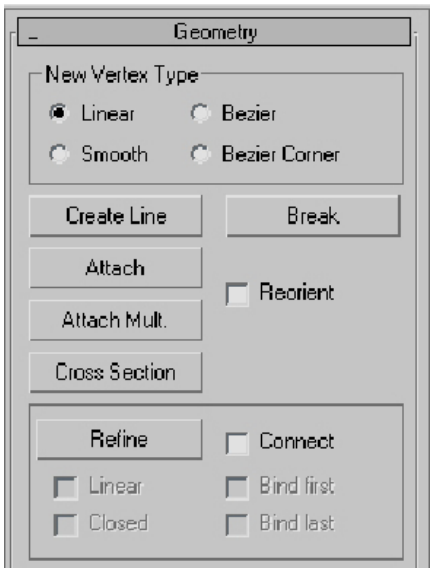
El següent pas en la creació de la caixa de ressonància serà arrodonir alguns dels vèrtexs de la spline per aconseguir la forma característica de la guitarra espanyola. Seleccionem la corba spline que acabem de crear i a la la llista de modificadors de la pestanya **Modify** expandim les opcions de **Line** i seleccionem **Vertex**. Veiem que podem modificar la spline a nivell de vèrtexs, segments o en conjunt, segons si seleccionem **Vertex**, **Segment** o **Spline**. Seleccionem el vèrtex superior dret de la corba, que quedarà marcat en vermell.

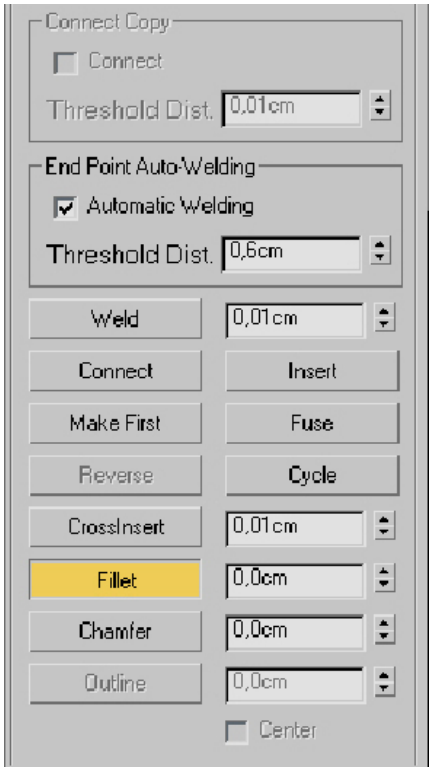


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 12

Al panell d'opcions situat sota la llista de modificadors, naveguem fins a trobar el sub-panell **Geometry**. Dins d'ell, busquem l'eina **Fillet** i l'activem.

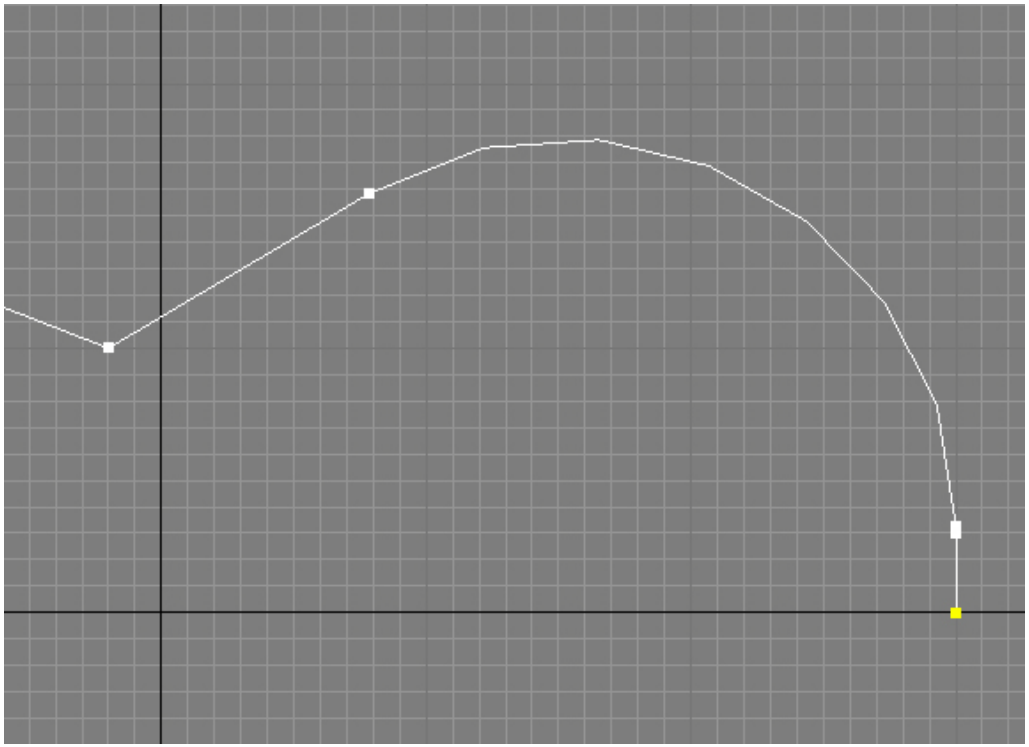




Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 12

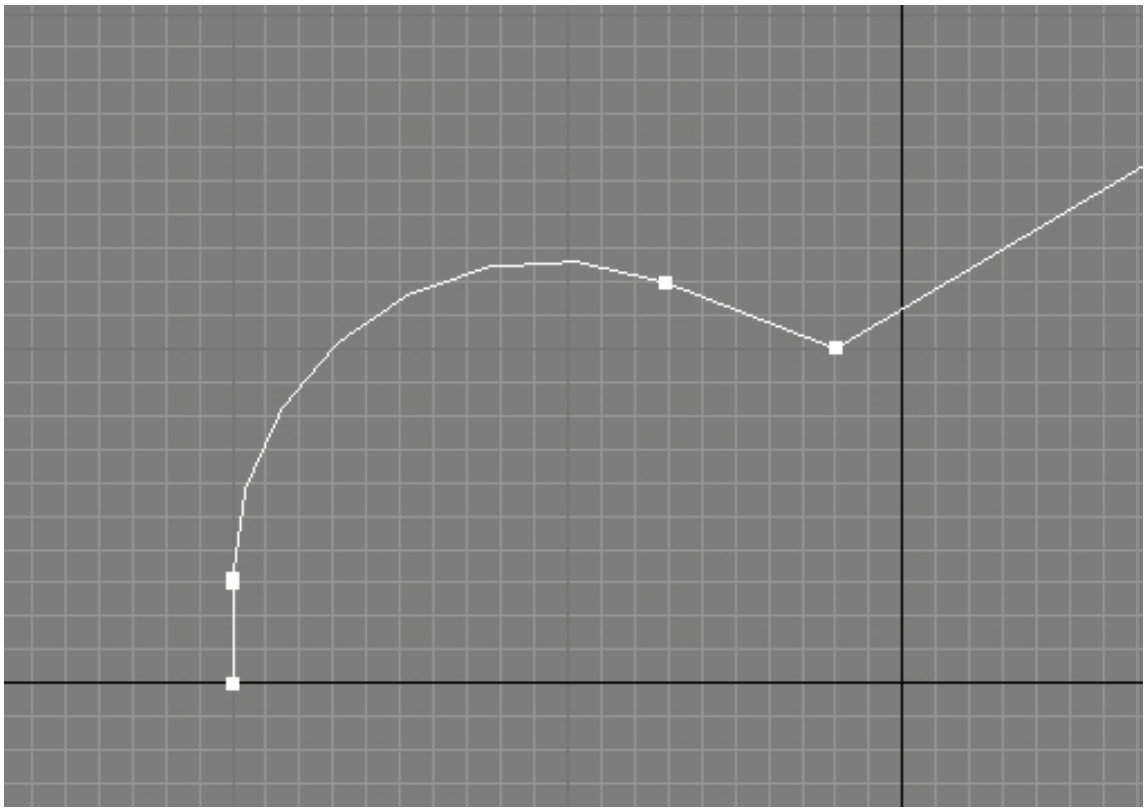
Fillet ens permet arrodonir un vèrtex d'una corba. Podem triar el radi d'arrodoniment de manera numèrica (mitjançant el camp situat a la dreta del botó **Fillet**) o de manera manual fent clic i arrossegant en el visor. En aquest cas, ho farem de forma manual, arrossegant el ratolí fins que l'arc es trobi amb el vèrtex inferior al que hem seleccionat.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 12

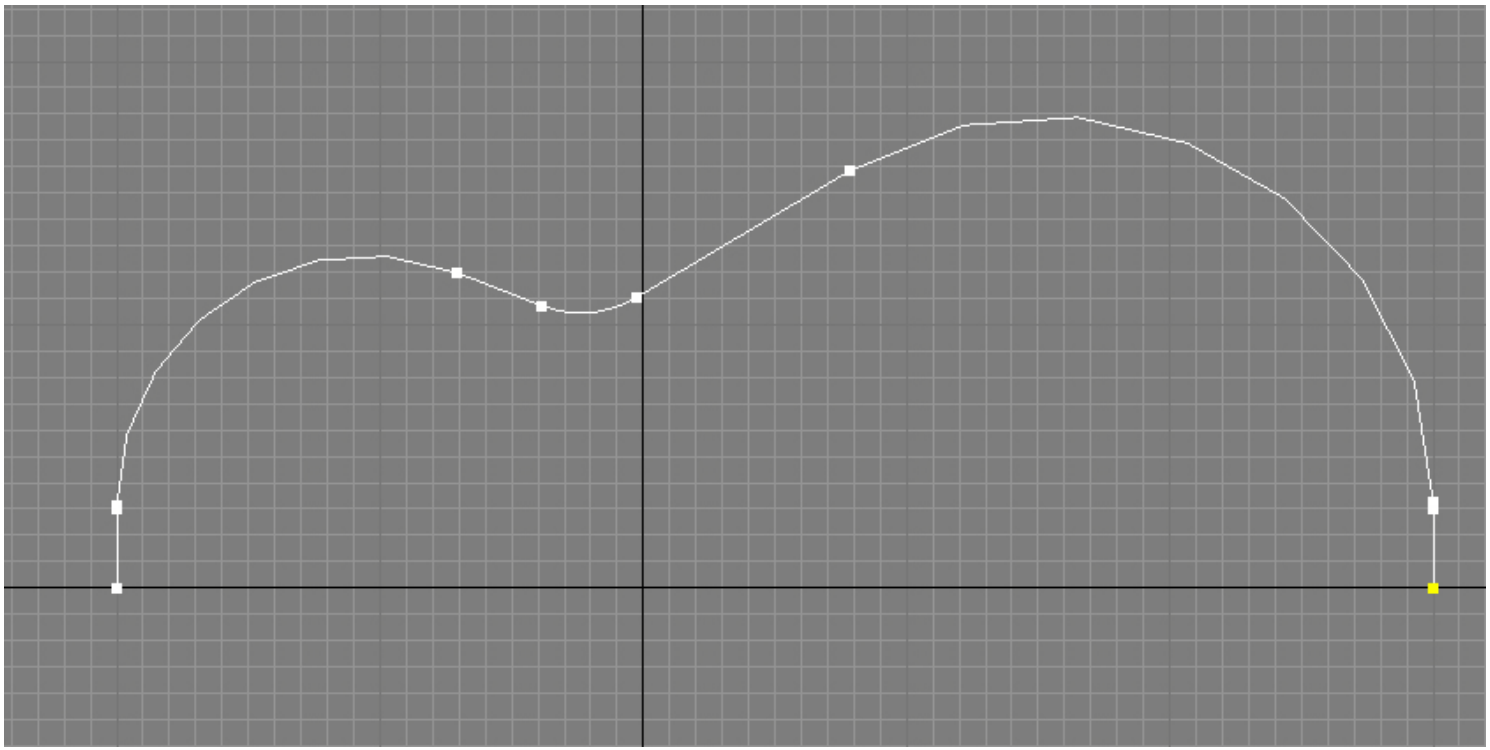
Seguim el mateix procediment per al vèrtex esquerre superior, fins que l'arc arribi també al vèrtex inferior.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 12

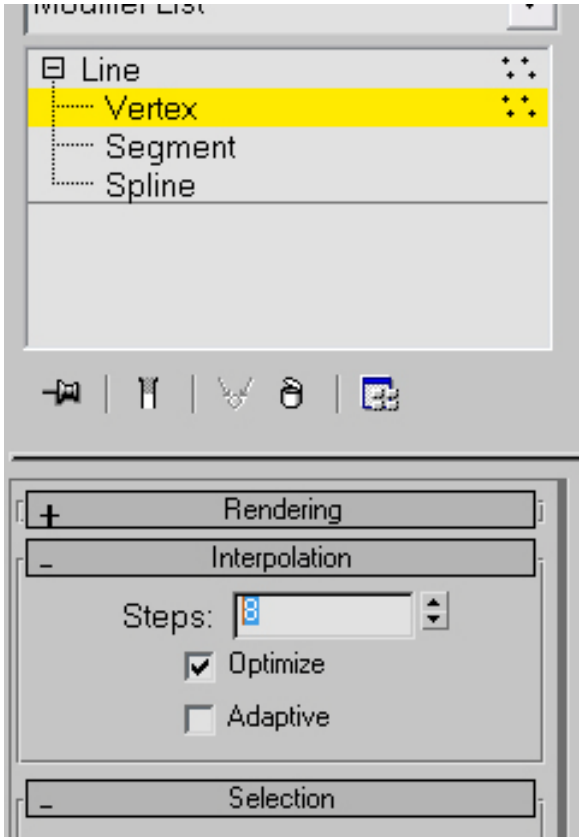
Finalment, seleccionem el vèrtex situat entre els dos anteriors i li apliquem un **Fillet** de *2cm* mitjançant el camp situat a la dreta del botó **Fillet**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 12

Com que algunes de les corbes no es veuen prou suavitzades, despleguem el sub-panell **Interpolation** i augmentem el valor de **Steps**, que defineix els passos que hi haurà entre un vèrtex i el següent.

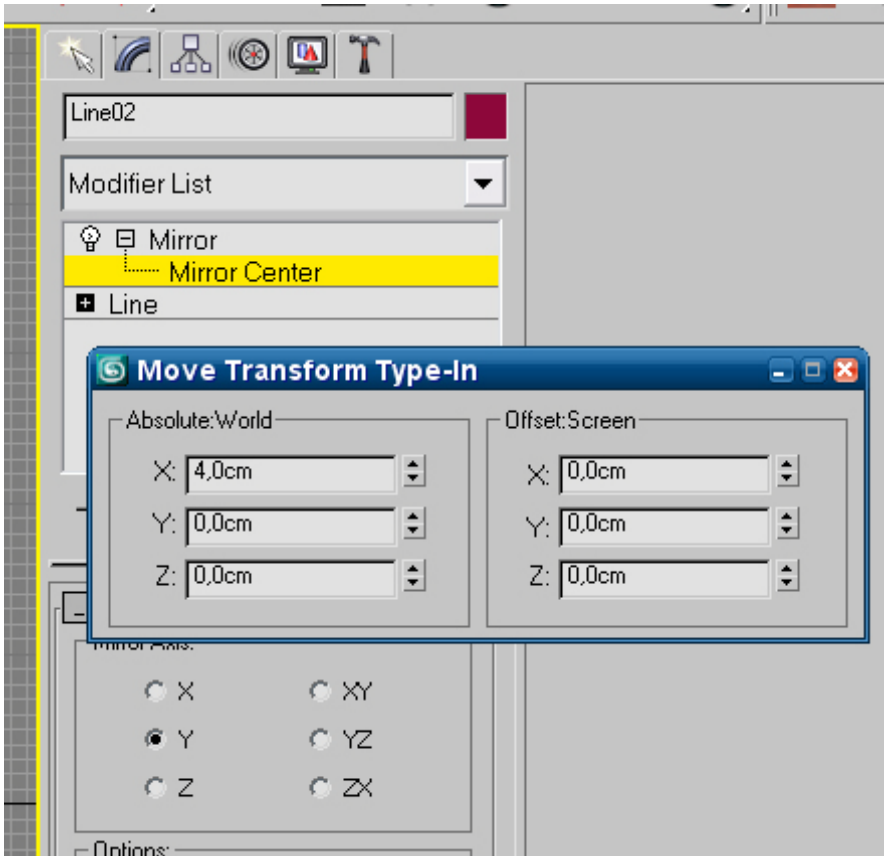


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 5 de 12

05 Caixa de ressonància (III)

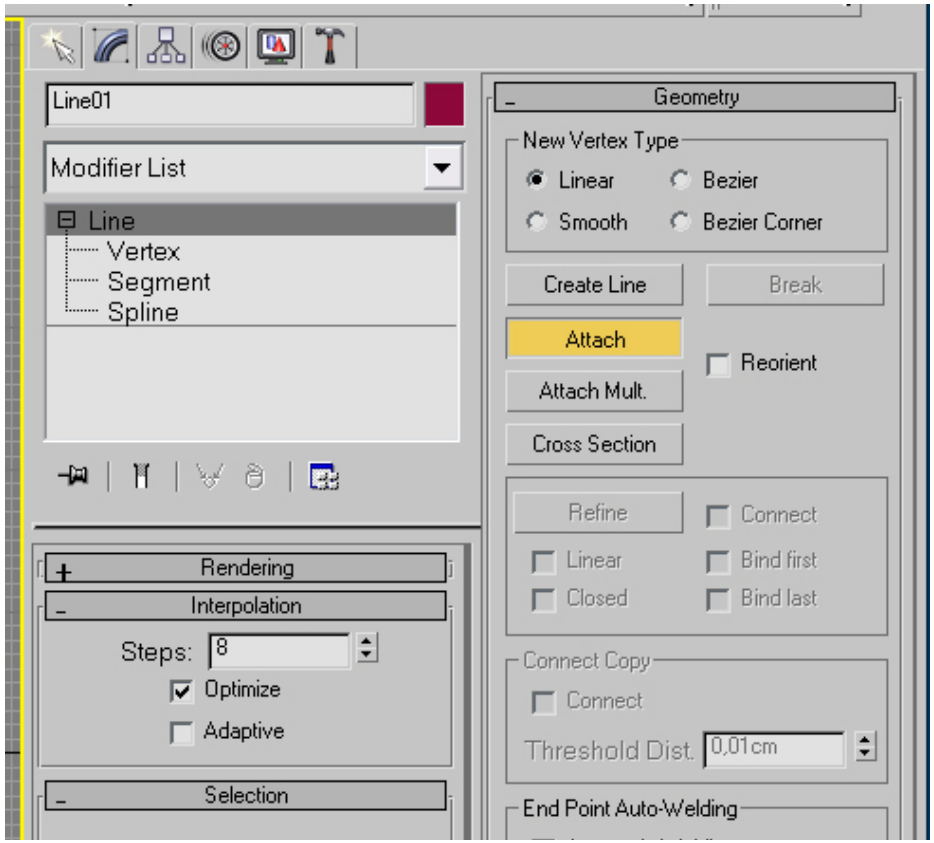
Ara haurem de convertir en simètrica la corba que hem dibuixat. Tornem al mode **Line** en comptes del mode **Vertex** i creem una còpia de l'objecte mitjançant la combinació de tecles **Ctrl + V**, escollint l'opció **Copy**. A aquesta còpia li apliquem el modificador **Mirror**, per crear-ne una còpia simètrica. L'eix adequat per a aquesta operació és el **Y**. Seguidament, movem el centre del modificador a la posició *Y = 0*.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 5 de 12

Tenim les dues meitats de la forma de la caixa de ressonància situades en la seva posició correcta. Per unir-les, seleccionem una de les dues corbes i fem clic sobre l'opció **Attach** del sub-panell **Geometry** en el panell d'opcions de la pestanya **Modify**.

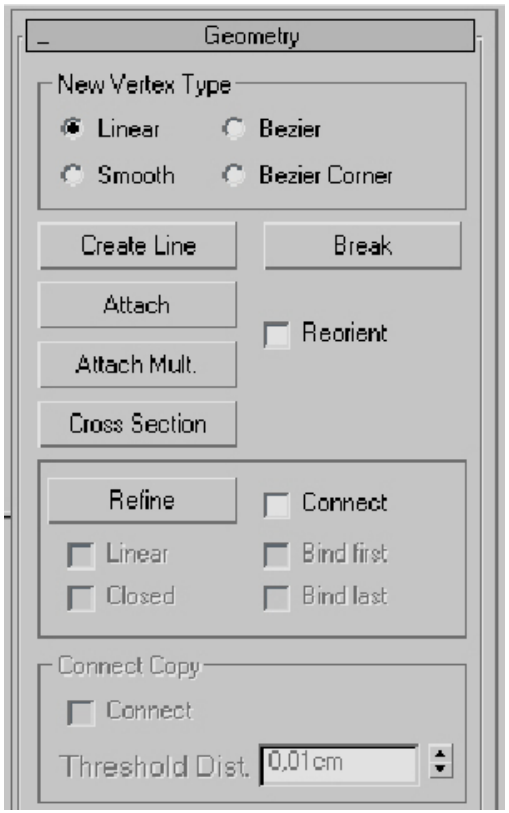


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 5 de 12

Tot seguit, fem clic sobre l'altra corba perquè quedi unida a la primera. Ara les dues corbes funcionen com un mateix objecte, però els vèrtexs situats en els punts d'unió entre les dues corbes encara estan duplicats i funcionen de manera independent. Així doncs, els ajuntarem mitjançant l'opció **Weld** (estant en mode **Vertex**). Primer haurem de seleccionar els dos vèrtexs alhora. La millor manera de fer-ho i d'assegurar-se que els dos estan seleccionats és usant un rectangle de selecció que englobi els dos vèrtexs. Un cop seleccionats, només cal fer clic sobre **Weld** perquè els dos vèrtexs quedin soldats en un de sol.

Repetim el procés per al altres parell de vèrtexs duplicats, aconseguint així que la forma actuï de manera unitària.



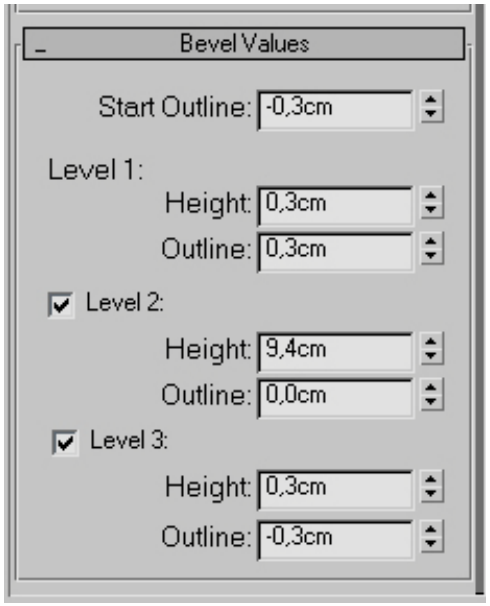
Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 12

06 Caixa de ressonància (IV)

El següent pas serà donar-li profunditat a la caixa de ressonància, cosa que aconseguirem mitjançant un modificador **Bevel** aplicat a la corba. El modificador **Bevel** actua de forma semblant a una extrusió, però definint quant creixerà o decreixerà la corba per cada creixement en alçada.

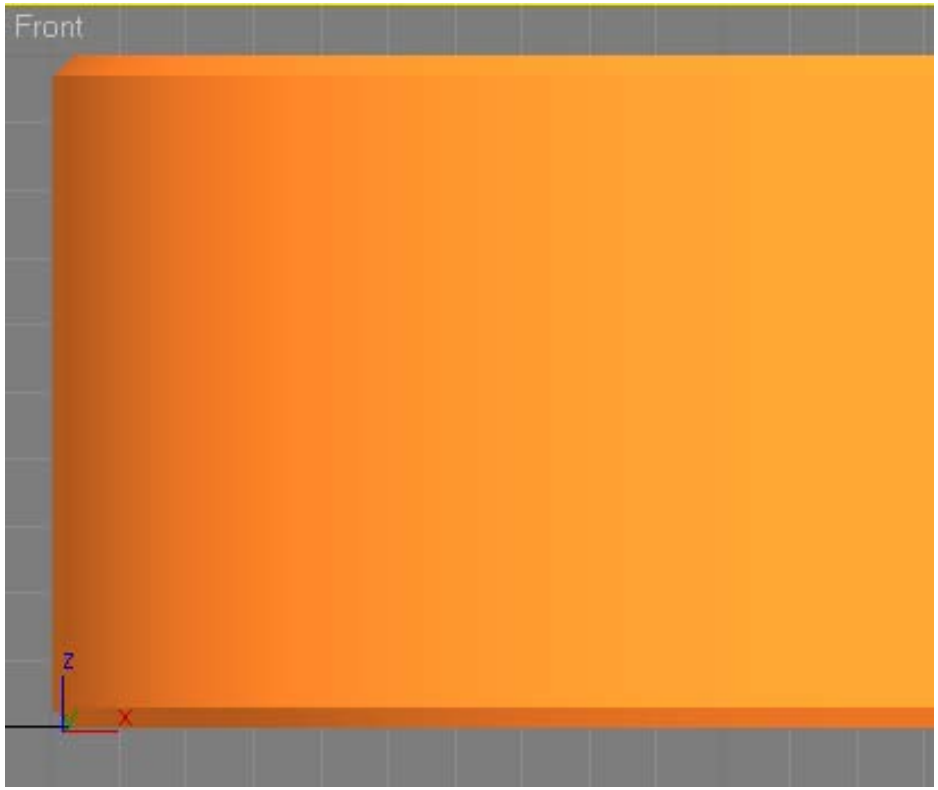
A les opcions de **Bevel**, introduirem els següents valors en el sub-panell **Bevel Values**:



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 12

El resultat hauria de ser semblant al de la imatge (Vegeu les vores aixamfranades):



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 12

Vegem ara el sentit de les dades que hem introduït en el modificador **Bevel**. La peça que hem modelat es determina mitjançant una sèrie de corbes, totes elles amb la mateixa forma però en alguns casos de mida diferent a la corba spline original, i situades a alçades diferents. La superfície de la caixa de ressonància uneix aquestes corbes, com si es tractés d'una tela estesa sobre elles.

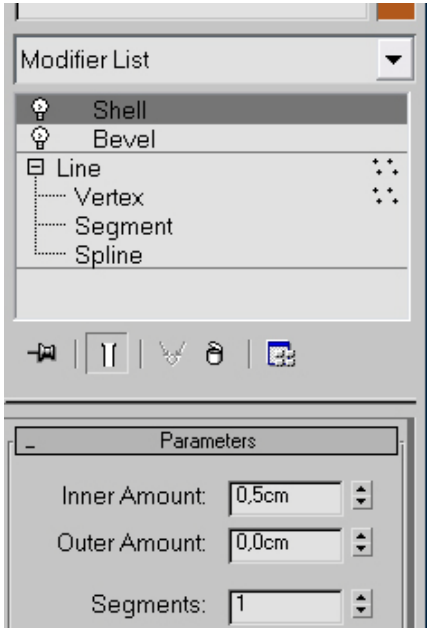
El camp **Start Outline** determina si la corba inicial (en aquest cas, la inferior) té la mateixa mida que la corba spline original o si, per contra, té una mida diferent. Hem introduït un valor de *-0,3* perquè la corba inferior és 0,3 cm més petita per la vora que la següent, restant-li la diferència de forma equidistant a les vores.

Les següents opcions es refereixen al primer nivell després de la corba inicial. En aquest cas, hem decidit que la segona corba es trobi *0,3* cm per sobre de la primera, i que sigui *0,3* cm més gran per la vora (de manera que tingui la mida original).

El segon nivell (al qual correspon la tercera corba) no presenta canvis en la grandària de les corbes, però si en l'altura. El valor de *9,4* cm resulta de determinar una alçada total de 10cm menys 3cm d'arrodoniment en les parts superior i inferior.

Finalment, en el tercer nivell la situació és inversa respecte del primer.

Per completar la peça, li donarem un cert gruix, mitjançant el modificador **Shell**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

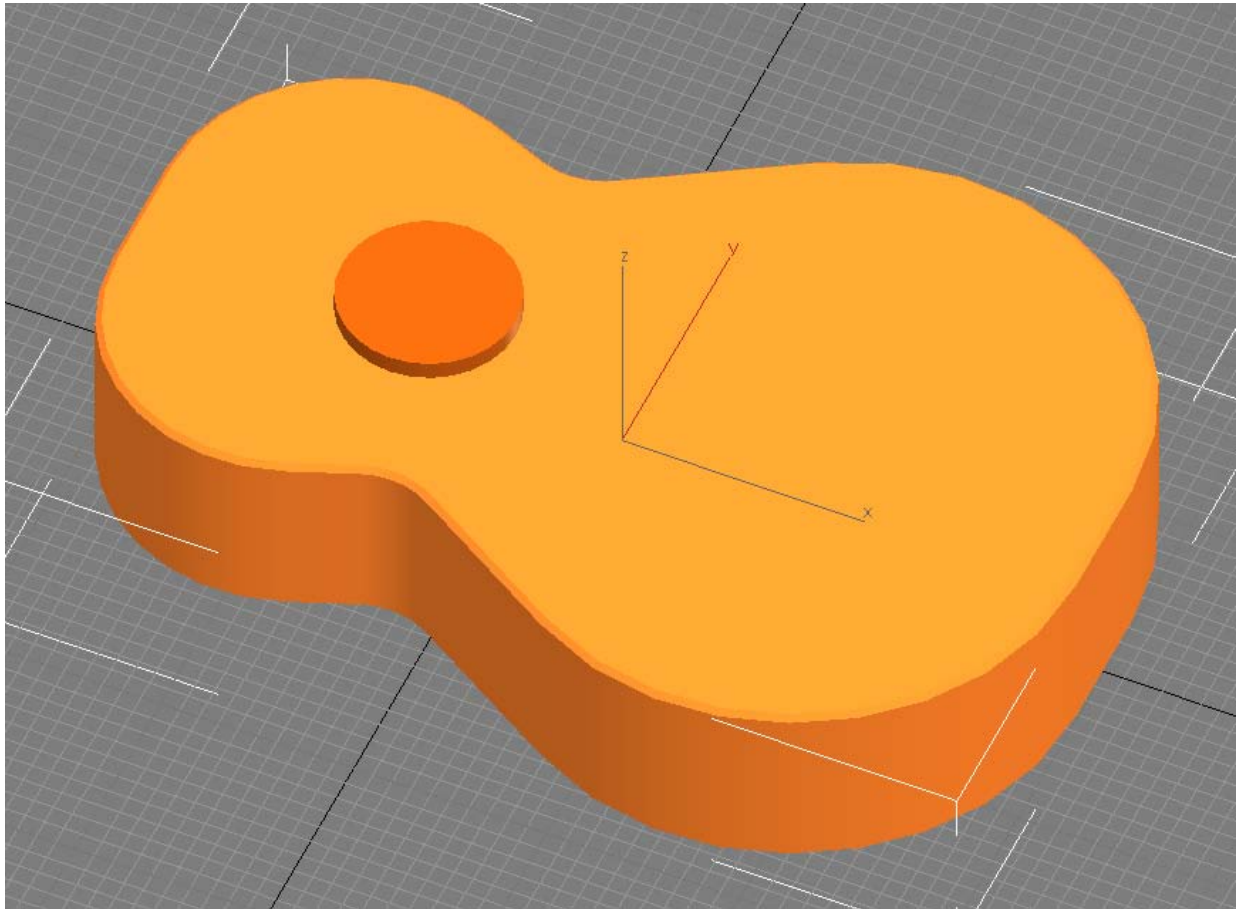
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

07 Forat i diapasó

Seguirem completant el model, creant el forat a la tapa harmònica i dibuixant el diapasó, que és la peça del mànec que serveix de suport per als trasts.

Primer crearem un cercle (**Create / Shapes / Splines / Circle)** de *4,5cm* de diàmetre a una distància de *15cm* de la part superior de la caixa, en el visor *Top.* Realitzem una còpia d'aquest cercle, ja que posteriorment la necessitarem per al diapasó.

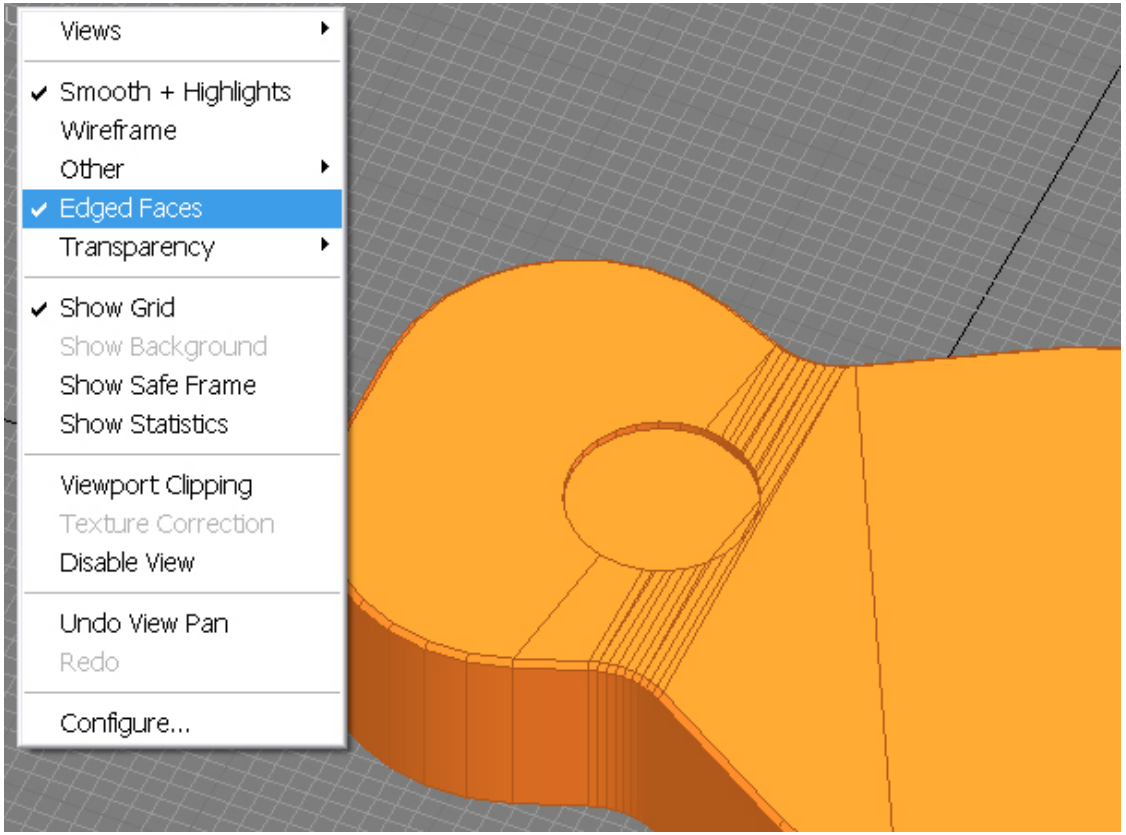
Movem el cercle a una alçada de *9cm* i li apliquem el modificador **Extrude**, amb un valor d'extrusió (**Amount**) de *2cm*.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

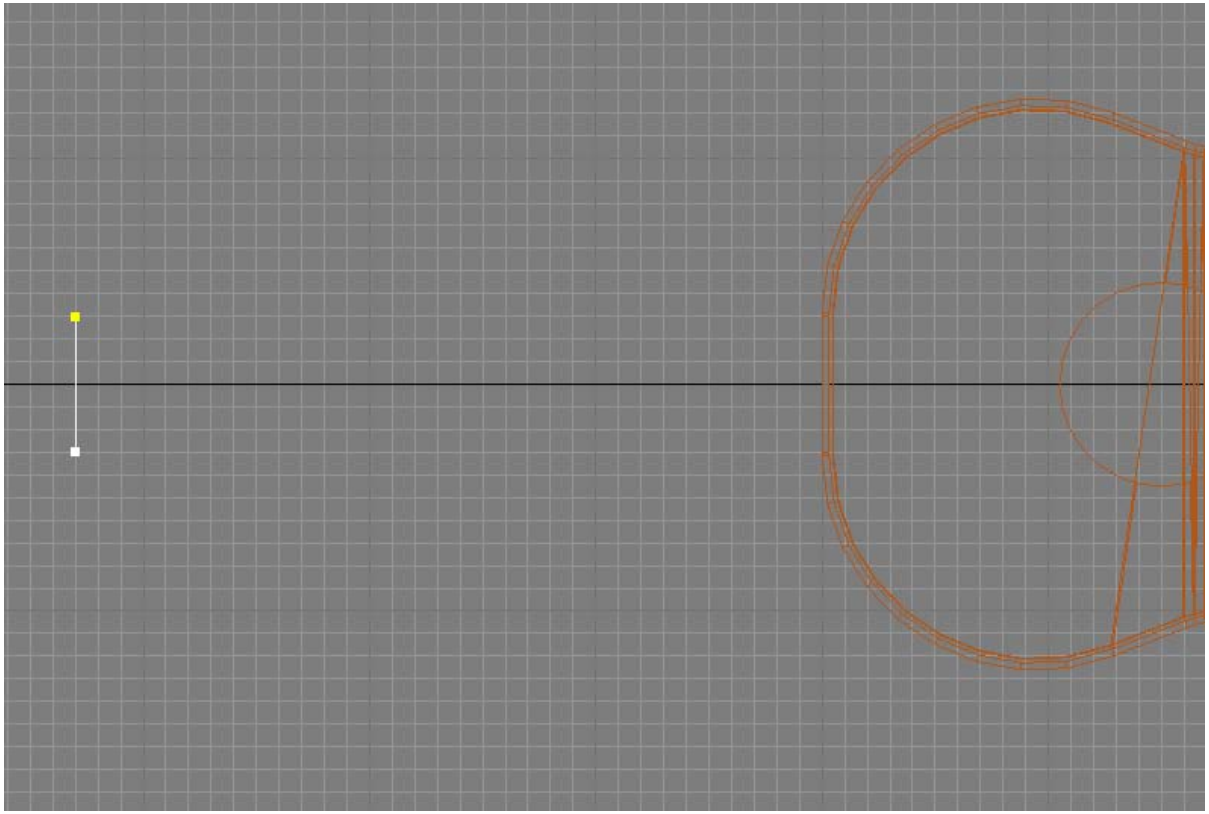
Mitjançant un operador booleà, restem el cercle extrudit al cos de la caixa. Per apreciar millor el forat creat, fem clic dret sobre el nom del visor i activem l'opció **Edged Faces**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

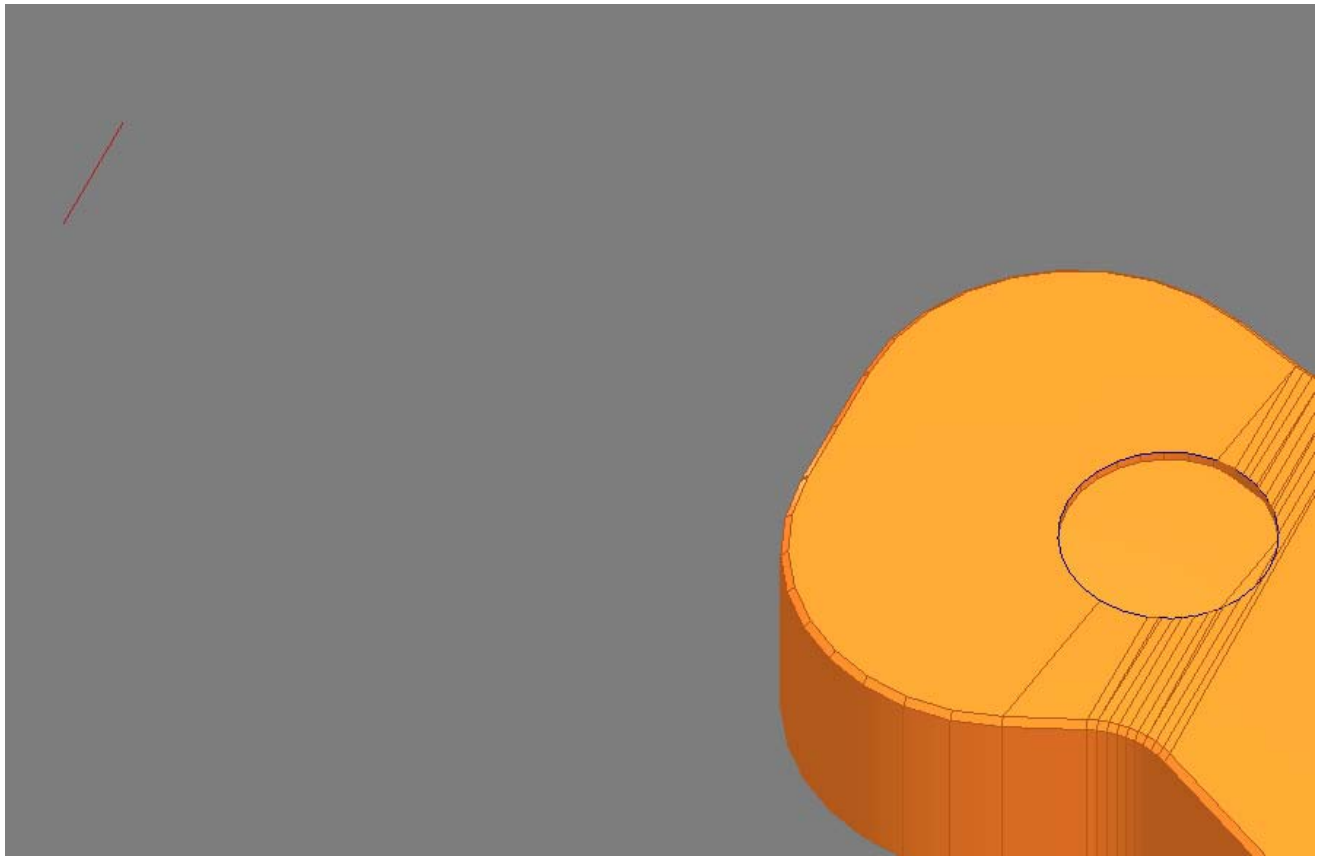
Seguirem ara amb el diapasó. Dibuixem una línia de *6cm* de llarg a una distància de *33cm* de l'extrem superior de la caixa.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

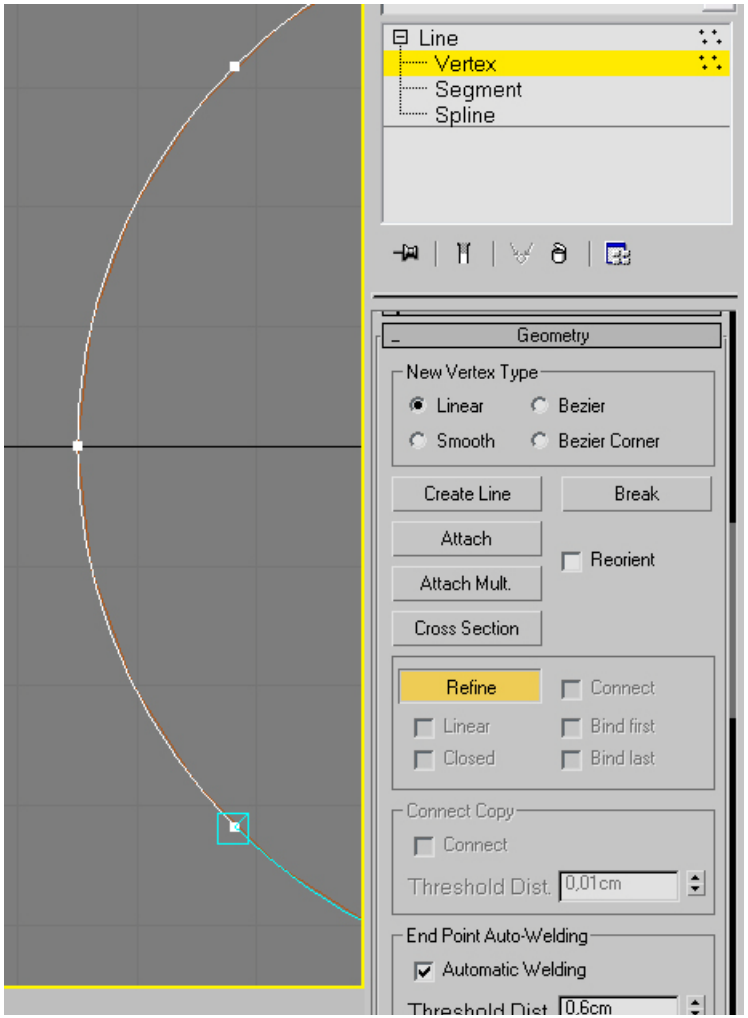
Situem aquesta línia i el cercle que hem copiat abans sobre la superfície de la tapa harmònica, mitjançant l'eina **Align**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

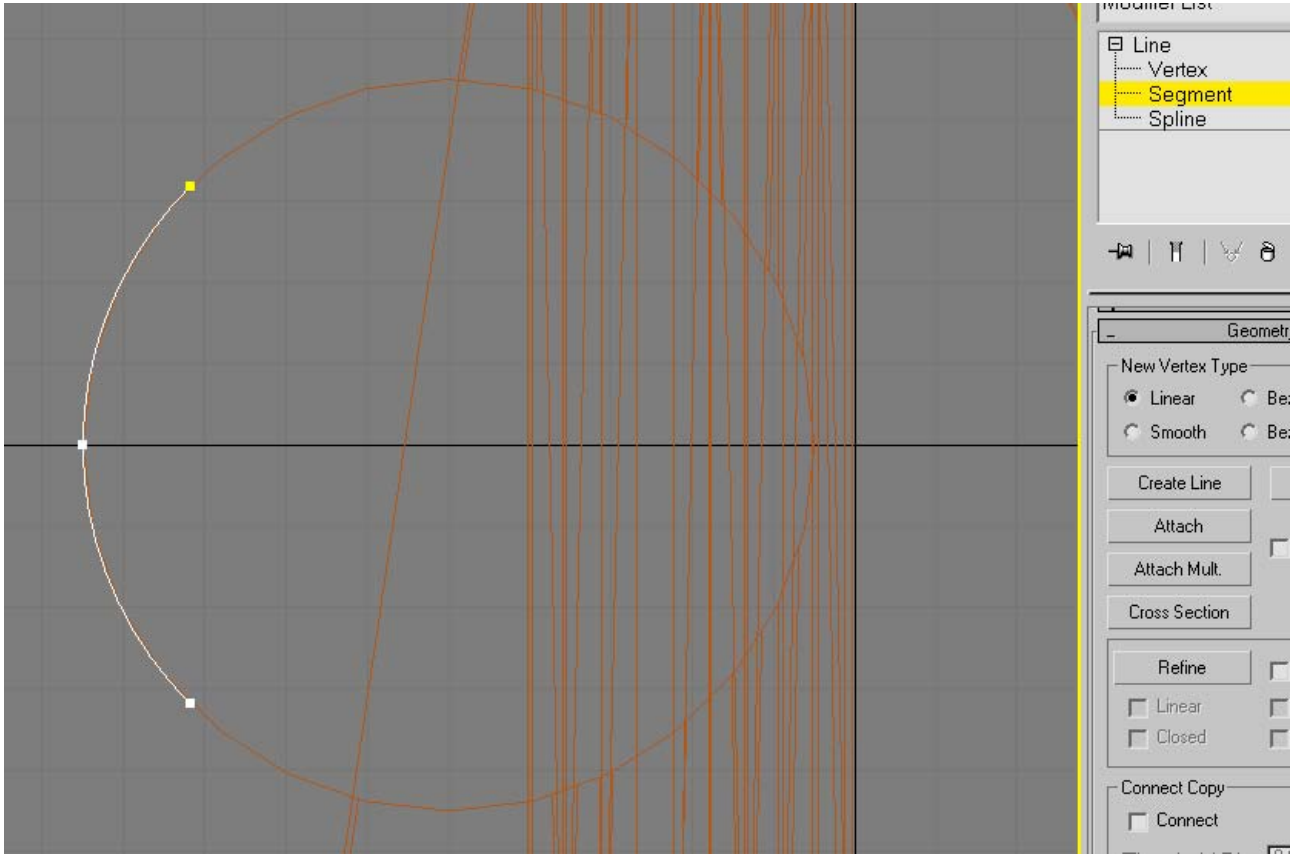
Seguidament, ajuntem les dues corbes mitjançant l'opció **Attach**. Seleccionem **Insert** i, amb els ajustaments activats, creem dos nous punts en el cercle, a una distància aproximadament igual o fins i tot una mica més de *3cm* respecte de l'eix longitudinal de la guitarra.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

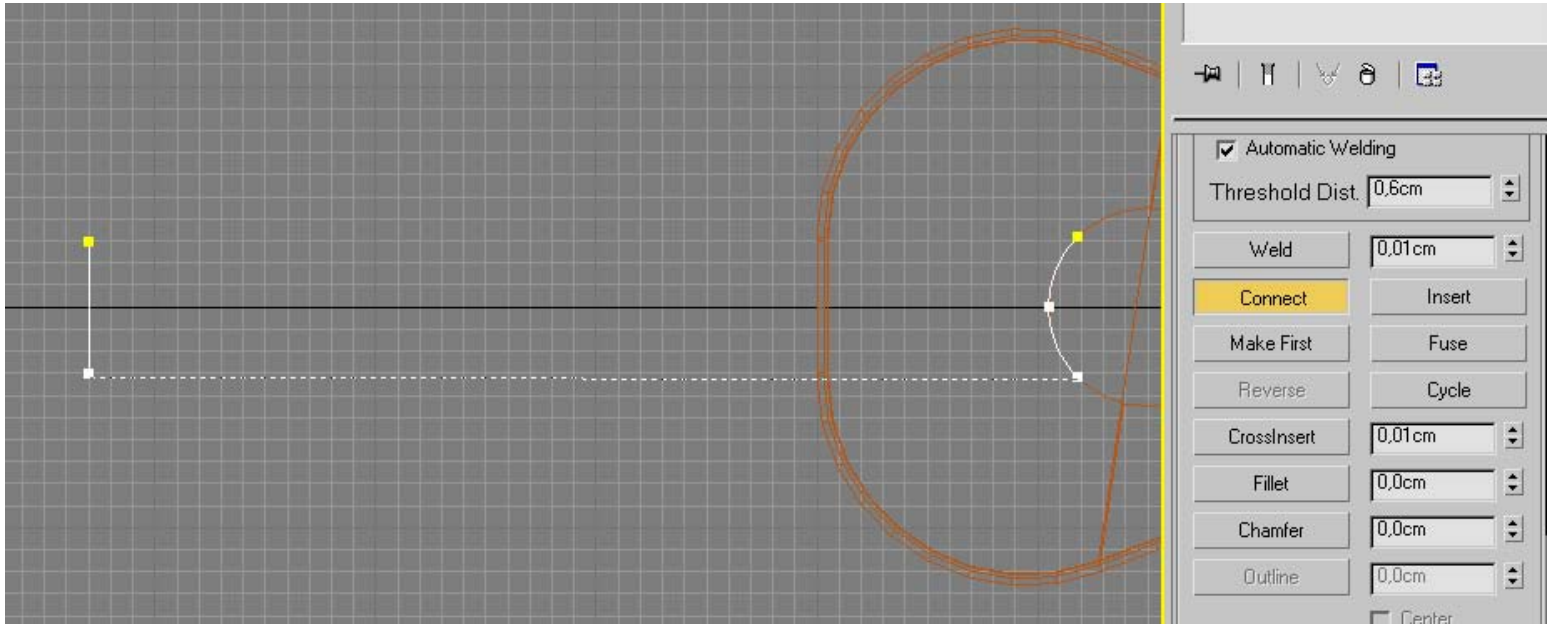
Ens situem en mode **Segments** i seleccionem i esborrem els segments del cercle que no ens interessen.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

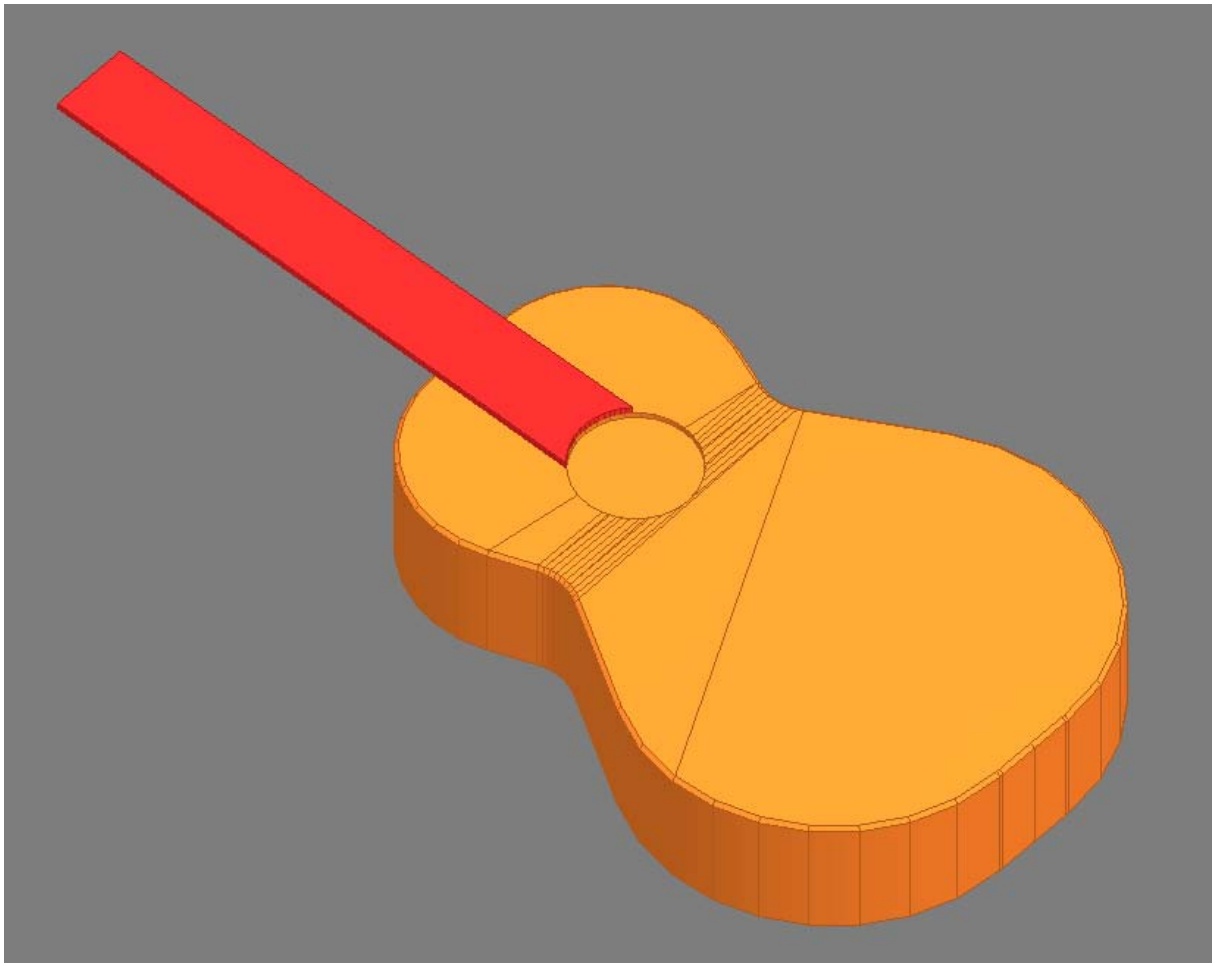
Tornem al mode **Vertex** i fem clic sobre **Connect**. Seguidament fem clic sobre un dels dos punts a connectar i sense deixar anar el botó, arrosseguem cap a l'altre, on el deixem anar. Així creem una línia que uneix els dos punts.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 12

Repetim el procés per al costat simètric i apliquem un modificador **Extrude** a la corba, amb un valor d'extrusió de *0,5cm*.

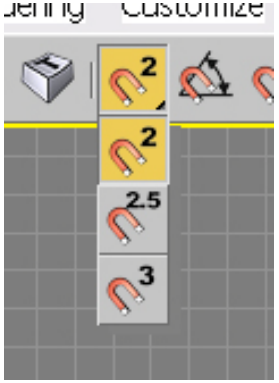


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 12

08 Peça de subjecció inferior de les cordes (I)

El següent element a dibuixar serà la peça que subjecta les cordes per la part inferior de la guitarra.

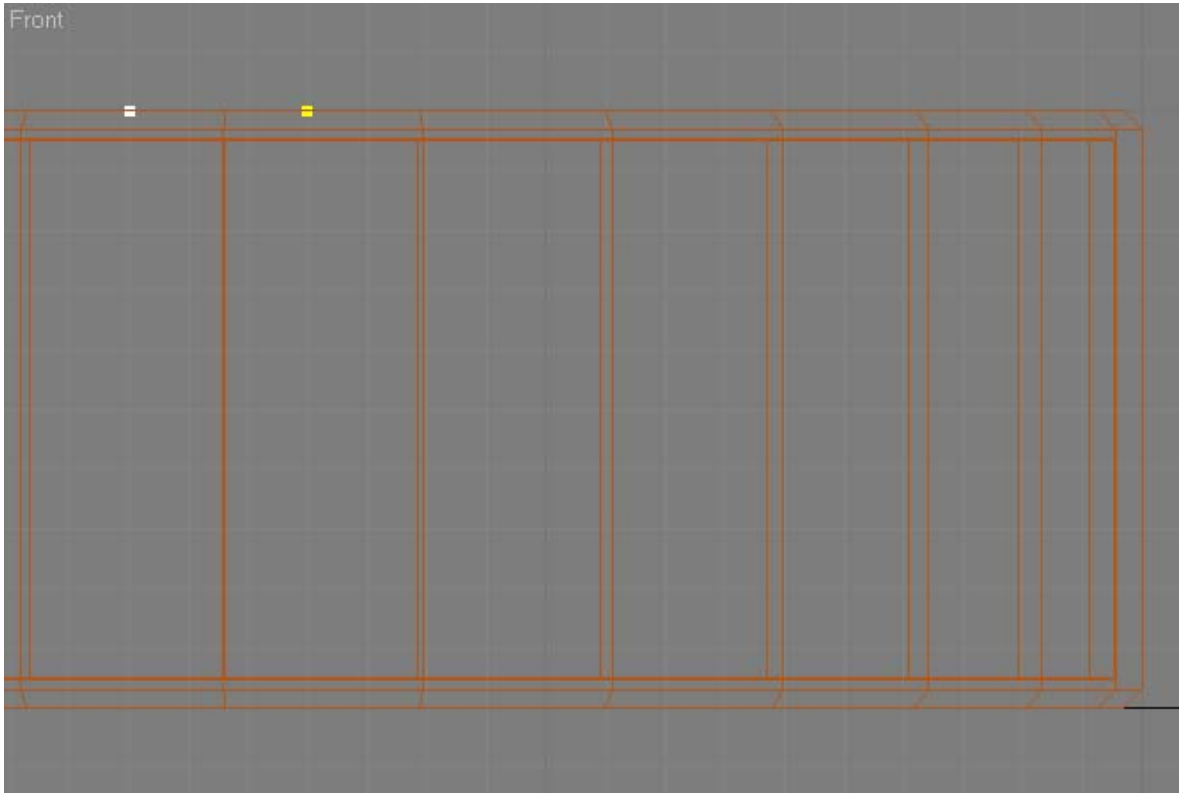


Ens situem primer en el visor *Front*. Activem els Ajustos **2D** perquè els snaps només es produeixin amb els elements situats sobre el pla de la retícula (en aquest cas, la retícula mateixa).

Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 12

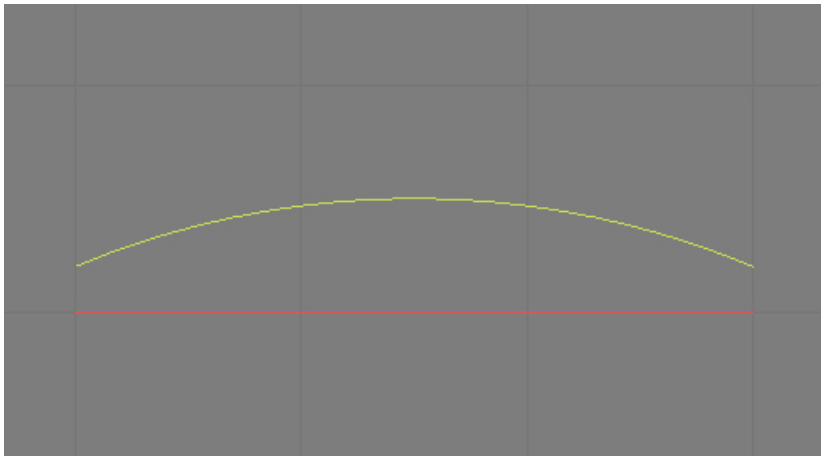
Ara, dibuixem una línia horitzontal de *3cm* de longitud situada sobre el pla superior de la caixa de la guitarra (la tapa harmònica), amb els seus dos vèrtexs situats a *14cm* i *17cm* de l'extrem dret de la caixa de ressonància.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 12

A continuació, seleccionem la caixa i l'amaguem fent clic dret en el visor i seleccionant **Hide Selection** al menú **quad**. Seguidament, dibuixem un arc (**Create / Shapes / Splines / Arc**), fent clic sobre un dels extrems de la línia que hem creat anteriorment i arrossegant fins a l'altre. Deixem anar el botó del ratolí i tornem a fer clic per definir l'alçada total de l'arc, que hauria de ser d'un terç de centímetre, aproximadament. Per a definir amb més precisió aquesta alçada, és convenient desactivar els Ajustos per a aquest últim pas, prement la tecla **S**. Finalment, movem aquest arc *2mm* sobre l'eix **Z** global (eix **Y** del visor).



Per poder unir aquests dos objectes, abans haurem de convertir-los en el mateix tipus d'objecte. La línia és una Spline editable, és a dir, que podem editar els vèrtexs i segments amb total llibertat, sense que el conjunt perdi les seves característiques. L'arc, en canvi, no ens permet modificar els seus vèrtexs amb llibertat absoluta ja que segons quines operacions li realitzéssim, deixaria de ser un arc. No obstant això, podem modificar alguns paràmetres propis dels objectes Arc, com són el radi i els vèrtexs finals.

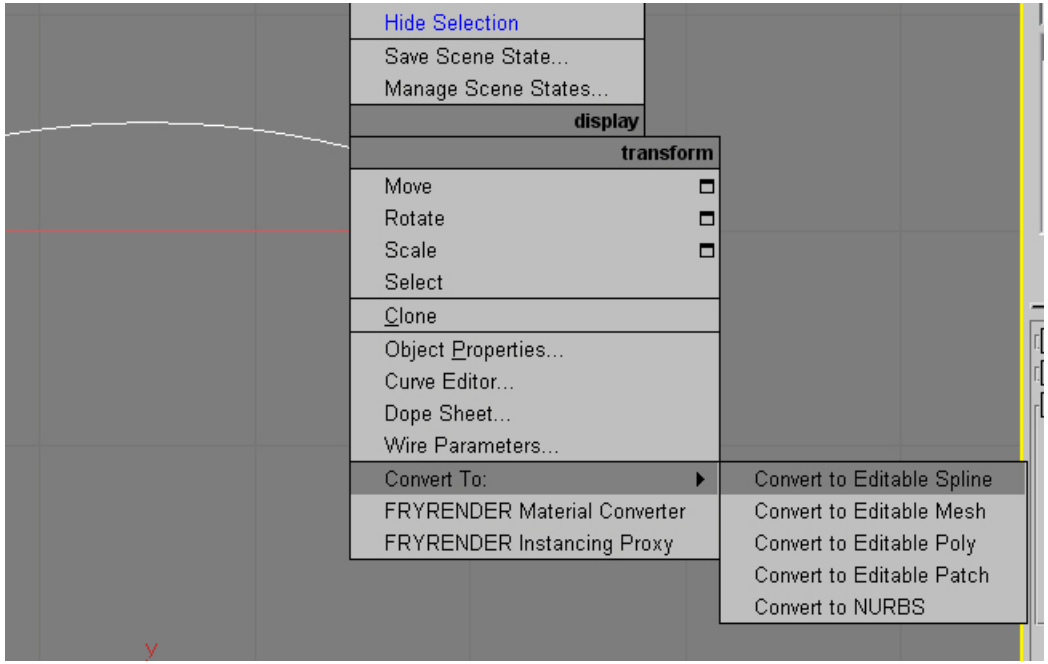
Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 12

Així doncs, convertirem l'arc en una **Spline editable**, de manera que podrem modificar la seva estructura interna amb més llibertat. Hi ha, bàsicament, dues maneres de realitzar aquest canvi: convertint l'arc en un objecte **Editable Spline**, de manera que deixem de poder modificar els seus paràmetres com a arc, o aplicar-li un modificador **Edit Spline**, que ens permetria seguir modificant els seus paràmetres propis a la vegada que podríem modificar la seva subestructura de manera independent.

Si bé **Edit Spline** resulta més interessant a priori que convertir l'objecte en un **Editable Spline**, també usa una mica més de recursos i té alguns desavantatges de poca importància. Com a regla general, sempre que estiguem totalment segurs que no modificarem els paràmetres de l'objecte original (en aquest cas els de l'objecte Arc), ens convindrà usar **Editable Spline**, mentre que si els modificarem posteriorment farem servir **Edit Spline**. En ambdós casos el procés d'aplicació és senzill: per a l'opció **Edit Spline**, només cal aplicar el modificador del mateix nom a l'objecte en qüestió, per convertir l'objecte en una Spline editable, el seleccionem, fem clic dret al visor i escollim **Convert to / Editable Spline.**

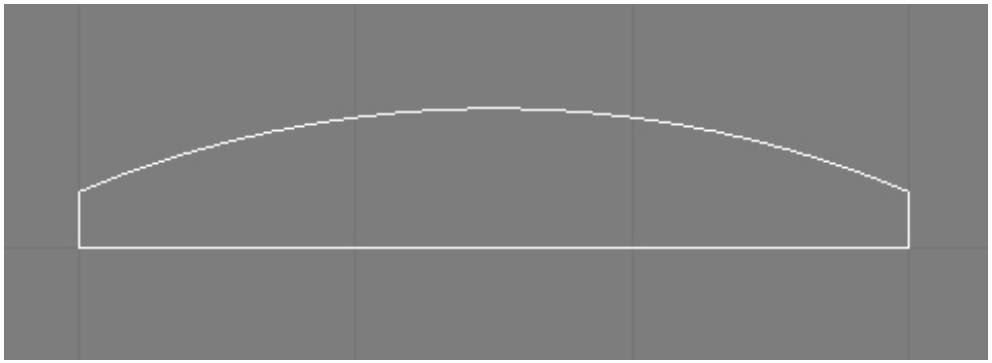
Fem servir aquest segon mètode sobre l'arc.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 12

Repetim el procés seguit per crear el diapasó amb les dues corbes: les unim mitjançant l'opció **Attach**, i les connectem amb **Connect** (en mode **Vertex**).



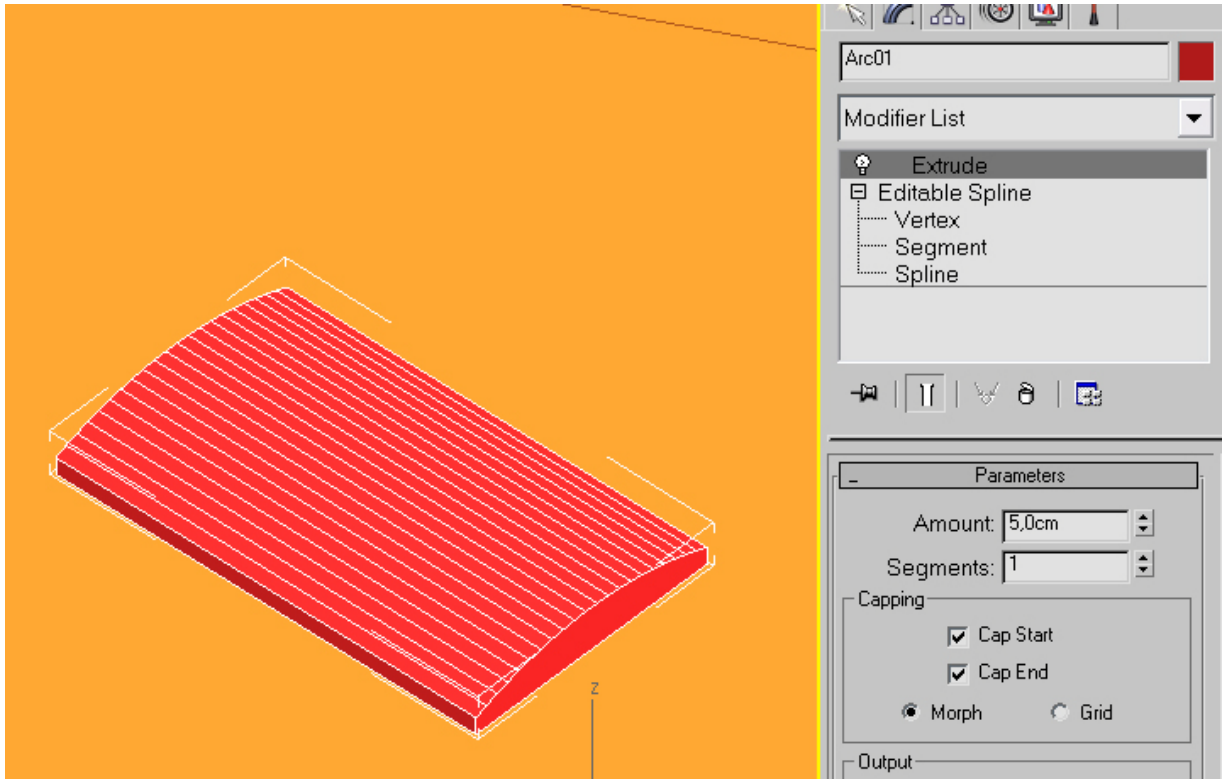
Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 9 de 12

09 Peça de subjecció inferior de les cordes (II)

Tornarem a mostrar la caixa de la guitarra, fent clic dret en el visor per mostrar el menú **Quad** i seleccionant **Unhide All**.

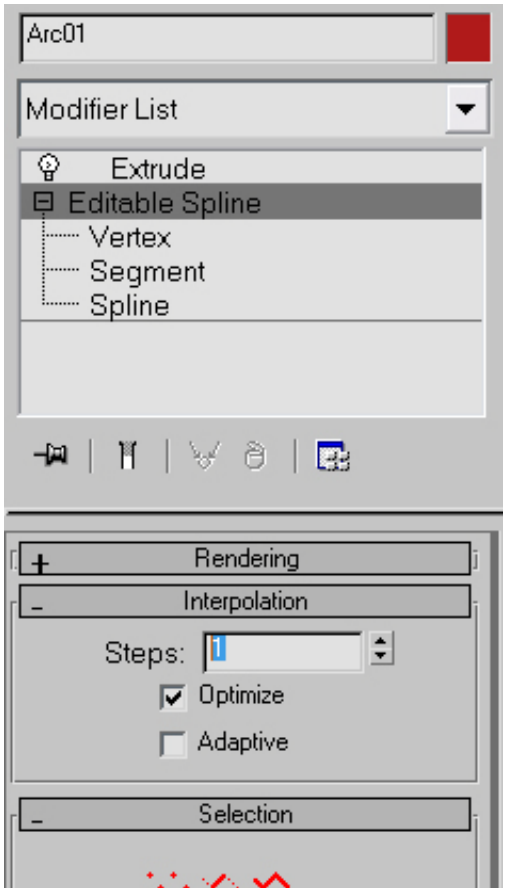
Apliquem el modificador **Extrude** a la corba que hem creat prèviament, donant-li un valor de *5cm*.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 9 de 12

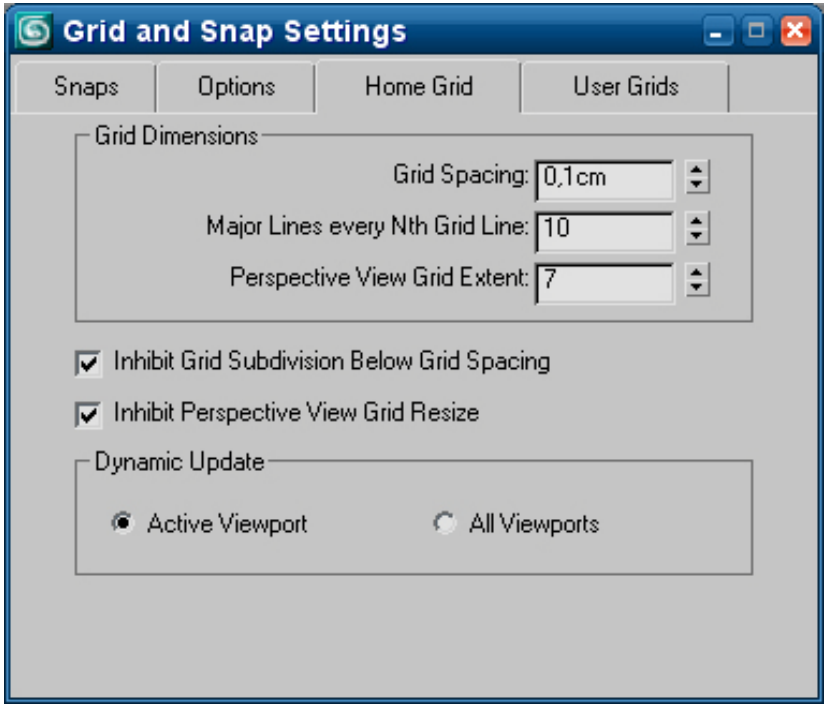
Ens interessarà reduir la densitat de geometria de la peça, per utilitzar menys recursos. Ho farem situant-nos en el mode **Editable Spline** a la llista de modificadors i reduint el valor **Steps** del panell **Interpolation**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 9 de 12

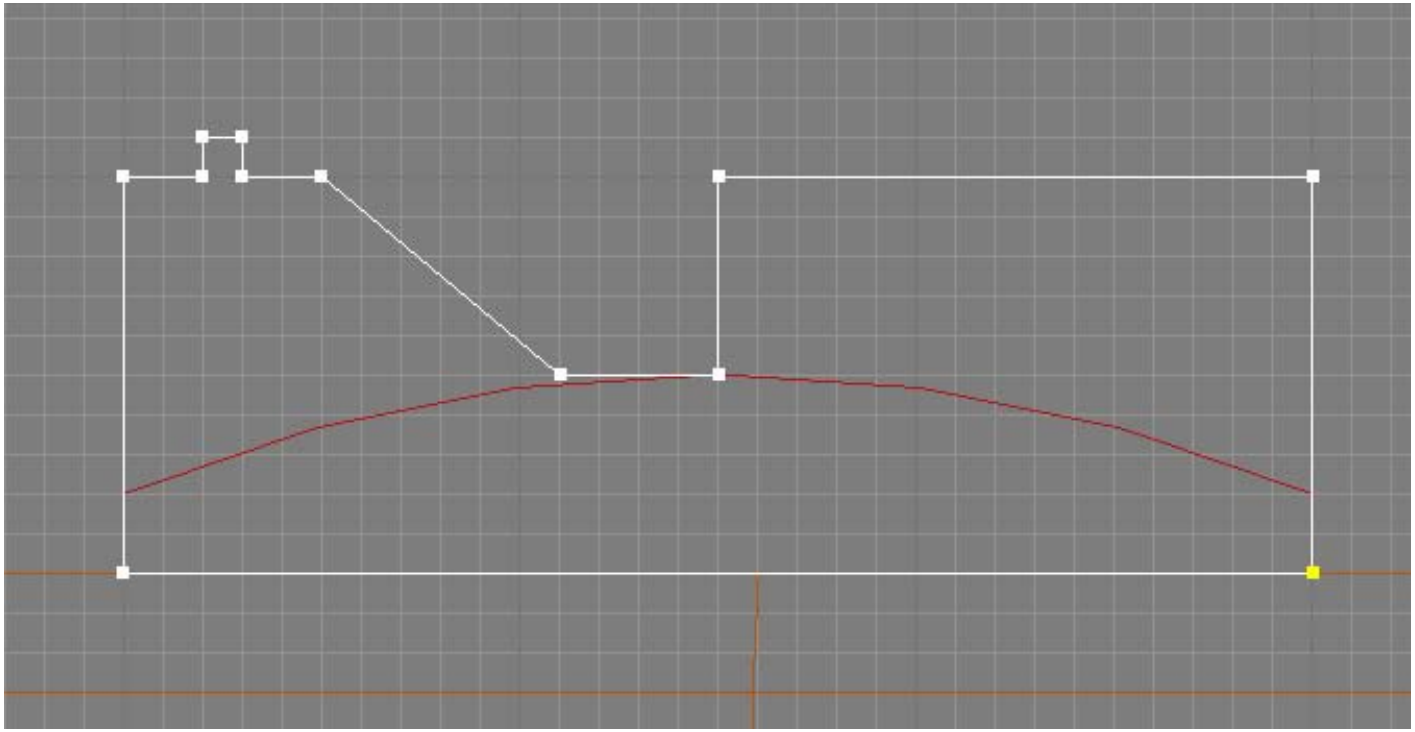
Per dibuixar la peça, haurem de canviar la densitat de la reixeta perquè mostri cel·les de *1x1mm*. Accedim al quadre de diàleg **Grid and Snap Settings** mitjançant el menú **Customize** o fent clic dret sobre el commutador de **Configuració**. A la pestanya **Home Grid**, introduïm *0,1cm* en el camp **Grid Spacing**.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 9 de 12

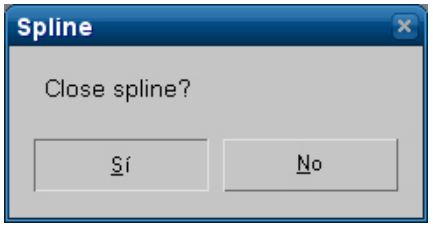
Seguidament, activem l'opció **2D** d'Ajustos i dibuixem la forma que es mostra a la imatge mitjançant un objecte **Line**:



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

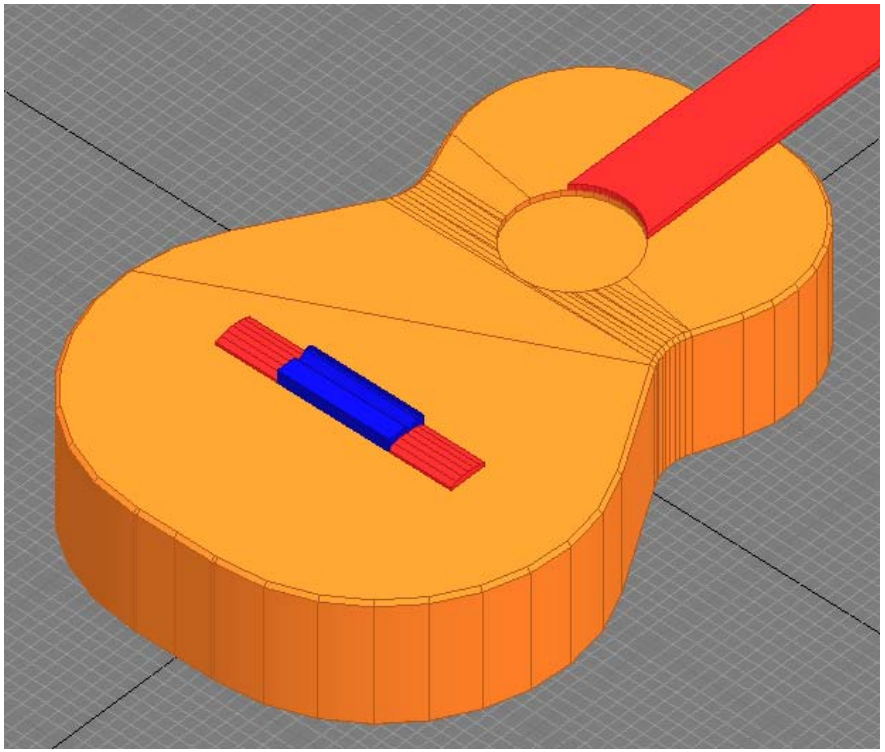
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 9 de 12

Per tancar la corba, fem l'últim clic sobre el primer vèrtex. Quan el programa ens pregunti si volem tancar la corba, acceptem.



Extrudim també aquesta corba *9cm*, i tornem el valor de **Grid Spacing** al seu estat original de *1cm*.

Ara situem aquesta última peça centrada sobre l'eix **Y** de la guitarra, i als dos extrems li situem una còpia de la primera peça, mitjançant l'eina *Align*.

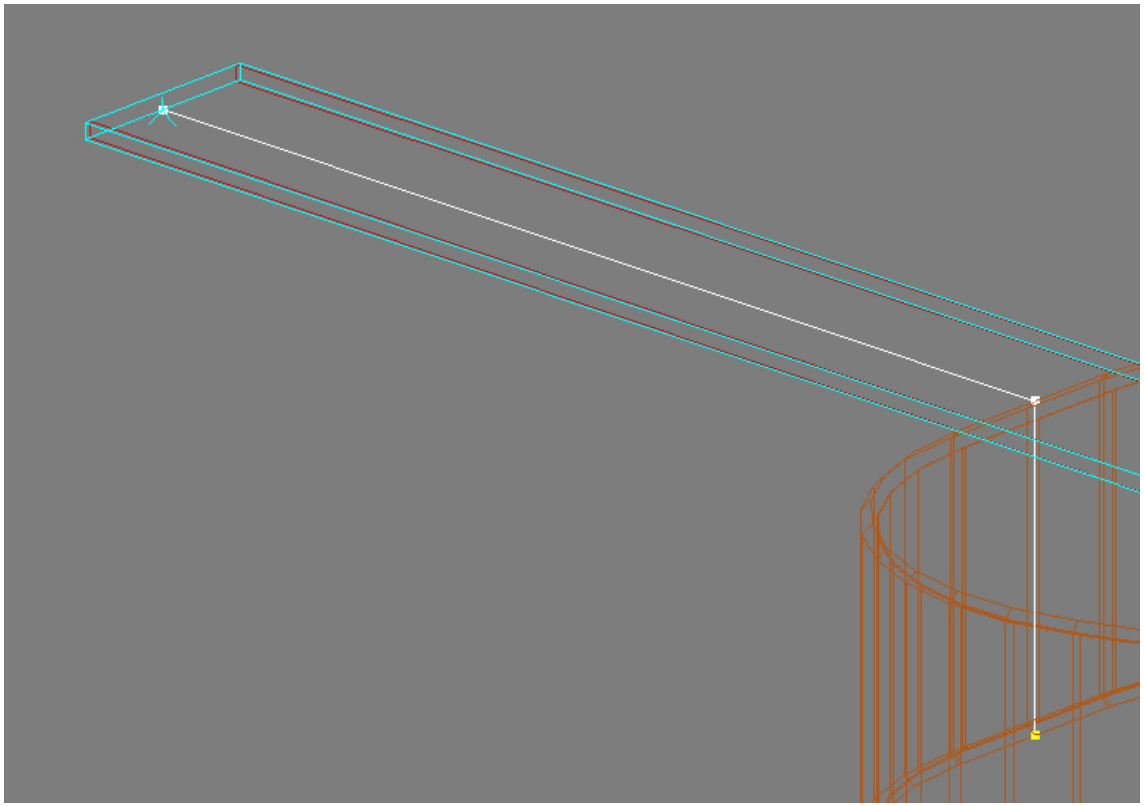


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 10 de 12

10 Mànec (I)

Modelarem a continuació la part posterior del mànec, situada darrere del diapasó. Per això ens valdrem del modificador **Loft**, que permet crear superfícies tridimensionals mitjançant el desplaçament d'una spline (o més) sobre una altra spline, que defineix la direcció d'escombrat. En aquest cas ens valdrem d'una corba spline que determini el recorregut i diverses corbes que determinin la secció de la peça al llarg d'aquest escombrat.

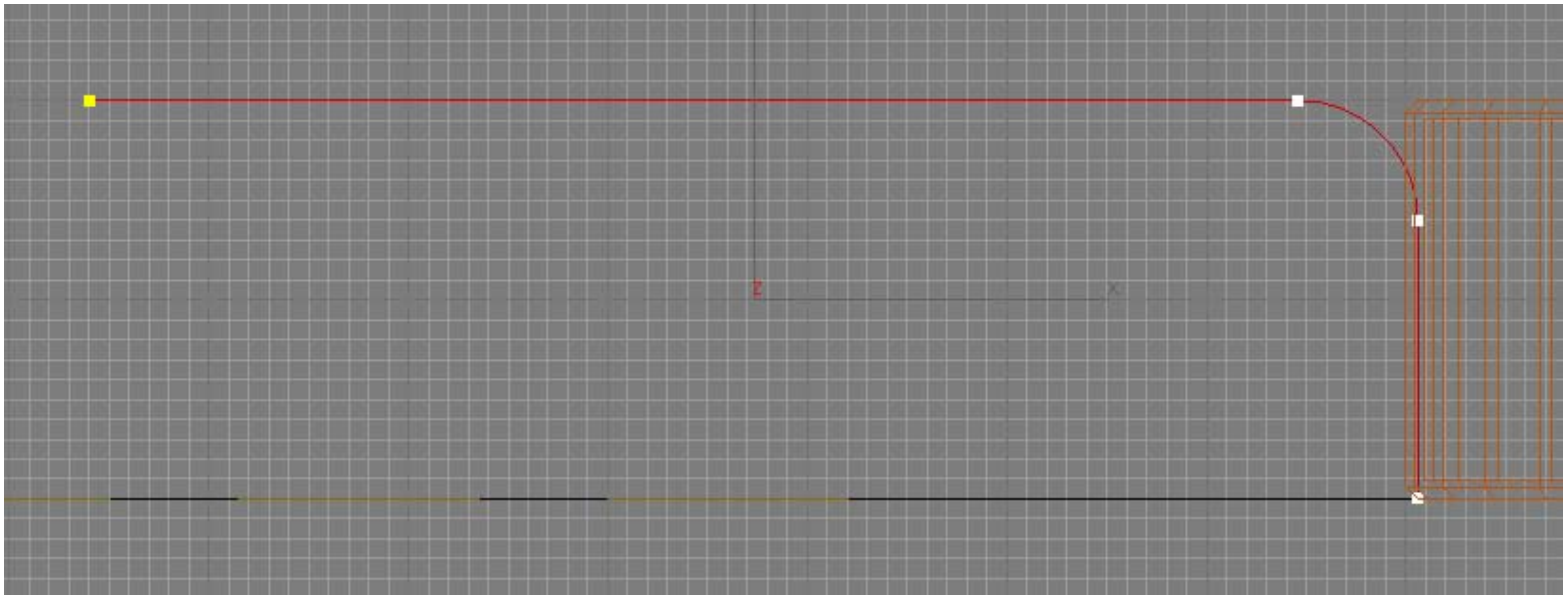


Començarem creant la corba d'escombrat, per sota del diapasó. Es tractarà d'un objecte **Line** que dibuixarà dos segments perpendiculars l'un a l'altre, com s'aprecia a la imatge. Els dos vèrtexs de la línia situats sobre el cos de la guitarra han d'estar just a l'aresta que les separa de l'inici de l'aixamfranat, coincidint amb el punt mig.

Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 10 de 12

A continuació seleccionem el vèrtex intermig de la spline i li apliquem un valor de **Fillet** de *3cm*.

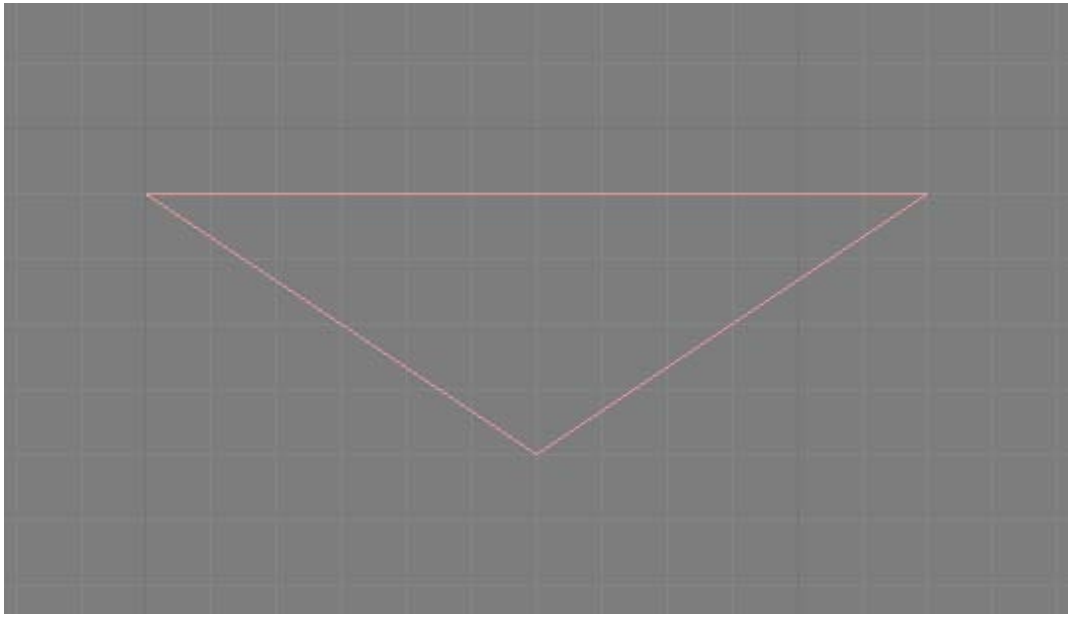


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 10 de 12

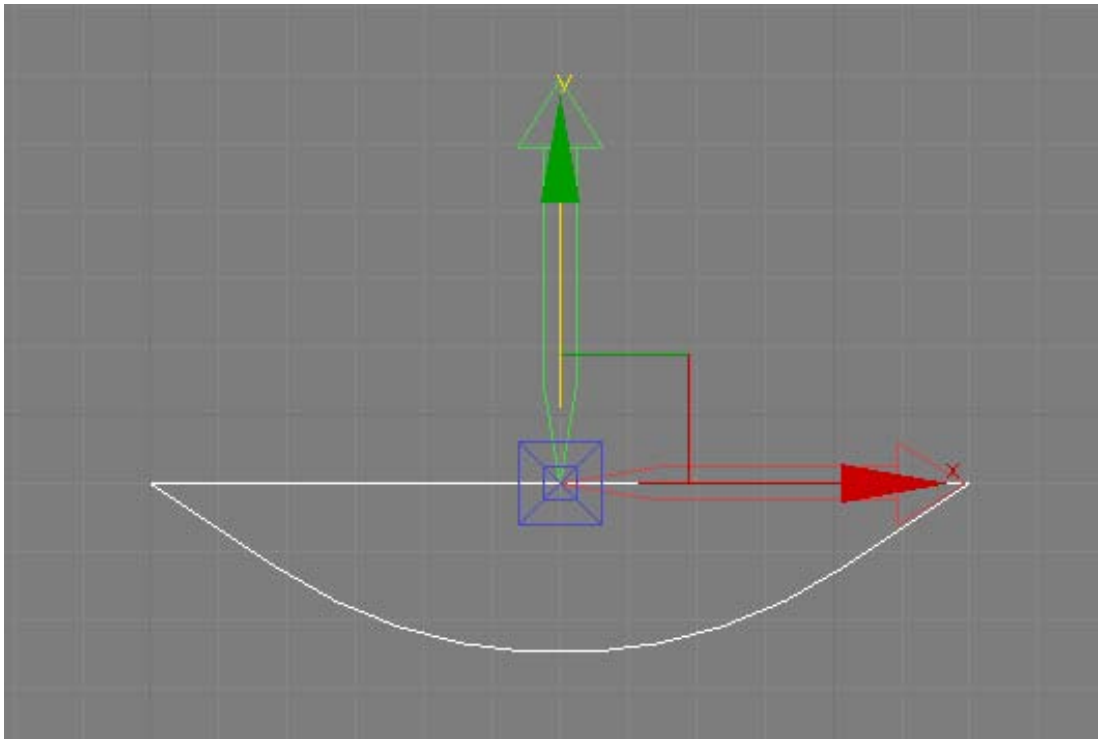
Seguidament dibuixem la primera corba de secció, segons les dimensions que es mostren en la següent imatge (en la qual la quadrícula es mostra cada 0,5cm), en el visor *Top*.

Arrodonim la punta del triangle mitjançant l'eina **Fillet**, amb un valor d'arrodoniment de *2,5cm*. A més, desplacem el punt de pivot de la corba (tal com hem estudiat en Programa d'aprenentatges anteriors) i el situem en el punt mig del segment superior.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 10 de 12



Finalment, crearem 3 còpies més d'aquesta darrera forma, arrossegant-les al mateix temps que pressionem la tecla **Majúscules**. No importa a quina part del dibuix es trobin aquestes còpies.

Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

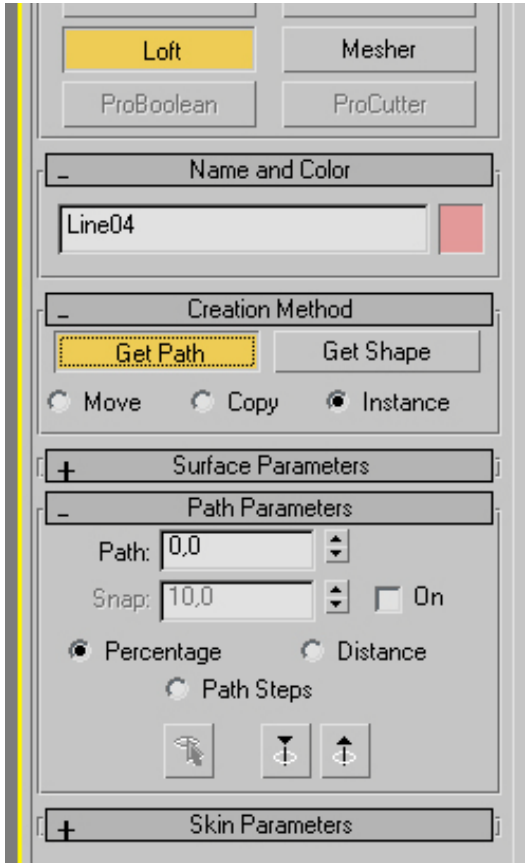
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 11 de 12

11 Mànec (II)

Seleccionem ara la corba de recorregut i creem un objecte **Loft**, que trobarem a **Create / Geometry / Compound objects**. D'aquesta manera accedirem a les opcions de Loft.

A la pestanya **Creation Method** podem seleccionar les corbes que composaran el Loft. Farem servir **Get Path** per a la corba que determina el recorregut (en aquest cas no és necessari, ja que hem seleccionat aquesta corba des del principi) i **Get Shape** per a determinar quines corbes anem a escombrar.

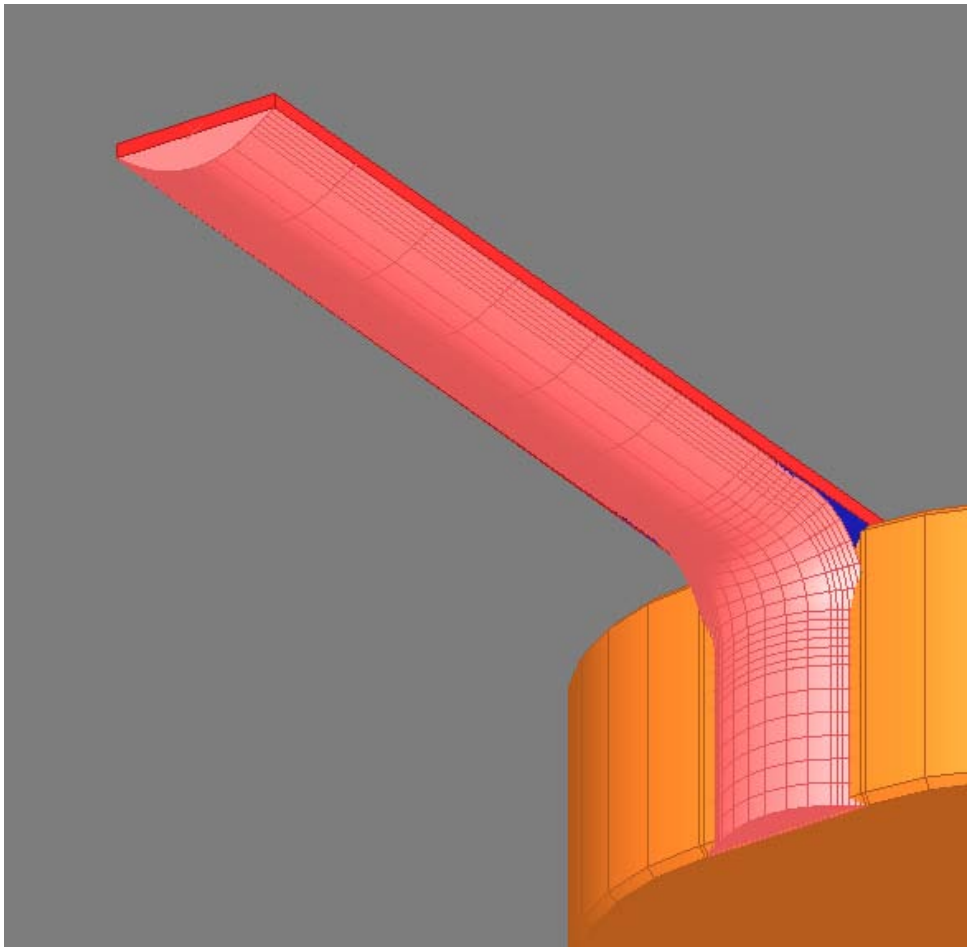
La pestanya **Path Parameters** ens permet determinar la situació de les diferents corbes a escombrar. Farem servir l'opció **Percentage**, però podríem utilitzar les altres dues amb resultats semblants.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 11 de 12

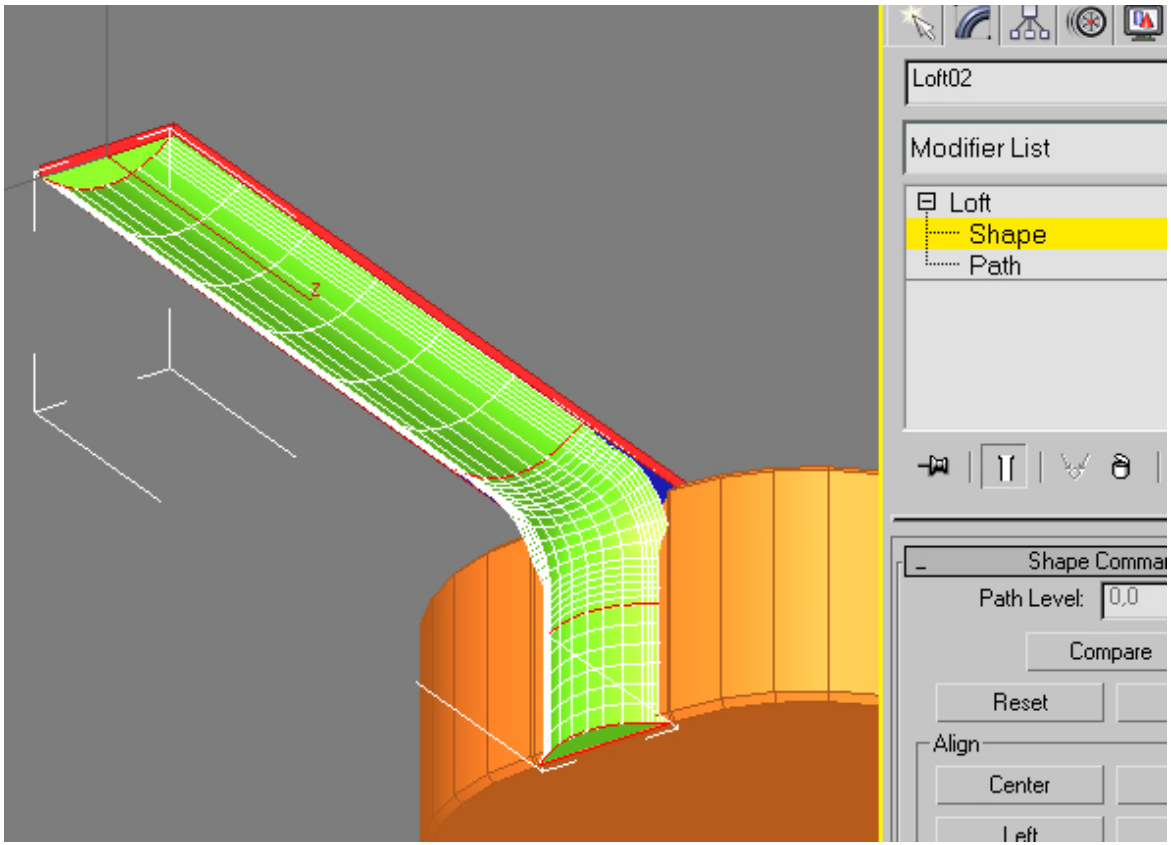
Assegurant-nos que el valor de **Path** estigui a *0,0*, fem clic sobre **Get Shape** i seleccionem la primera de les quatre corbes que hem dibuixat abans. A continuació, canviem el valor de **Path** a *65*, i repetim el procés amb la següent corba. Procedirem de la mateixa forma amb un percentatge de *88* a la tercera forma. Finalment, situarem l'última corba en el *100%*.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 11 de 12

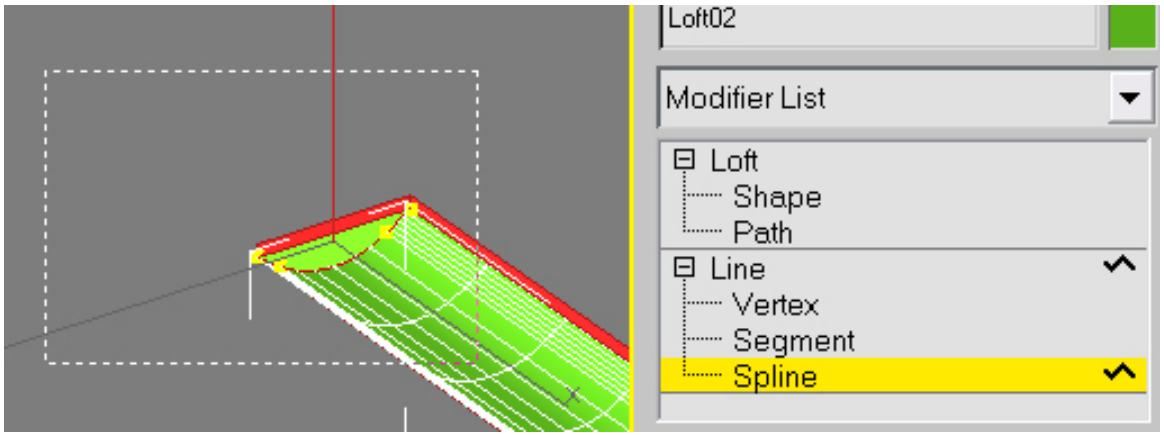
Seleccionem l'objecte resultant i entrem en la seva geometria interna en el panell **Modify**. Podem modificar les corbes escombrades situant-nos en mode **Shape**. A la imatge s'han seleccionat les quatre, en vermell.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 11 de 12

Si l'estudiant veu que les corbes es troben en una posició diferent, pot ser degut al sentit en què s'ha dibuixat la corba de recorregut. En aquest cas convindria repetir el procés de Loft usant els percentatges inversos, és a dir: *0*, *12*, *45*, *100*; ja que l'eina està comptant el percentatge des de l'altre extrem de la corba. Hi ha altres formes de resoldre aquest problema, com ara invertir l'ordre dels vèrtexs, però no les estudiarem ara. És possible també que les corbes escombrades no se situïn en la part inferior de la corba de direcció. En aquest cas, hauríem de seleccionar la corba en qüestió en mode **Shape** i situant-nos en mode **Spline** dins d'ella, marcar manualment tota la corba amb el cursor i girar-la segons calgui.

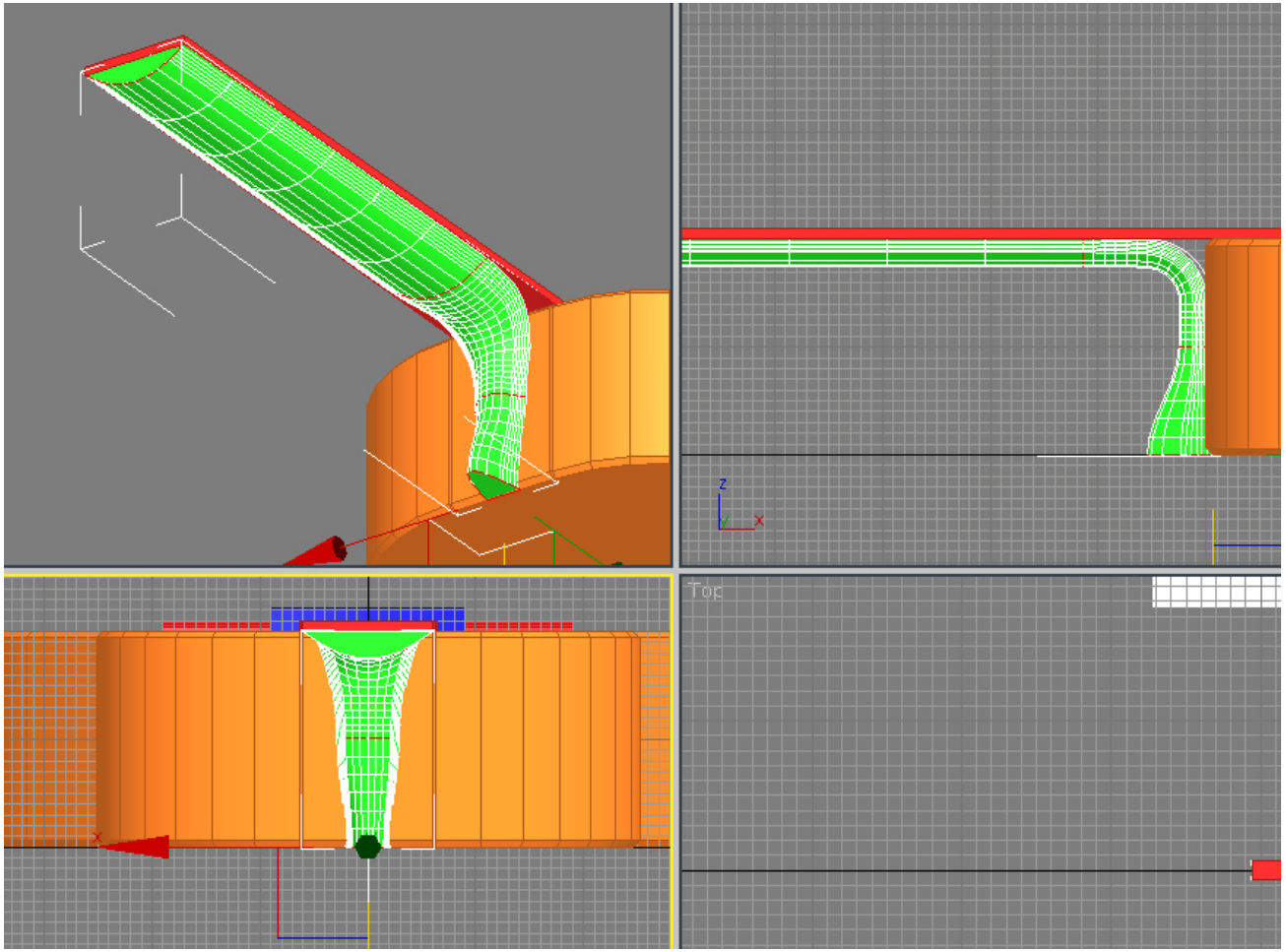


Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 12 de 12

12 Mànec (III)

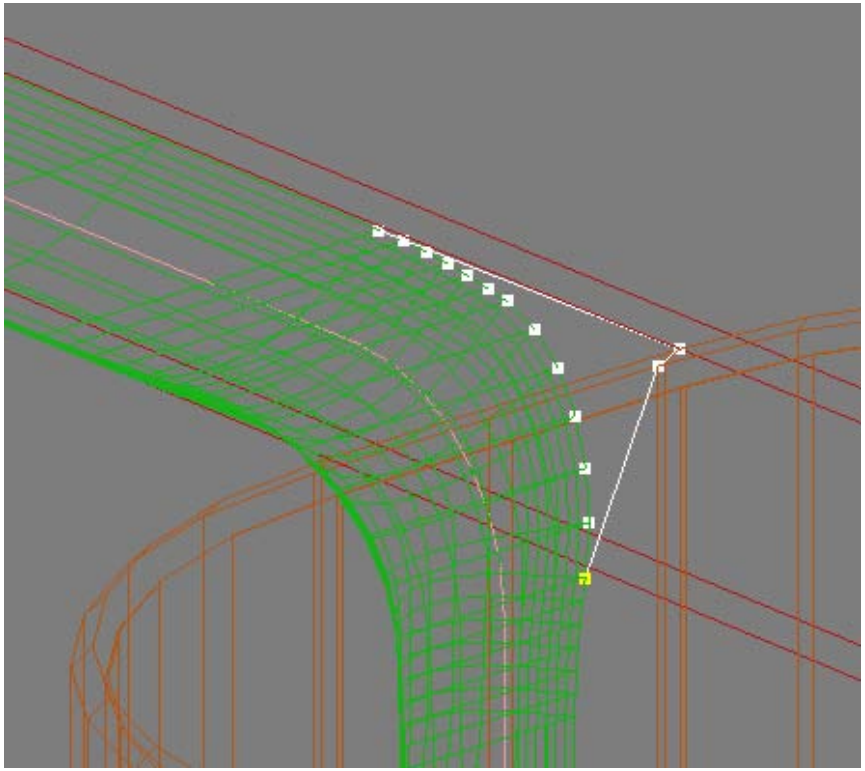
Per finalitzar aquesta peça, seleccionem les corbes que la componen (en mode **Shape**) i les movem i escalem per aconseguir un resultat semblant al que es mostra a la imatge.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 12 de 12

Procedim a continuació a omplir l'espai buit que queda entre el diapasó i la peça Loft. Creem un objecte **Line** que uneixi els vèrtexs i arestes que no quedin units amb altres. Activem els ajustos amb l'opció **3D**, perquè la línia no es dibuixi sobre el pla de la quadrícula sinó sobre l'objecte en qüestió.



Programa d'aprenentatge 5. Splines bidimensionals i modificadors: Guitarra espanyola (I).

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 12 de 12

Seguidament, fem clic dret sobre la línia que acabem de dibuixar i al menú **quad** marquem **Convert to / Editable Poly**, de manera que l'espai interior de la corba quedi emplenat en convertir-se en una Malla Polieditable.

L'últim pas consistirà en aplicar un modificador **Mirror** a aquesta peça, per crear-ne una còpia simètrica a l'altre costat.