

# Chapitre 22

## Les Opérations sur Sélection



[Retour au sommaire principal](#)

Ce chapitre présente les fonctions affectant la sélection courante. Les méthodes de sélection sont détaillées au chapitre "Sélectionner des Entités".

Le sigle **P** indique que la notation polonaise s'applique à la fonction.



## **1 - Translation dirigée d'une Sélection**

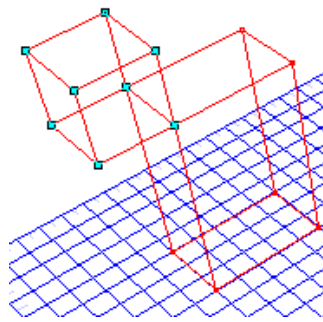
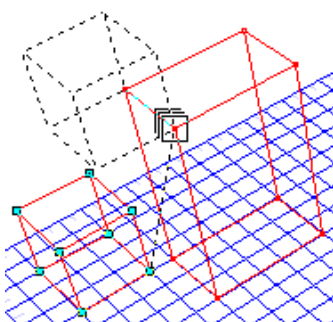
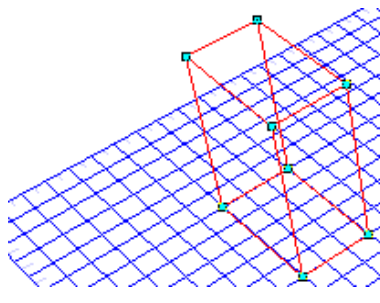
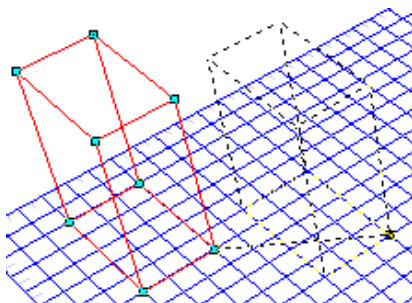


Sélectionner les nœuds à déplacer.

Cliquer sur l'icône **Translation**

Cliquer sur le nœud correspondant à l'origine du vecteur de translation.

Cliquer sur le nœud correspondant à l'extrémité du vecteur de translation.



Pendant le cours de la translation, il est possible d'introduire dans le dialogue numérique des valeurs de translation absolues ou relatives. Voir au chapitre "Se repérer dans l'Espace", paragraphe "Position numérique du pointeur", les diverses manières d'introduire la valeur de la dernière mesure dans l'aide numérique.

## **2 - Translation interactive d'une Sélection**

Sélectionner les nœuds à déplacer.

Positionner le curseur sur le nœud à saisir. Le curseur devient

Cliquer puis déplacer le pointeur.

Un objet fantôme suit le pointeur.

Utiliser le [scanner](#) avant ou arrière pour modifier le point par lequel l'objet est accroché au pointeur, ou pour tenir l'objet par une de ses liaisons (si l'option **Liaison** est active dans les magnétisations).

Si l'objet translaté porte des liaisons et si le pointeur passe sur des points d'objets portant eux-mêmes des liaisons, l'objet translaté est positionné automatiquement sur la liaison la plus proche.

Utiliser alors le [scanner](#) avant ou arrière pour explorer les appairages possibles des liaisons.

Cliquer un point pour fixer la sélection à sa nouvelle position (éventuellement liaisonnée).

Toutes les magnétisations fonctionnent.

Pendant le cours de la translation, il est possible d'introduire dans le dialogue numérique des valeurs de translation absolues ou relatives. Voir au **chapitre "Se repérer dans l'Espace"**, paragraphe **"Position numérique du pointeur"**, les diverses manières d'introduire la valeur de la dernière mesure dans l'aide numérique.

Si la translation est réalisée sur une vue orthographique, la troisième cote correspondant à la vue n'est pas modifiée.


Les magnétisations rencontrées lors d'une translation dans une vue orthographique ne modifient pas non plus la troisième cote.

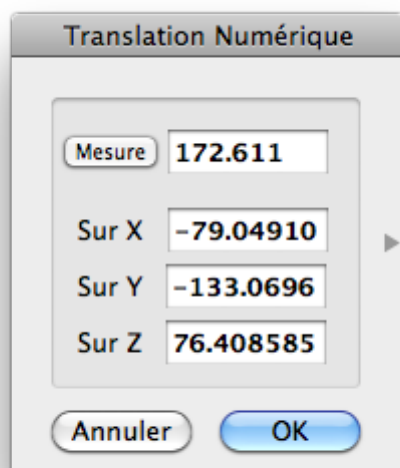
**Remarque** : Cette fonction peut être désactivée dans le dialogue "Les Préférences".

☒ **Translation interactive**

### Ctrl+ 3 - Translation numérique

Sélectionner les nœuds à déplacer.

Cliquer avec le bouton droit ou la touche **Ctrl** ou **Alt** sur l'icône  et renseigner le dialogue suivant :



The dialog box titled "Translation Numérique" contains the following fields and buttons:


Mesure	172.611
Sur X	-79.04910
Sur Y	-133.0696
Sur Z	76.408585

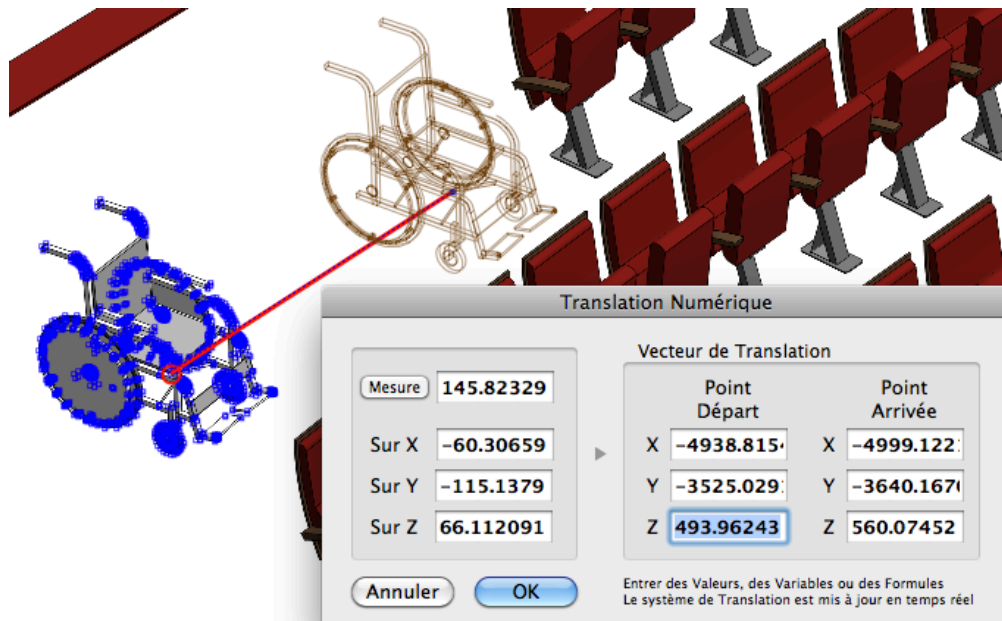
At the bottom, there are two buttons: "Annuler" and "OK". A small right-pointing arrow is located to the right of the "Sur X" field.

Rouler la molette de la souris au dessus des champs numériques, ou entrer une valeur ou une formule.

La translation est visualisée en temps réel.

Valider la translation en cliquant dans le bouton **OK**.

Le dialogue peut être étendu en cliquant sur la flèche 



**Remarque :** Le dialogue est pré-alimenté avec les composantes de la dernière mesure.

La dernière mesure peut être ré-injectée en cliquant dans le bouton **Mesure**

Le Vecteur de Translation peut être également manipulé en roulant la molette de la Souris a dessus des champs numériques.



#### 4 - Rotation autour d'un axe orthogonal


Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser la rotation.

Cliquer sur l'icône 

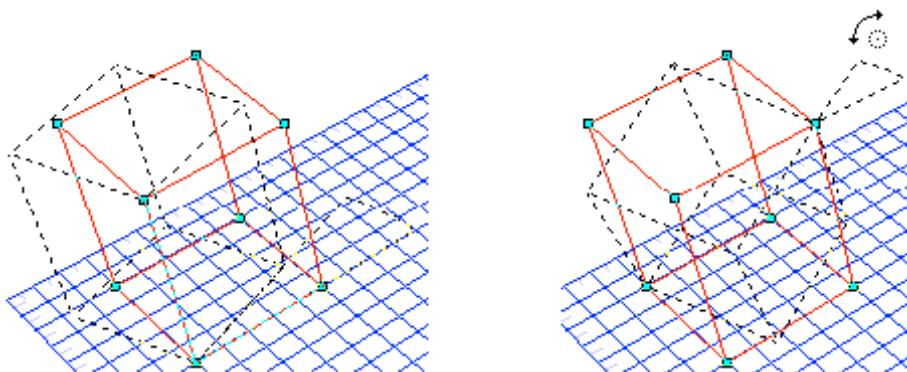
Cliquer (1) sur un nœud correspondant au centre de la rotation.

Déplacer la souris.

Cliquer (2) pour indiquer l'origine de l'angle de rotation.

Déplacer la souris (Curseur )

Cliquer (3) pour terminer la rotation ou entrer dans l'aide numérique pour fixer la valeur de l'angle.



**Remarque :** On trouve dans la fenêtre de l'aide numérique la valeur de l'angle de rotation courant.

On peut donc effectuer une rotation très précise en introduisant une valeur dans cette fenêtre.

**Une variante cachée de cette fonction existe :**


Faire un clic long au moment de fixer l'angle (clic (3)) permet de faire un clic (4) supplémentaire. Ces 2 derniers clics (3) -> (4) définissent alors une droite dont l'angle avec l'axe Ox devient l'angle utilisé pour la rotation.

X	<input type="text"/>
Y	<input type="text"/>
Z	<input type="text"/>
$\Delta X$	<input type="text"/>
$\Delta Y$	<input type="text"/>
$\Delta Z$	<input type="text"/>
L	<input type="text"/>
A	5.542
D	<input type="text"/>



#### 5 - Rotation autour d'un axe quelconque

Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser la rotation.


Cliquer sur l'icône 

Cliquer sur un point correspondant au premier point de l'axe de rotation.

Cliquer sur un point correspondant au second point de l'axe de rotation.

Déplacer la souris.


Cliquer pour indiquer l'origine de l'angle de rotation.

Déplacer la souris (Curseur )

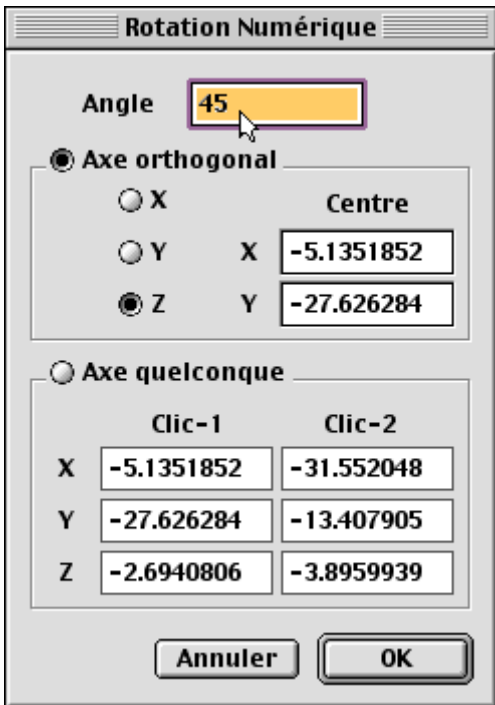
Cliquer pour terminer la rotation.

## Ctrl+ 6 - Rotation numérique

Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser la rotation.

Cliquer avec le bouton droit sur l'icône .

Dans le dialogue suivant :



The dialog box titled "Rotation Numérique" contains the following elements:

- Angle:** A text input field containing the value "45".
- Axe orthogonal:** A radio button that is selected. Below it are three options: X, Y, and Z. The Z option is selected. To the right of these options is a section labeled "Centre" with two input fields: "X" containing "-5.1351852" and "Y" containing "-27.626284".
- Axe quelconque:** A radio button that is not selected. Below it is a table with two columns: "Clic-1" and "Clic-2". The rows are X, Y, and Z.

	Clic-1	Clic-2
X	-5.1351852	-31.552048
Y	-27.626284	-13.407905
Z	-2.6940806	-3.8959939

At the bottom of the dialog are two buttons: "Annuler" and "OK".

Entrer la valeur de l'**Angle** de rotation (en degré).

Sélectionner **Axe orthogonal** ou **Axe quelconque** en fonction du type de rotation désirée.

Valider par **OK**.

**Remarque :** Le centre et le premier nœud de l'axe quelconque sont pré-alimentés avec les composantes du dernier nœud cliqué, le second nœud de l'axe quelconque dialogue est pré-alimenté avec les composantes de l'avant dernier nœud cliqué.




## 7 – Tracter la Sélection

Tracter une sélection est une opération qui combine simultanément la translation et la rotation pendant le déplacement. Cette forme de déplacement permet :


- de simuler le mouvement de véhicules en tous genres possédant un système de giration: Voitures, Camions, Caddies de supermarché, Fauteuils roulants, attelages divers.
- de transporter des objets en vérifiant que leur gabarit est compatible avec leur lieu d'utilisation : La Voiture rentre dans le garage, le Brancard passe dans l'escalier, le Fauteuil roulant passe dans l'angle du couloir, le Camion passe dans le rond-point, etc...

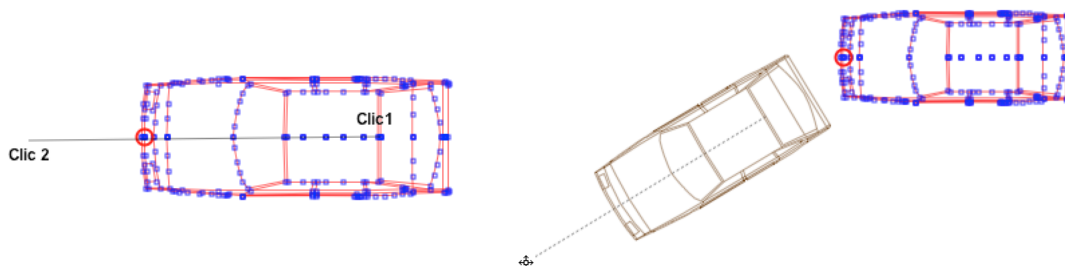
Sélectionner les nœuds à tracter. La sélection peut être multi calques.

Cliquer sur l'icône .

Cliquer (1) un point correspondant au centre de la rotation. Le point peut être donné [numériquement](#).

Cliquer (2) pour indiquer le point de traction. Le point peut être donné [numériquement](#).

Le curseur devient  - Déplacer le curseur pour tracter la sélection.



Cliquer pour terminer la traction.

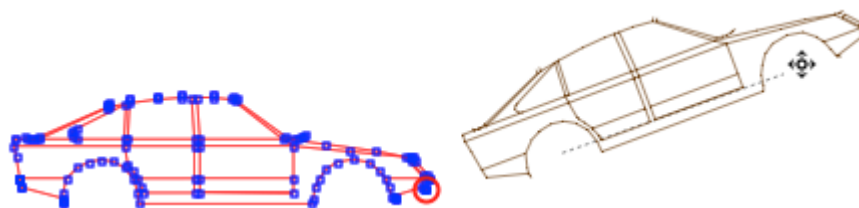
Pendant le mouvement, on peut utiliser le [scanner](#) qui, pour cette fonction a 3 états :

- Rotation et Translation simultanées
- Translation seule
- Rotation seule

En activant le scanner, on passe successivement dans chacune de ces variantes qui permettent de contrôler aisément le déplacement.

Si l'objet tracté possède un rayon de giration connu, la longueur de la droite de traction peut égaler ce rayon de giration.

**NOTA** : Bien que la fonction soit 3D, la ligne de traction est toujours parallèle au plan de la vue orthographique ou de la grille en perspective. Son usage est essentiellement plan.

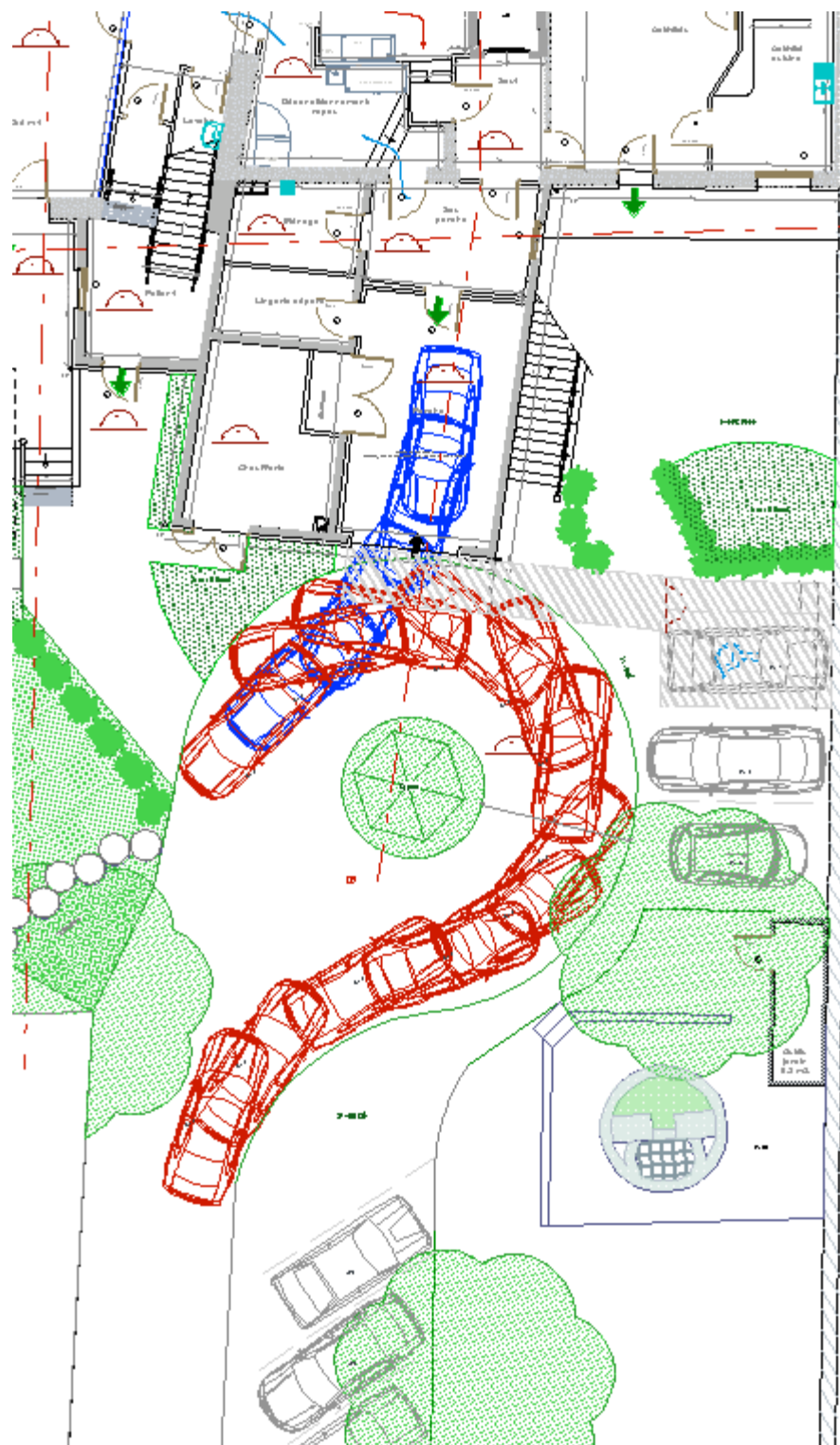


## 8 – Dupliquer et Tracter la Sélection


La fonction « Dupliquer et Tracter » est une variante de la fonction « Tracter la Sélection » ci-dessus. Elle permet de déposer des copies de la sélection dans un calque choisi, afin de visualiser les positions successives et de garder une trace géométrique du mouvement sur laquelle appuyer les études ultérieures.





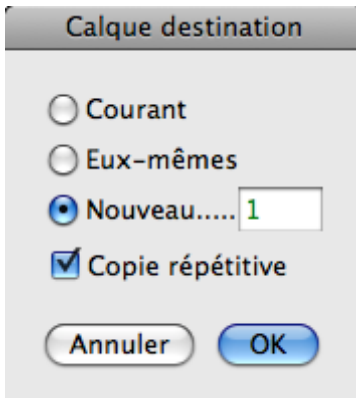


Sélectionner les nœuds à tracter. La sélection peut être multi calques.

Cliquer sur l'icône .

Le Dialogue suivant est présenté :

Choisir le calque destination des copies :



**Courant** : Les copies sont déposées dans le calque courant.


**Eux-mêmes** : Si la sélection est multi calques, chaque calque contenant une partie de la sélection recevra la copie de cette partie.

**Nouveau** : Les copies sont déposées dans un nouveau calque. Le premier calque libre est automatiquement proposé. S'il ne convient pas, donner un numéro de calque adéquat. Si le calque n'existe pas, il sera créé automatiquement.

En cochant la case « **Copie Répétitive** », on pourra déposer une copie à chaque Clic. La traction fonctionne alors en boucle jusqu'à ce qu'on la valide par un clic long ou la touche Retour (↵)

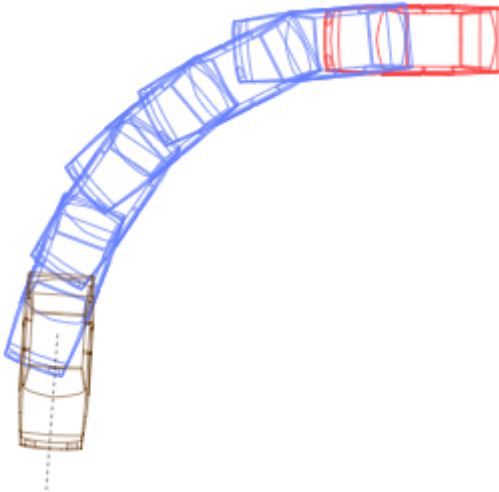
Cliquer (1) un point correspondant au centre de la rotation. Le point peut être donné [numériquement](#).

Cliquer (2) pour indiquer le point de traction. Le point peut être donné [numériquement](#).

Le curseur devient  - Déplacer le curseur pour tracter la sélection.

Pour déposer une copie, faire un clic court. Si la case « **Copie répétitive** » est cochée ou si « [Création Multiple](#) » est activé, le déplacement continue. Sinon la fonction s'arrête.

Pour terminer la fonction mise en boucle, faire un **clic long** ou appuyer sur la touche **Retour** (↵)



Pendant le mouvement, on peut utiliser le [scanner](#) qui, pour cette fonction, a 3 états :

- Rotation et Translation simultanées
- Translation seule
- Rotation seule

En activant le scanner, on passe successivement dans chacune de ces variantes qui permettent de contrôler aisément le déplacement.

**NOTA** : Bien que la fonction soit 3D, la ligne de traction est toujours parallèle au plan de la dernière vue orthographique. Son usage est essentiellement plan.


Pour abandonner la fonction, appuyer sur la touche **Escape** (⌫). Toutes les copies sont effacées et le projet est rétabli à son état antérieur.


**NOTE** : il est recommandé que la sélection soit un objet répertorié ou une [instance](#) de Bloc. Ainsi les copies seront également des objets ou des instances et pourront facilement être manipulées individuellement, et, si ce sont des instances, être [substituées](#) par un autre modèle d'objet.

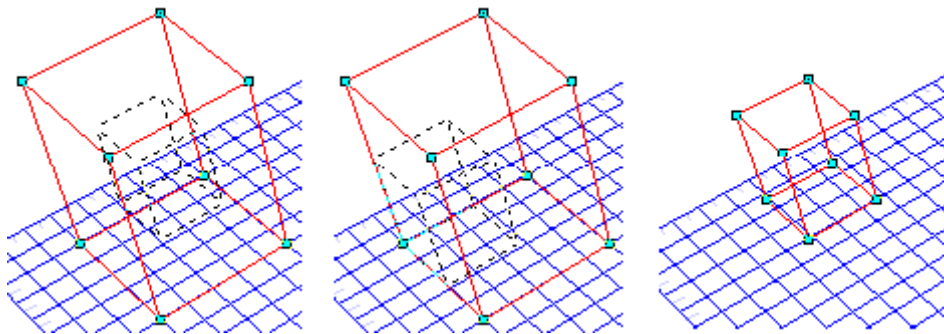


## 9 - Homothétie autour du barycentre

Sélectionner les nœuds à transformer par homothétie.

Cliquer sur l'icône .

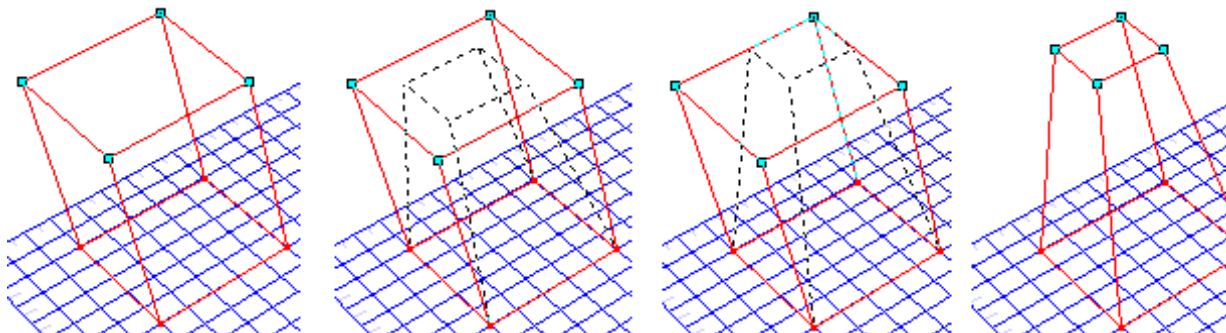
Déplacer la souris( ) vers la gauche pour diminuer la taille de la sélection, vers la droite pour l'augmenter.



**Remarque :** Les facteurs d'homothétie en X,Y,Z. peuvent être saisis directement dans la fenêtre numérique pour obtenir des agrandissements calibrés.

X	<input type="text"/>
Y	<input type="text"/>
Z	<input type="text"/>
$\Delta X$	0.948
$\Delta Y$	0.948
$\Delta Z$	0.948
L	<input type="text"/>
A	<input type="text"/>
D	<input type="text"/>

En choisissant astucieusement la sélection de nœuds, on peut obtenir de nombreuses variantes de transformations :






## 10 - Homothétie autour d'un nœud

Sélectionner les nœuds à transformer par homothétie.

Cliquer sur l'icône

Cliquer le nœud qui servira de centre d'homothétie.

Déplacer la souris () vers la gauche pour diminuer la taille de la sélection, vers la droite pour l'augmenter.

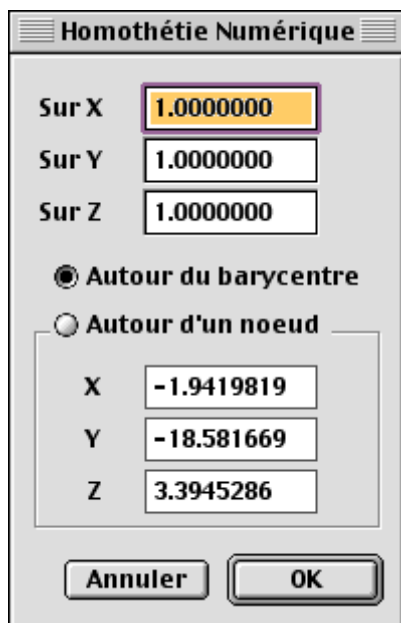


## 11 - Homothétie numérique

Sélectionner les nœuds à transformer par homothétie.

Cliquer avec le bouton droit sur l'icône

Dans le dialogue suivant :



**Homothétie Numérique**

Sur X: 1.0000000

Sur Y: 1.0000000

Sur Z: 1.0000000

☒ Autour du barycentre

☐ Autour d'un nœud

X: -1.9419819

Y: -18.581669

Z: 3.3945286

Annuler OK

Entrer la valeur des facteurs d'homothétie sur les axes X, Y et Z.

Sélectionner **Autour du barycentre** ou **Autour d'un nœud** en fonction du type d'homothétie désirée.

Valider par **OK**.

**Remarque** : Le nœud est pré-alimenté avec les composantes du dernier nœud cliqué.



## 12 - Symétrie sur point 3D

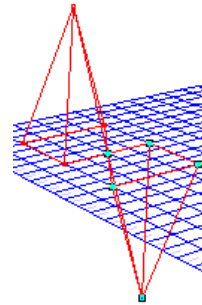
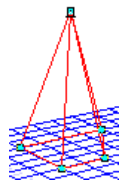


Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser la symétrie.

Cliquer sur l'icône **Symétrie sur point 3D** .

Cliquer le point de centre de la symétrie.

Cette fonction crée des nœuds symétriques aux nœuds de la sélection courante par rapport au point choisi.



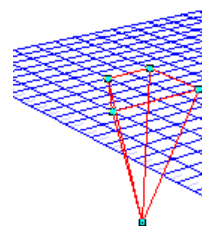
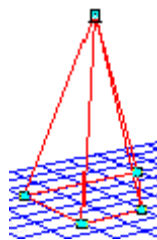
## Ctrl+ 13- Retournement sur point 3D



Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser le retournement symétrique.

Cliquer sur l'icône **Retournement sur point 3D** Ctrl+ .

Cliquer le point de centre de la symétrie.



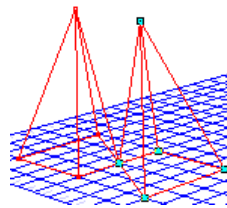
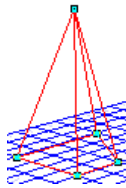
## 14 - Symétrie sur point 2D



Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser la symétrie.

Cliquer sur l'icône **Symétrie sur point 2D** .

Cliquer le point de centre de la symétrie.



## **Ctrl+** **15 - Retournement sur point 2D**

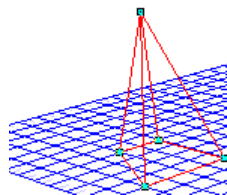
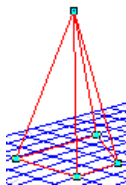


Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser le retournement.

Cliquer sur l'icône **Retournement sur point 2D** Ctrl+ 

Cliquer le point de centre de la symétrie.

Cette fonction déplace par symétrie 2D l'ensemble des nœuds sélectionnés.



## **16 - Symétrie sur axe 3D**



Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser la symétrie.

Cliquer sur l'icône **Symétrie sur axe 3D** 

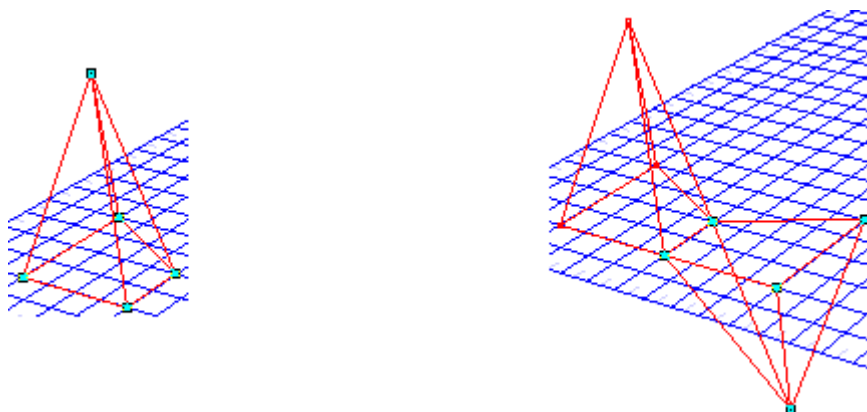
Cliquer sur le segment servant d'axe (si la magnétisation **Segment** est active).  
ou

Cliquer le premier nœud.

Déplacer le pointeur.

Cliquer le second nœud.

Cette fonction crée des nœuds symétriques aux nœuds de la sélection courante par rapport à un axe 3D.



### Ctrl+ 17 - Retournement sur axe 3D



Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser le retournement.

Cliquer sur l'icône **Retournement sur axe 3D** Ctrl + .

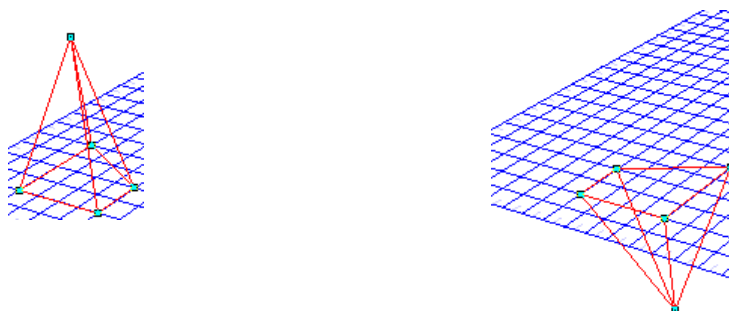
Cliquer sur le segment servant d'axe (si la magnétisation **Segment** est active).  
ou

Cliquer le premier nœud.

Déplacer le pointeur.

Cliquer le second nœud.

Cette fonction déplace par symétrie axe 3D l'ensemble des nœuds sélectionnés.



### 18 - Symétrie sur Plan 2D



Sélectionner les nœuds sur lesquels doit se réaliser la symétrie.

Cliquer sur l'icône **Symétrie sur plan 2D** .

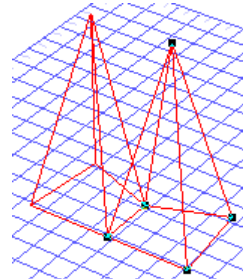
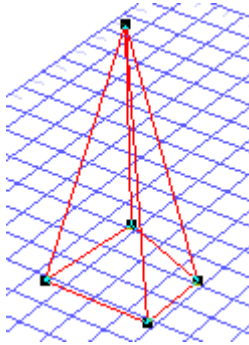
Cliquer sur le segment servant d'axe (si la magnétisation **Segment** est active).

ou

Cliquer le premier nœud.

Déplacer le pointeur.

Cliquer le second nœud.



## **Ctrl+ 19 - Retournement sur Plan 2D**

Sélectionner les nœuds sur lesquels doit s'effectuer le retournement.

Cliquer sur l'icône **Retournement sur plan 2D** Ctrl + .

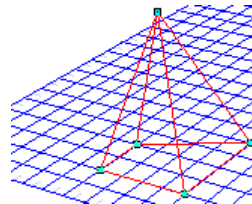
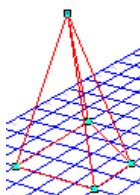
Cliquer sur le segment servant d'axe (si la magnétisation **Segment** est active).

ou

Cliquer le premier nœud.

Déplacer le pointeur.

Cliquer le second nœud.



## **20 - Duplication et Translation**

Sélectionner les nœuds à dupliquer.

Cliquer sur l'icône **Duplication** .

Un objet 'fantôme' est accroché au pointeur.




Cliquer un point pour positionner l'objet dupliqué.



## 21 - Duplication immédiate

Sélectionner les nœuds à dupliquer.

Positionner le pointeur sur un nœud de la sélection.

Appuyer sur la touche **Alt** (⌘). Le curseur devient .

En maintenant la touche **Alt** (⌘) appuyée, cliquer sur le nœud

Déplacer le pointeur.

Un objet fantôme suit le pointeur.

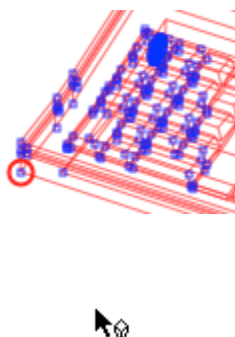
Cliquer un point pour positionner l'objet dupliqué.

Toutes les magnétisations fonctionnent.


## 22 – Créer un Objet de Bureau géométrique


A tout instant, il est possible de transférer la sélection courante ( et tout ce qu'elle contient : Nœuds, Vecteurs, Courbes, Objets, Facettes, Cotations,...) sous la forme d'un Objet de Bureau de type Géométrique.

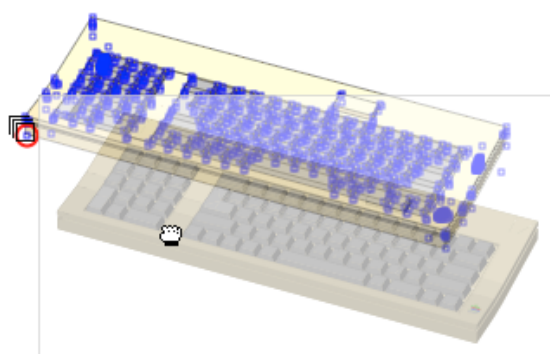
Pour transférer la sélection courante aux Objets de Bureau :




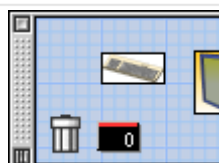
Assurer le premier nœud de la sélection, qui sera le point chaud de l'Objet de Bureau. Appuyez sur la touche **Maj** et cliquer à proximité du nœud de la sélection qui servira de

point chaud. 

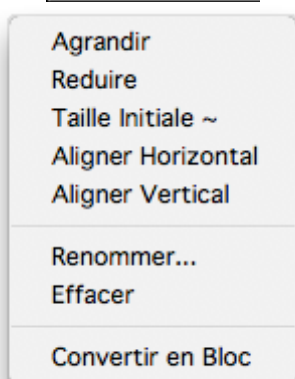
Appuyer sur les touches **Ctrl** et **Alt** et positionner le curseur sur un nœud quelconque de la sélection, mais de préférence le point chaud. Le curseur devient .



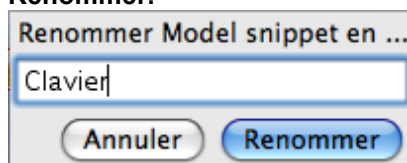
Cliquer/Glisser. Une image translucente de la sélection est attachée au curseur 



Déposer l'image sur le Bureau des Calques. Un Objet de Bureau géométrique est créé à l'endroit de la dépose .



Faire un clic contextuel sur l'Objet de Bureau ainsi créé et choisir la rubrique **Renommer**.



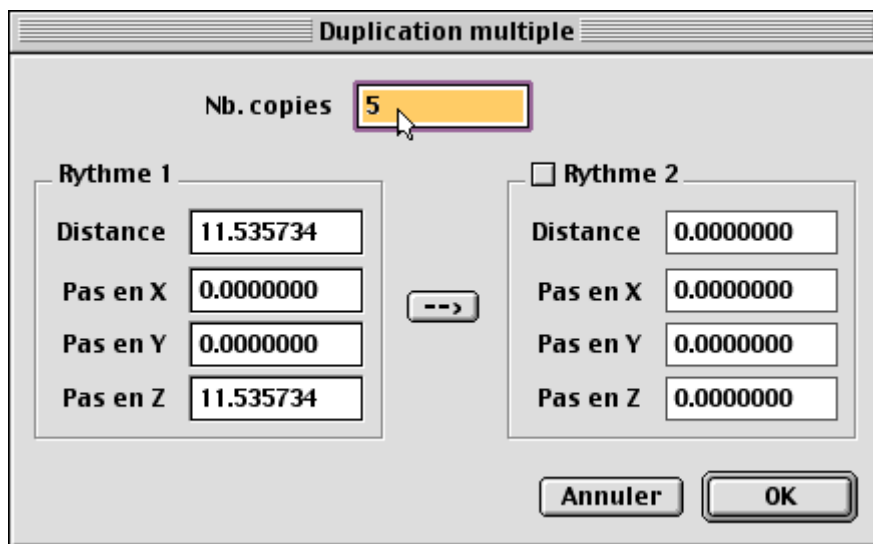
Donner un nom intelligible à cet Objet.

## Ctrl+ 23 - Duplication rythmée

Sélectionner les nœuds à dupliquer.

Cliquer sur l'icône **Duplication rythmée** Ctrl + .

Le dialogue suivant est proposé :



Préciser le nombre de copies désirées.

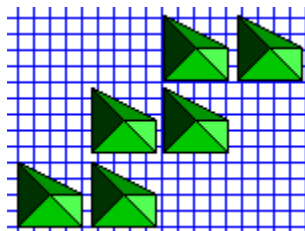
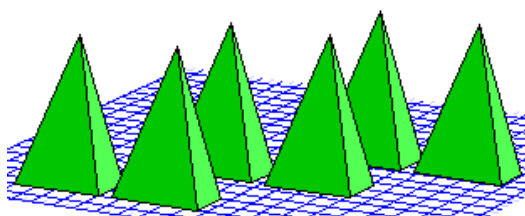
Introduire la valeur d'une mesure 3D dans les champs de saisie.

Cette valeur, qui peut être la dernière mesure effectuée sur le modèle, est automatiquement ventilée sur chaque axe.

Modifier éventuellement les valeurs sur tel ou tel axe.

Rythme 1 → Translation 3D appliquée successivement à chaque ensemble de nœuds dupliques.

Rythme 2 → Si le Rythme 2 est activé, les valeurs du Rythme 1 et du Rythme 2 seront appliquées alternativement.

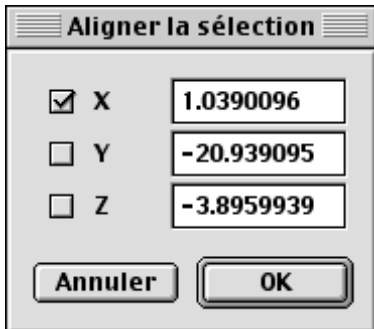


## 24 - Aligner sur X - Y - Z

Sélectionner les nœuds à aligner.

Cliquer sur l'icône **Aligner sur X - Y - Z** .

Le dialogue suivant est proposé :

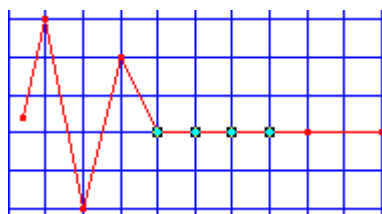
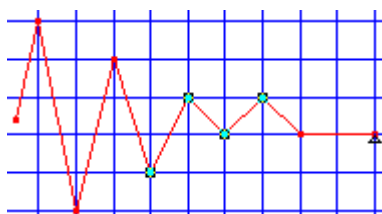


Aligner la sélection	
<input checked="" type="checkbox"/> X	1.0390096
<input type="checkbox"/> Y	-20.939095
<input type="checkbox"/> Z	-3.8959939
<input type="button" value="Annuler"/> <input type="button" value="OK"/>	


Cocher les axes à utiliser pour modifier les coordonnées des nœuds de la sélection.

Renseigner les valeurs de cote

Cliquer **OK**.



Toutes sortes d'alignements peuvent être obtenus en jouant sur les paramètres de cette fonction.

L'alignement sur chaque axe est également fourni sous forme de fonctions décomposées sur chaque axe : . Un raccourci peut être affecté à chacune d'elles.

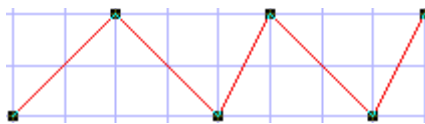
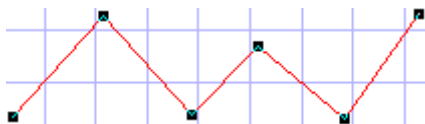


## 25 - Aligner sur grille

Sélectionner les nœuds à aligner.

Cliquer sur l'icône **Aligner sur la grille** .

Chaque nœud de la sélection est aligné sur le point de grille le plus proche.

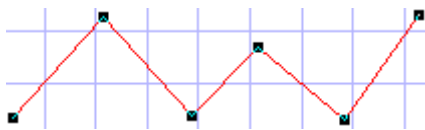


## 26 - Premier Point sur Grille

Sélectionner les nœuds dont le premier sera aligné sur la grille.

Cliquer sur l'icône **Premier Point sur Grille**  avec la touche **Ctrl** ou le bouton droit.

Le premier nœud de la sélection est aligné sur le point de grille le plus proche. Les autres Nœuds sont déplacés par translation.



## 27 - Aligner sur direction

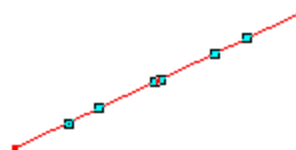
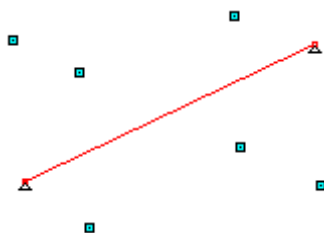
Sélectionner les nœuds à aligner.

En maintenant la touche **Majuscule** enfoncée pour ne pas perdre la sélection, cliquer (sans les sélectionner) deux nœuds dans l'espace pour décrire une direction.

Cliquer sur l'icône **Aligner sur Direction** .

Chaque nœud est déplacé par projection sur la direction, ce qui les aligne le long de la direction.

Il n'est pas nécessaire qu'un vecteur existe le long de la direction pour réaliser cette fonction.



## 28 - Projeter sur direction

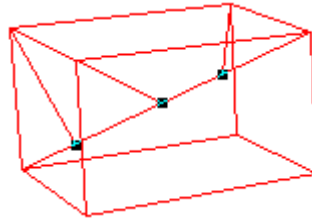
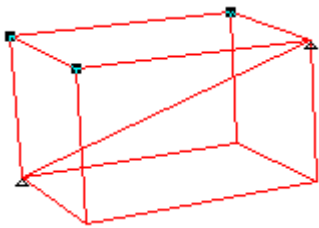
Sélectionner les points à projeter.

En maintenant la touche **Majuscule** enfoncée pour ne pas perdre la sélection, cliquer (sans les sélectionner) deux nœuds dans l'espace pour décrire une direction.

Cliquer sur l'icône **Projeter sur direction** .

Chaque nœud est projeté perpendiculairement sur la direction et relié à son nœud d'origine par un vecteur.

Il n'est pas nécessaire qu'un vecteur existe le long de la direction pour réaliser cette fonction.



## **29 - Ordonner et Orienter la sélection**

Il est nécessaire d'ordonner et d'orienter la sélection réalisée en vrac ou sans précaution, pour lui donner un sens topologique.

On ne peut ordonner et orienter qu'une sélection uniforme, c'est à dire que l'on peut parcourir linéairement sans bifurquer et qui ne contient pas de points libres.

Si la sélection ne répond pas à ces critères, un bip est émis lors de la tentative d'ordonnancement.

Sélectionner les nœuds à ordonner.

Cliquer sur l'icône **Ordonner la sélection** .

Observer le clignotement des nœuds qui avance le long de la sélection.

Pour inverser l'orientation de la sélection :

Appuyer sur la touche **Espace**.

Pour terminer :

Appuyer sur la touche **Entrée**.


Une sélection orientée présente un côté droit et un côté gauche par rapport au sens de son orientation.

Son orientation est horaire ou anti-horaire.

La sélection peut servir maintenant à créer des doublages ou des facettes.



### 30 - Réglage du Froissage

Cliquer avec le bouton droit sur l'icône .

Le dialogue suivant est proposé :




Préciser, en renseignant une valeur, le **Rayon de froissage** qui correspond au rayon d'une sphère qui servira de limite au déplacement de chaque nœud.

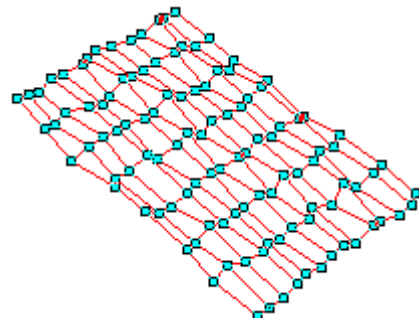
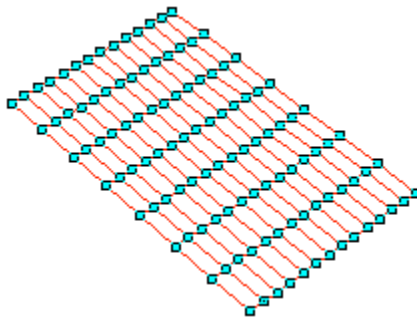
Préciser, en cochant les cases **X**, **Y**, **Z**, les directions de froissage.



### 31 - Froisser

Sélectionner les nœuds à froisser.

Cliquer sur l'icône **Froisser** .



Cette fonction déplace de manière aléatoire chacun des nœuds d'une sélection selon des critères préétablis.



### 32 - Copier la Sélection

Sélectionner les nœuds que l'on désire copier dans le presse-papiers.

Cliquer dans l'icône



ou

Dérouler le menu **Edition/Copier**.

ou

Appuyer sur l'accélérateur associé à la fonction **Edition/Copier** (**Ctrl+C** par défaut).

Toutes les entités rattachées de niveau supérieur (segments, facettes, objets, côtes, courbes) sont également copiées dans le presse-papiers



### **33 - Couper la Sélection**

Sélectionner les nœuds que l'on désire couper et transférer dans le presse-papiers.

Cliquer dans l'icône



ou

Dérouler le menu **Edition/Couper**.

ou

Appuyer sur l'accélérateur associé à la fonction **Edition/Couper** (**Ctrl+X** par défaut).

Toutes les entités rattachées de niveau supérieur (segments, facettes, objets, cotes, courbes) sont également mises à jour, voire coupées et transférées dans le presse-papiers (segments, facettes, côtes, objets, etc).






## 34 - Effacer la Sélection

Pour effacer la Sélection, 2 méthodes sont possibles :

Sélectionner les nœuds que l'on désire effacer.

### Effacer avec l'outil d'effacement

Cliquer dans l'icône .

ou

Dérouler le menu **Edition/Effacer**.

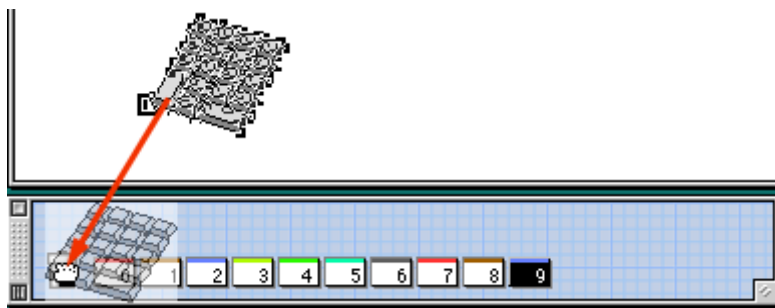
ou


Appuyer sur l'accélérateur associé à la fonction **Edition/Effacer** (**Suppr** par défaut).


Toutes les entités rattachées de niveau supérieur (segments, facettes, objets, côtes, courbes) sont automatiquement mises à jour, voire effacées.

### Effacer par Glisser-Déposer

Pour effacer la sélection par Glisser - Déposer :



Appuyer sur les touches **Ctrl** et **Alt** et positionner le curseur sur un nœud quelconque de la sélection. Le curseur devient .

Cliquer/Glisser. Une image translucide de la sélection est attachée au curseur .


Déposer l'image sur l'icône de la poubelle dans le Bureau des Calques.

Toutes les entités rattachées de niveau supérieur (segments, facettes, objets, côtes, courbes) sont automatiquement mises à jour, voire effacées.



## **35 - Coller**

**Coller** permet de recopier dans les calques le contenu du presse-papiers.

Cliquer dans l'icône .

ou

Dérouler le menu **Edition/Coller**.

ou

Appuyer sur l'accélérateur associé à la fonction **Edition/Coller** (**Ctrl+V** par défaut).

### **Sélection mono-calque**

Si la sélection précédemment transférée dans le presse-papiers était mono-calque, les entités sont recollées dans le calque d'origine.

### **Sélection multi-calques**



Si la sélection précédemment transférée dans le presse-papiers était multi-calques, le dialogue ci-contre est proposé :

Ce dialogue permet de rediriger le contenu du presse-papiers de diverses manières.

Dans la liste ci-contre, on trouve pour chaque calque présent dans le presse-papier (Origine) le calque vers lequel il sera recopié (Destination).

Il est possible d'affecter une destination au(x) calque(s) sélectionné(s) dans la liste du dialogue ou à l'ensemble des calques présents dans la liste.

Sélectionner une destination à l'aide de la liste déroulante :

<b>Eux-mêmes</b>	<b>Eux-mêmes</b> : les calques seront recopiés sur eux-mêmes
<b>Courant</b>	<b>Courant</b> : les calques seront recopiés dans le calque courant
<b>Nouveau</b>	<b>Nouveau</b> : les calques seront recopiés dans le premier calque libre
<b>Nouveaux</b>	<b>Nouveaux</b> : les calques seront recopiés chacun dans un calque libre différent
<b>000 Calque 0</b>	<b>Calque n</b> : les calques seront recopiés dans le calque n
<b>001 EXISTANT</b>	
<b>002 Cadre</b>	
<b>003 Calque 3</b>	
<b>004 G_CS_BATIMENT_FI</b>	
<b>005 Murets</b>	
<b>006 G_POINT_LIMITE</b>	
<b>007 G_BF_LIMITE</b>	

Cliquer dans le bouton **Sélection** pour affecter cette nouvelle destination aux calques sélectionnés dans la liste.

ou

Cliquer dans le bouton **Tous** pour affecter cette nouvelle destination à tous les calques de la liste.

Cliquer dans le bouton **OK** pour exécuter le collage.



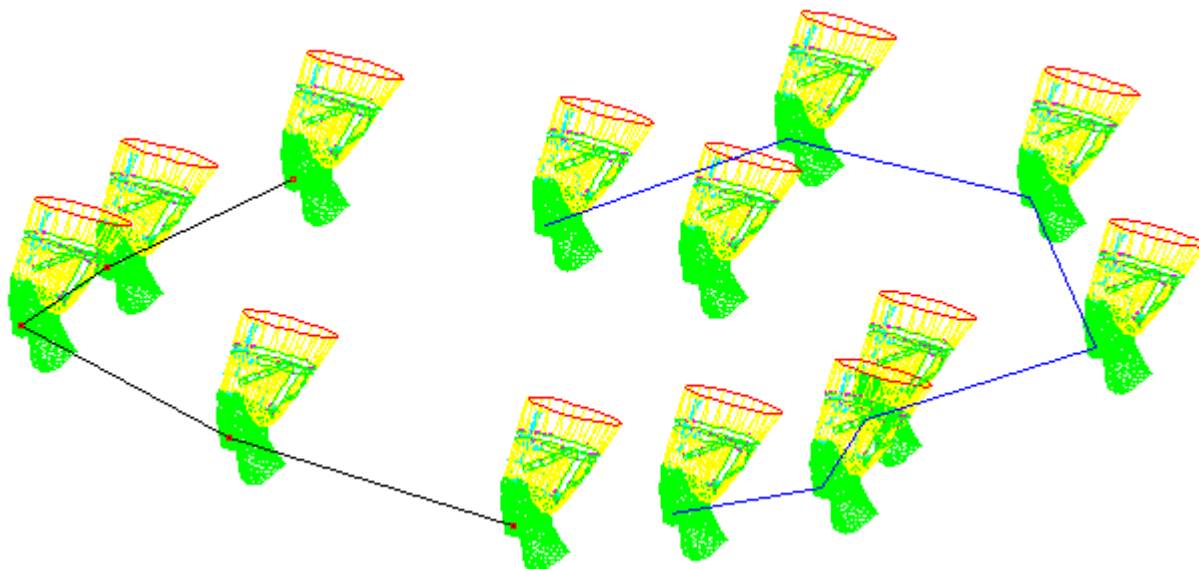
## 36 - Coller multiple sur la sélection

Le collage multiple permet de coller le contenu du presse-papiers sur chaque nœud de la sélection courante.

Le contenu du presse-papiers peut être multi-calques.

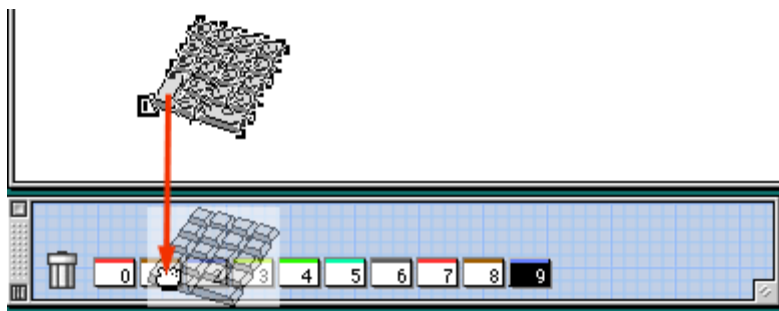
La sélection courante peut être multi-calques.

Le point chaud utilisé pour le collage est le premier point de la sélection transférée dans le presse-papiers.



### **37 – Dupliquer la sélection dans un autre calque**

Pour dupliquer et transférer la sélection dans un autre calque :



Appuyer sur les touches **Ctrl** et **Alt** et positionner le curseur sur un nœud quelconque de la sélection. Le curseur devient


Cliquer/Glisser. Une image translucente de la sélection est attachée au curseur

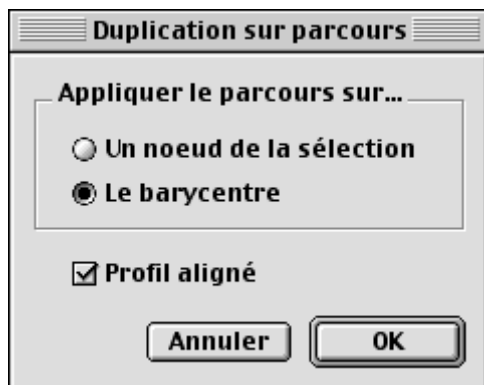
Déposer l'image sur l'icône d'un calque actif et non verrouillé dans Bureau des Calques. Une copie de la sélection est transférée dans ce calque.



## 38 – Duplication le long d'un parcours

La duplication le long d'un parcours consiste à dupliquer et aligner correctement et automatiquement le contenu de la sélection courante le long d'un parcours. Les réglages sont similaires à ceux du tubage.

Pour régler les options de la duplication, cliquer sur l'icône  avec la touche **Ctrl** ou **Alt** ou le bouton droit.




L'objet est dupliqué long du parcours soit par un de ses nœuds, soit par son barycentre.

Les objets dupliqués sont alignés sur le parcours si l'option Profil aligné est cochée.

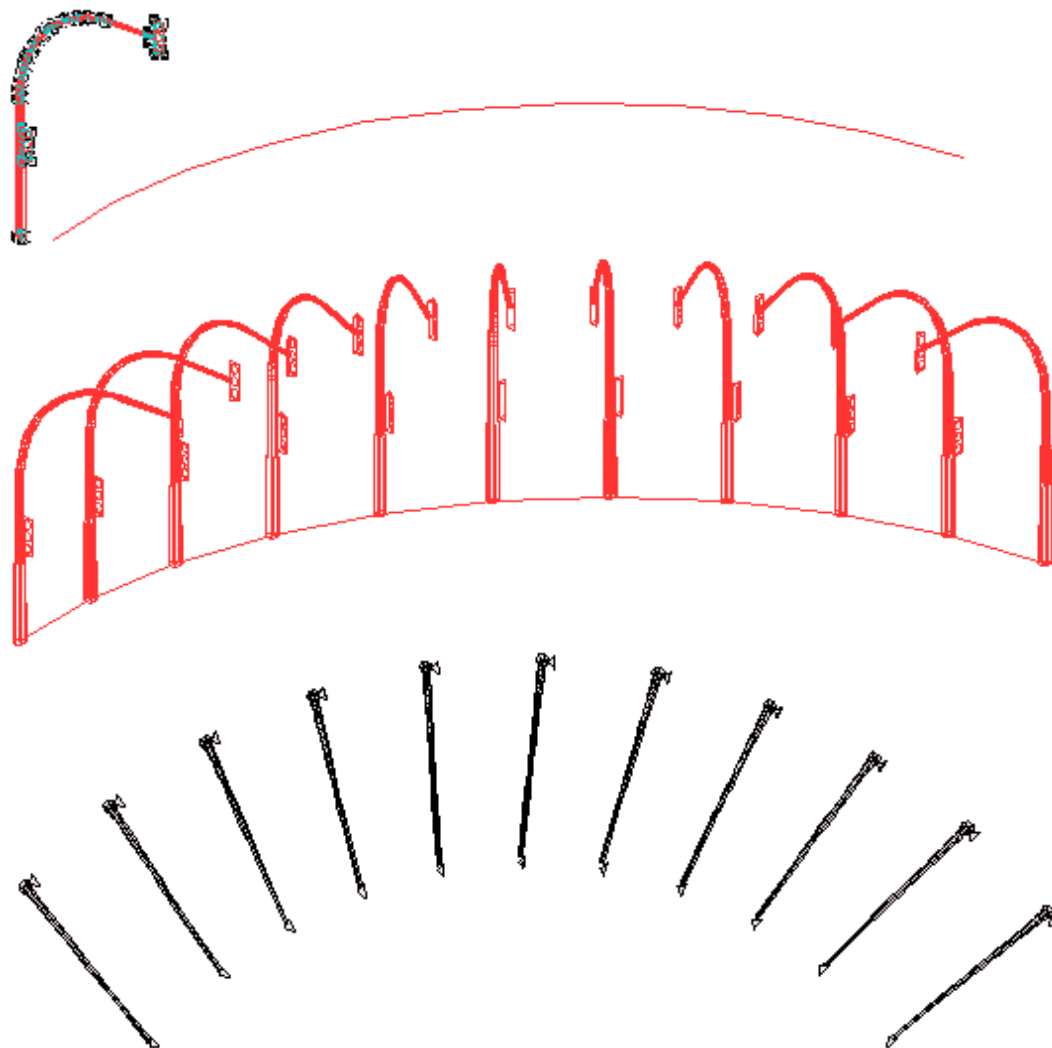
Pour aligner le long d'un parcours :

Sélectionner ce qui doit être dupliqué (pas nécessairement un objet constitué)

Cliquer sur l'icône 

Suivre les instructions affichées dans la barre d'état.

L'exemple ci-dessous montre comment aligner un lampadaire le long d'un profil.




### **39 – Transporter la Sélection**

Cette fonction permet de transporter la sélection dans n'importe quelle position.

Elle nécessite 6 clics (O1,X1,Y1) (O2,X2,Y2) pour décrire 2 repères qui seront mis en coïncidence, ce qui produit simultanément une translation et une rotation.

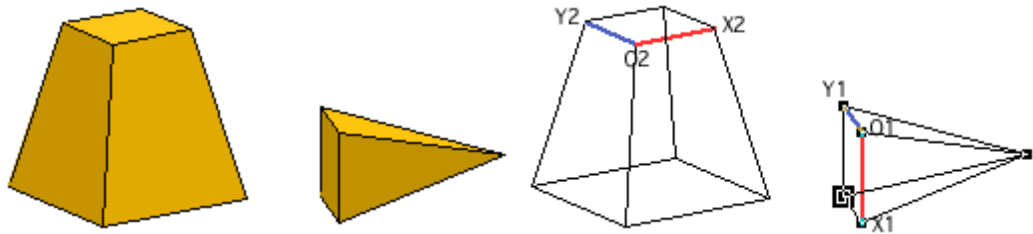
Les 6 clics étant quelconques et inter-calques, le repositionnement peut être relatif à la sélection elle-même ou à n'importe quel autre objet.

Pour transporter la sélection, cliquer dans l'icône   
et suivre les instructions qui sont données dans la Barre d'Etat.

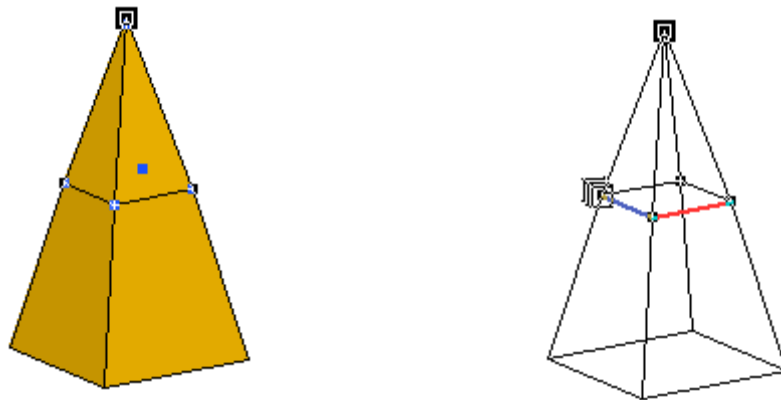
Cliquer successivement sur 6 points.

Les 3 premiers clics décrivent successivement l'origine  $O_1$ , puis un point de l'axe  $X_1$ , puis un point  $Y_1$  dans le plan  $(O_1, X_1, Y_1)$

Les 3 derniers clics décrivent successivement l'origine  $O_2$ , puis un point de l'axe  $X_2$ , puis un point  $Y_2$  dans le plan  $(O_2, X_2, Y_2)$



Le premier repère est transporté sur le second. Les axes  $OX$  sont alignés

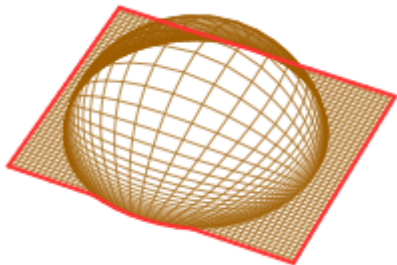
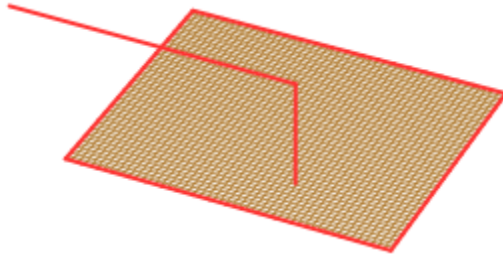




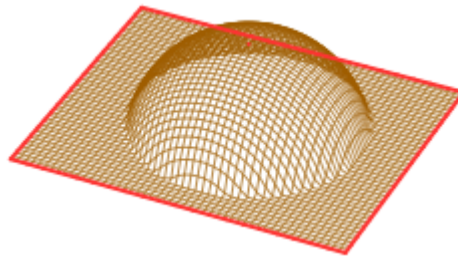
## 40 – Embosser la Sélection

L'embossage permet de déformer une surface ou un objet selon diverses lois.

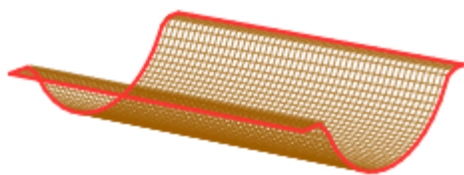
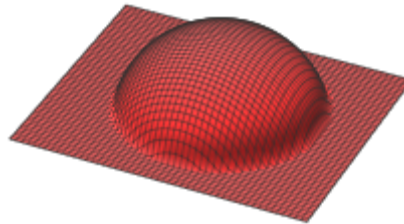
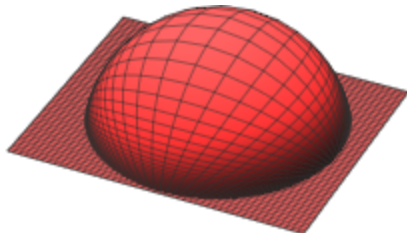
Cette déformation s'effectue par repoussage de la surface ou de l'objet à modifier à l'aide de 3 outils de déformation : Sphère élastique, Sphère directionnelle, Cylindre.



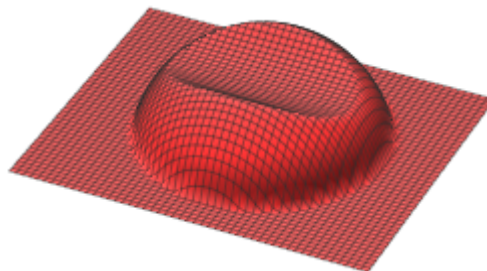
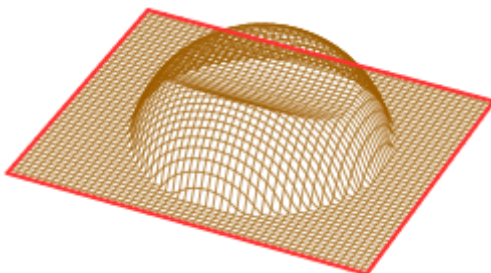
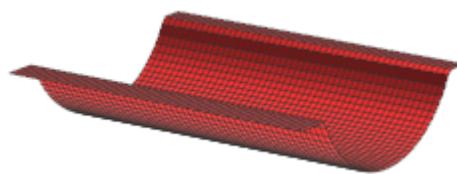
**Embossage sphérique élastique**



**Embossage sphérique directionnel**

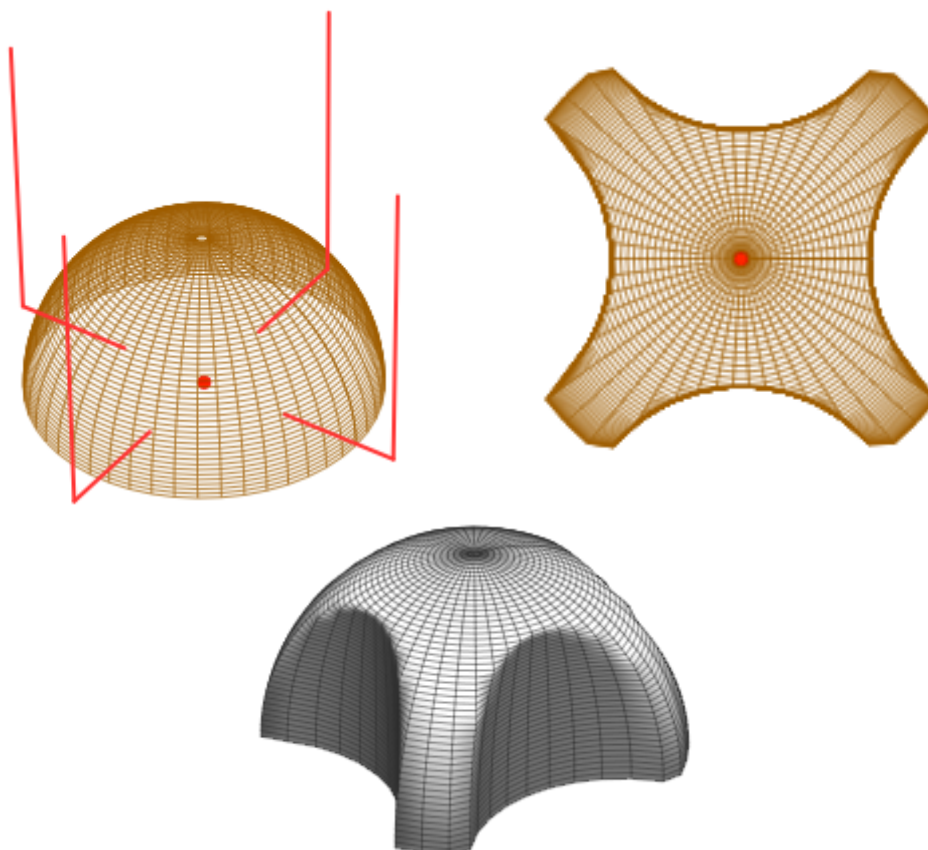


**Embossage cylindrique**



**Embossage multiple (sphérique puis cylindrique)**





### ***Tête de robinet par quadruple embossage d'un hémisphère***

Pour réaliser un embossage :

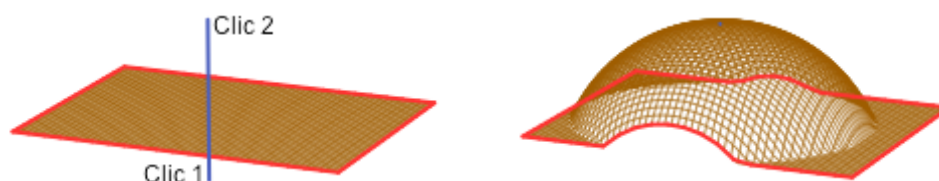
- 1) Isolez dans le calque courant les éléments à déformer. La fonction d'embossage travaille soit sur la sélection du calque courant, soit sur tout le calque si rien n'est sélectionné.
- 2) Préparer la géométrie de l'outil d'embossage souhaité le calque courant, soit dans un autre calque. La géométrie va ensuite être décrite par les 2, 3 ou 4 derniers pointages sur des nœuds conformément à la méthode générale de 3D Turbo.

### ***Description géométrique d'une sphère d'embossage***



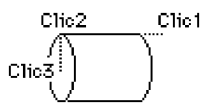
Clic2 Une sphère d'embossage 3D est entièrement décrite si on peut pointer successivement sur 2 points : le point de centre d'abord, puis un point quelconque de la sphère.

Il suffit donc d'installer une simple droite dans un calque ou d'utiliser des points existants.



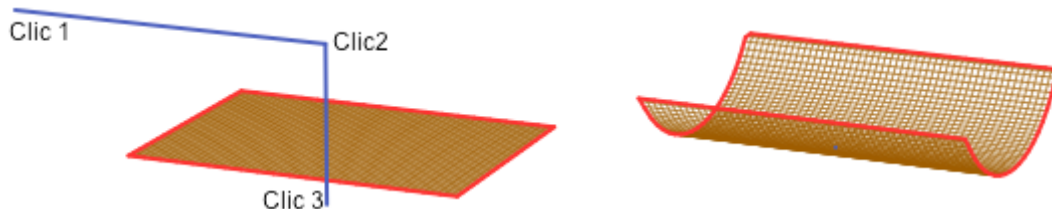
**NOTA** : le sens des 2 clics successifs indique en outre la direction du repoussage.

## Description géométrique d'un cylindre d'embossage



Un cylindre d'embossage 3D est entièrement décrit si on peut pointer successivement sur 3 points : les points 1 et 2 indiquent la direction du cylindre, les points 2 et 3 indiquent le rayon du cylindre ainsi que la direction de l'embossage.

Il suffit donc d'installer 2 droites perpendiculaires dans un calque ou d'utiliser 3 points existants.



3) Sélectionner les éléments à embosser dans le calque ou désélectionner tout pour utiliser

4) Appeler la fonction d'embossage en cliquant dans l'icône



Choisir l'outil d'embossage dans le dialogue qui est présenté en cliquant dans...



Pour un embossage Sphérique élastique



Pour un embossage Sphérique directionnel



Pour un embossage Cylindrique

5) Puis cliquer successivement le nombre de nœuds correspondant à l'outil d'embossage choisi.

### REMARQUE

Il est utile parfois de quadriller une surface en vue de son embossage à l'aide de la fonction de triangulation ou quadrangulation automatique



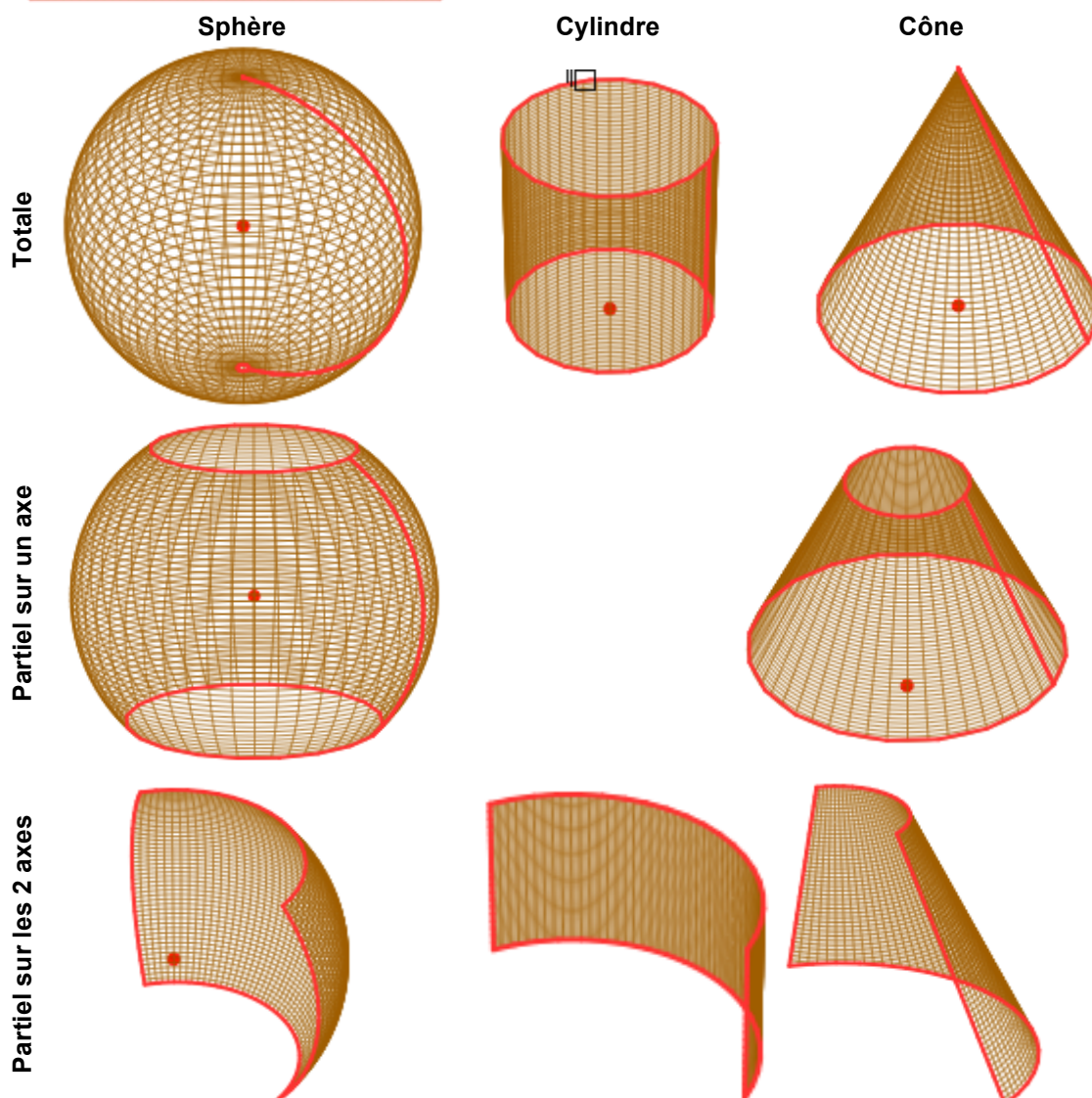
## 41 – Enrouler la Sélection

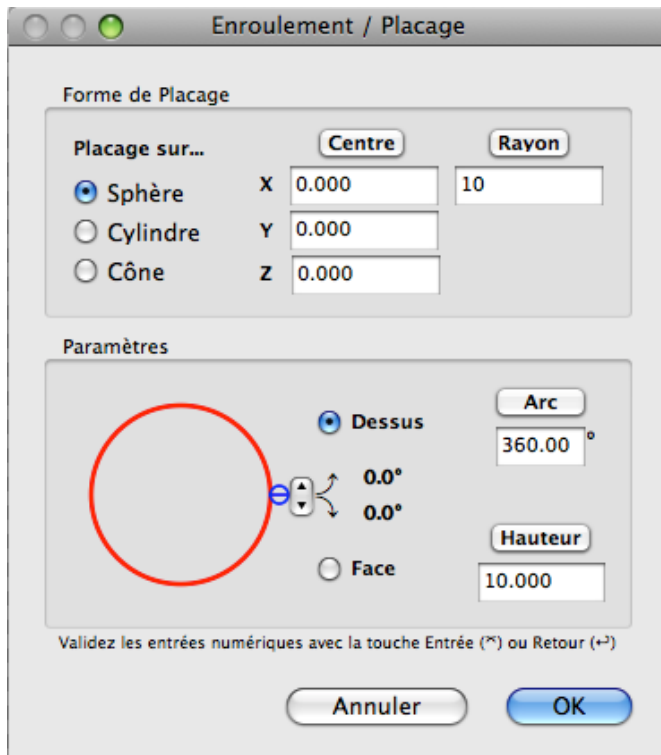
L'Enroulement permet de plaquer des entités géométriques autour de primitives 3D virtuelles. Ces primitives sont au nombre de 3 : Sphère, Cylindre, et Cône.


Le placage s'effectue dans le calque courant. Si aucune sélection n'a été faite, c'est la totalité du calque qui est enroulé. Si une sélection existe, seuls les éléments appartenant à cette sélection seront enroulés.



Partant d'une simple surface maillée, ou de tout autre objet, on peut obtenir diverses formes selon les réglages de la fonction.





Cliquer dans l'icône  pour obtenir le dialogue de réglage de l'enroulement.

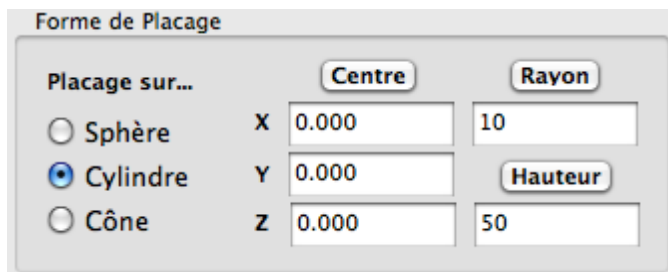
Le panneau supérieur permet de choisir et dimensionner la forme virtuelle sur laquelle l'enroulement va s'effectuer.

Le panneau inférieur permet de visualiser la forme virtuelle en vue de dessus ou en vue de face et de limiter le domaine sur lequel l'enroulement va s'effectuer.

Les valeurs numériques introduites au clavier doivent être validées par la touche Entrée (↵) ou Retour (↵).

Cliquer **OK** pour valider et effectuer l'enroulement, ou **Annuler** pour abandonner.

### Choisir la forme virtuelle d'enroulement et lui donner les dimensions souhaitées

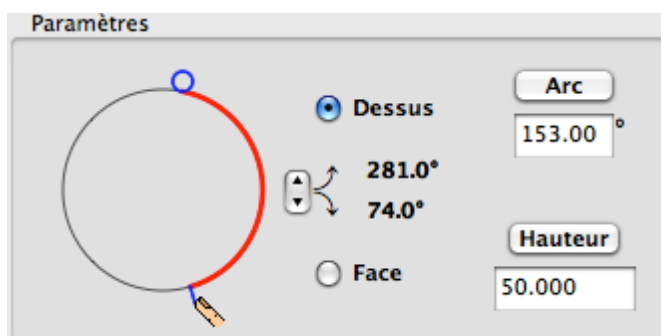


En cliquant dans le bouton **Centre** on introduit les coordonnées du dernier nœud pointé comme point de centre.

En cliquant dans le bouton **Rayon** ou dans le bouton **Hauteur** on introduit la dernière mesure dans le champ correspondant.


### Régler le domaine d'enroulement sur la forme virtuelle

#### 1) Secteur Angulaire



Cliquer dans le bouton **Dessus**.

La vue de dessus est identique pour tous les types de forme.

Le contrôle  permet d'inverser le sens de l'arc.

Pour modifier le secteur angulaire :

Cliquer–Glisser les curseurs bleus . L'enroulement se fait toujours du **O** au **I** le long de l'arc rouge

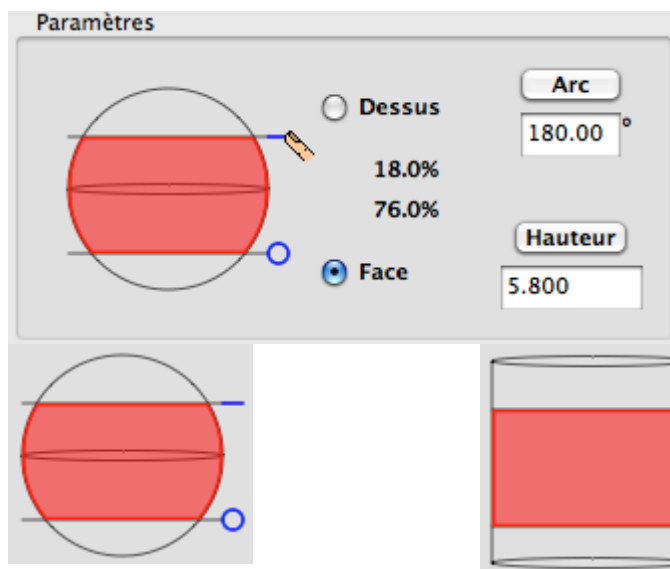
ou

Entrer une valeur numérique pour l'**Arc**

ou

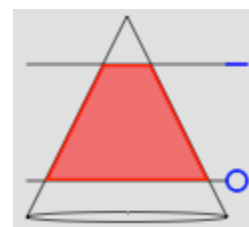
Cliquer dans le bouton **Arc** pour introduire la dernière mesure.

## 2) Hauteur et position verticale



Cliquer dans le bouton **Face**.

Selon la forme d'enroulement choisie, la représentation en vue de face change



Pour modifier le hauteur et la position verticale du domaine d' enroulement :

Cliquer–Glisser les curseurs bleus. La hauteur ( et le sens vertical de l'enroulement ) se mesure du **O** au **I**. La zone rouge montre le domaine vertical d'enroulement. Les pourcentages de la hauteur totale pour chaque curseur sont affichés dynamiquement. On peut évidemment inverser les positions des curseurs.

ou

Entrer une valeur numérique pour la **Hauteur**.

ou

Cliquer dans le bouton **Hauteur** pour introduire la dernière mesure.

## REMARQUE

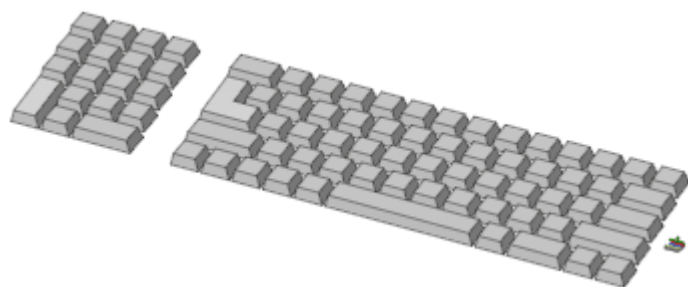
Certaines aberrations peuvent se produire lors de l'affichage. Pour éviter ces aberrations, vous devez [tronçonner les vecteurs](#) ou toutes les portions qui ne vous semblent pas correctement plaquées.



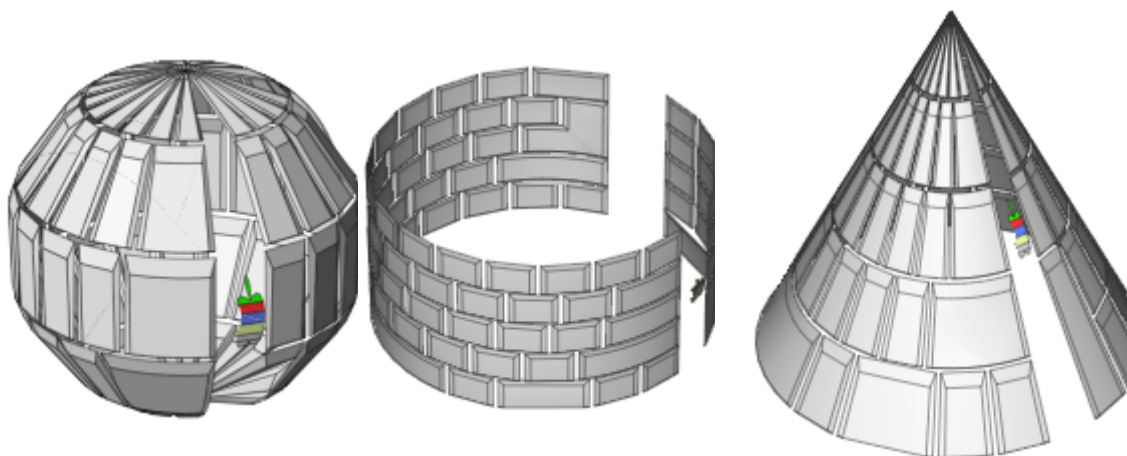
Quelques exemples de placage :

3D Turbo  
3D Turbo  
3D Turbo  
3D Turbo

Géométrie à Enrouler




Géométrie à Enrouler




## 42 – Elévation congé 3D

La fonction d'Elévation Congé 3D avec création d'un arrondi sur les angles est utilisable avec n'importe quel profil. Comme d'habitude, elle est générale. Tous les types de congés possibles sont modélisables.

**Pour régler le type de Congé 3D à réaliser et les valeurs de ses paramètres :**





Cliquer dans l'icône  en maintenant la touche Option ( **alt** ⌘ ) enfoncée,  
Ou





Faire un clic droit dans l'icône  .

Le dialogue suivant est présenté :



**Règlages Congé 3D**

Type de Congé 3D sur Profil orienté


☐ 
☐ 
☐ 
☐ 

☒ 
☐ 
☐ 
☐ 


Rayon

☒  R: 
☐  R1:  Pts.:

☒ Avec Contrepartie

Hauteur totale 

Annuler OK

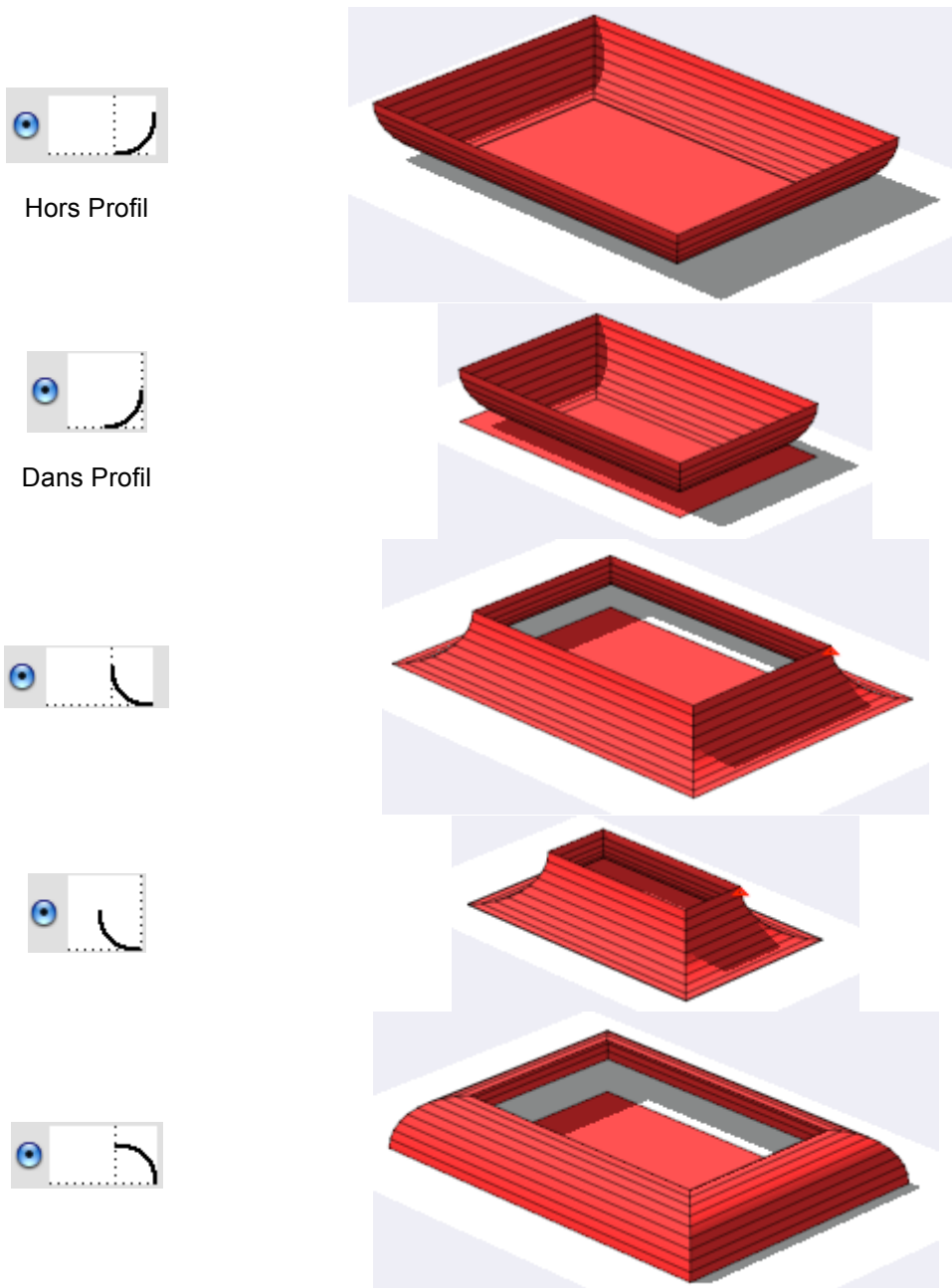
Le développement du congé est soit circulaire, soit elliptique. Le profil générateur doit être ordonné dans le sens des aiguilles d'une montre pour que les congés se réalisent comme indiqué dans la zone de dialogue. Si l'ordre des points du profil est inverse, les congés seront aussi inverses. Utilisez [la fonction d'orientation](#)  pour orienter correctement la sélection des points du profil.

**ATTENTION**

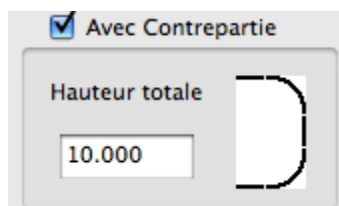
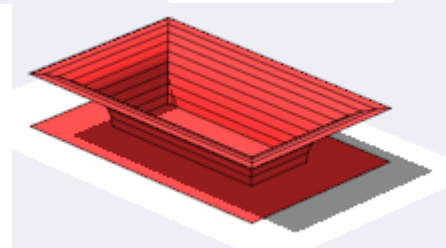
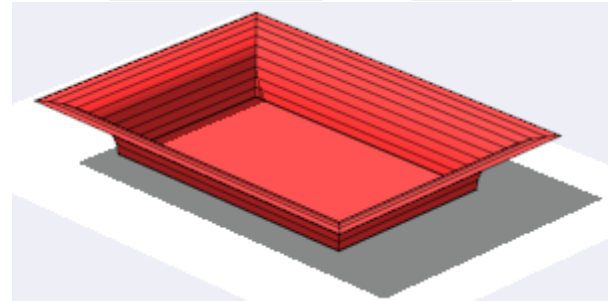
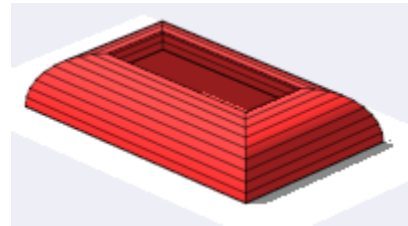
La direction de l'élévation du congé est perpendiculaire au plan de la vue si on est en vue orthographique, ou perpendiculaire au plan de la grille si on est en perspective. Pour élever un congé 3D dans l'axe Z, passer en vue de dessus ou mettre la grille à l'horizontale si on est en perspective et appeler la fonction.

Après avoir sélectionné les points du profil, cliquer dans l'icône de Congé 3D la zone de dialogue suivante apparaît :

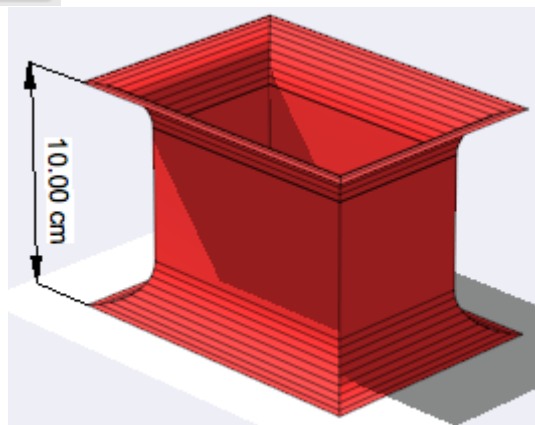
Le profil générateur délimite un périmètre hors tout. Un même type de congé peut se réaliser à l'intérieur ou à l'extérieur de ce périmètre :






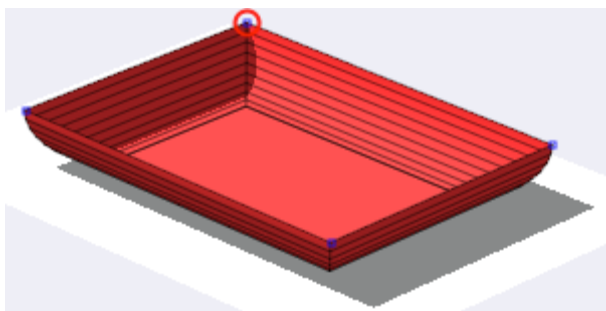


En cochant la case **Avec** Contrepartie on obtiendra une forme complétée vers le haut par le congé complémentaire, le tout ayant la hauteur indiquée dans le champ **Hauteur totale**.

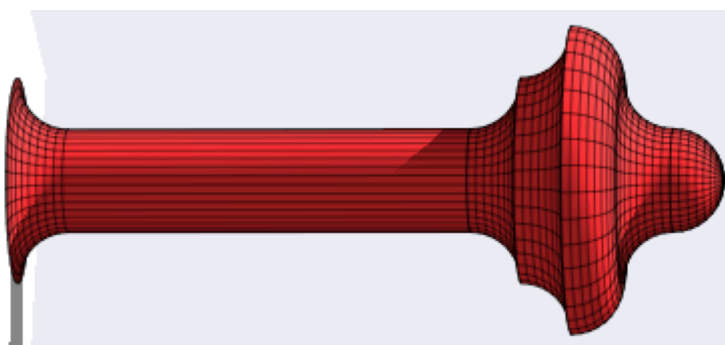
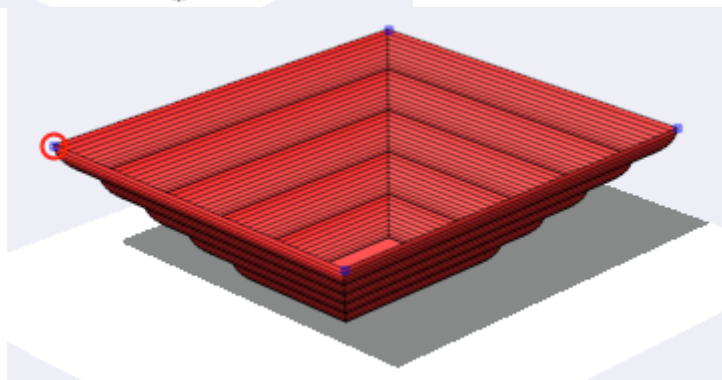


Pour répéter le Congé 3D choisi dans le réglages précédents :

Cliquer dans l'icône 



Le profil supérieur terminal est sélectionné à la fin de l'opération, ce qui permet de la recommencer aussitôt !



Forme obtenue à partir d'un cercle, par applications successives de congés 3D de différents types.