



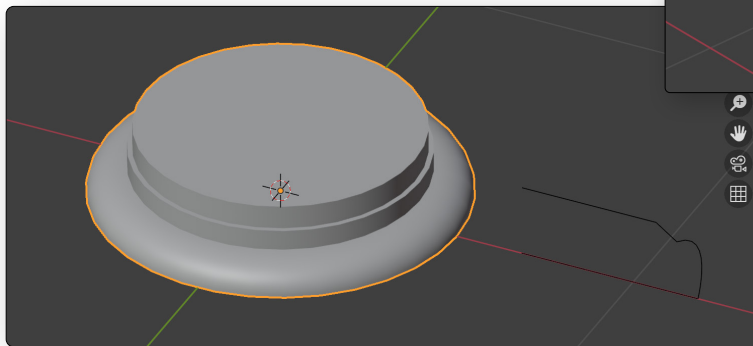
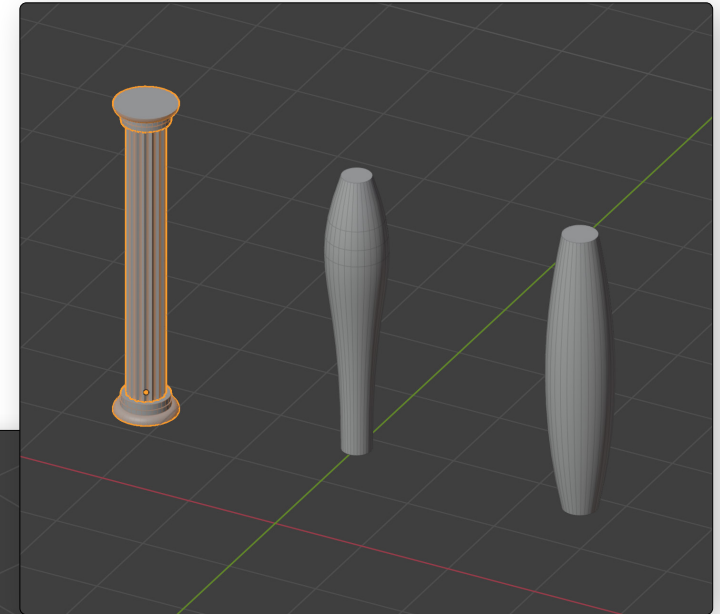
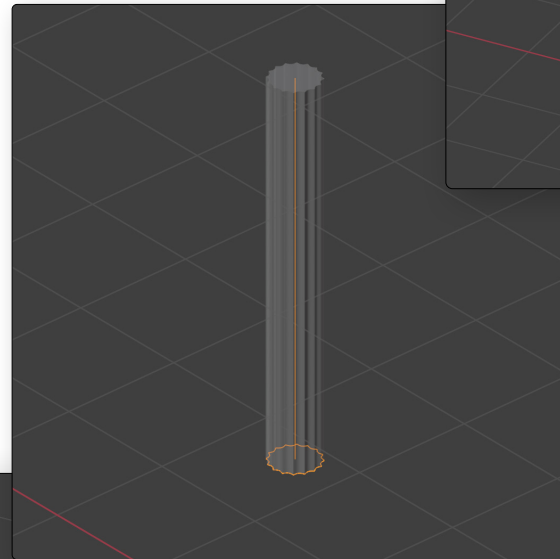
# **PROGRAMMATION** **VISUELLE**

**AVEC BLENDER**



## Plan général de l'exercice

Dessin de profils en courbes de Bézier . . . . .	3
Révolution paramétrique . . . . .	8
Manipulations paramétriques de courbes . . . . .	15
Placer des instances aux extrémités d'une courbe . . . . .	21

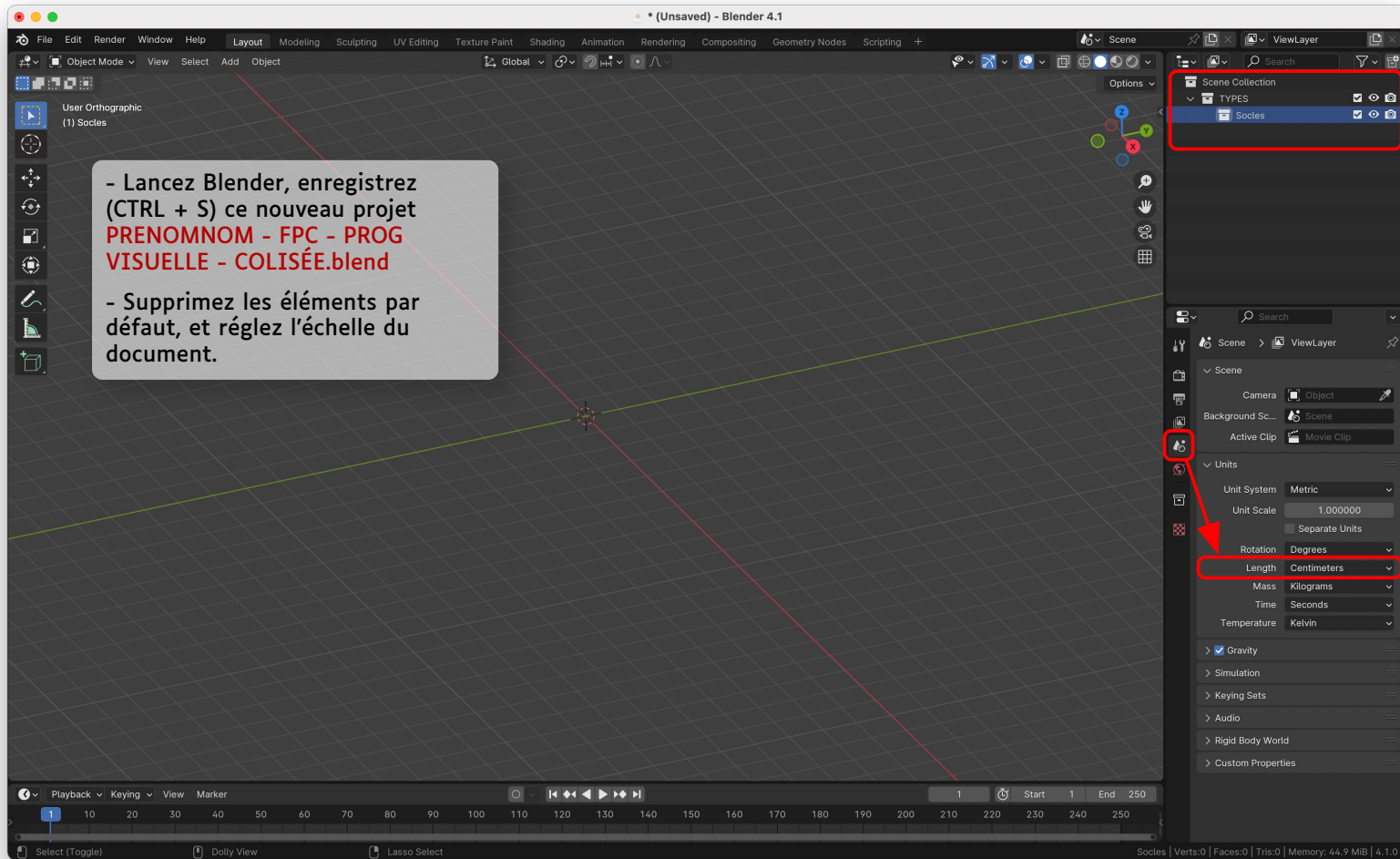




# **DESSIN DE PROFILS EN COURBES DE BÉZIER**



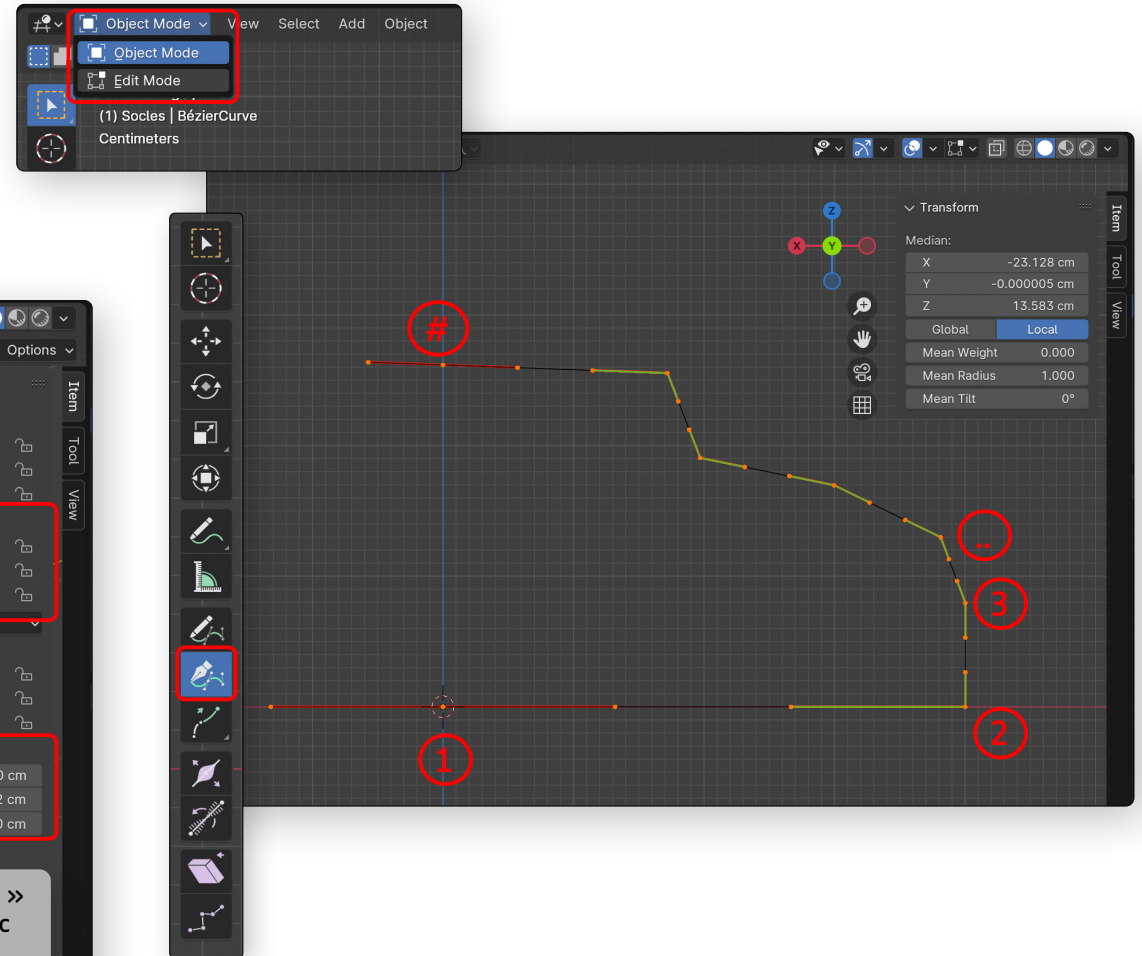
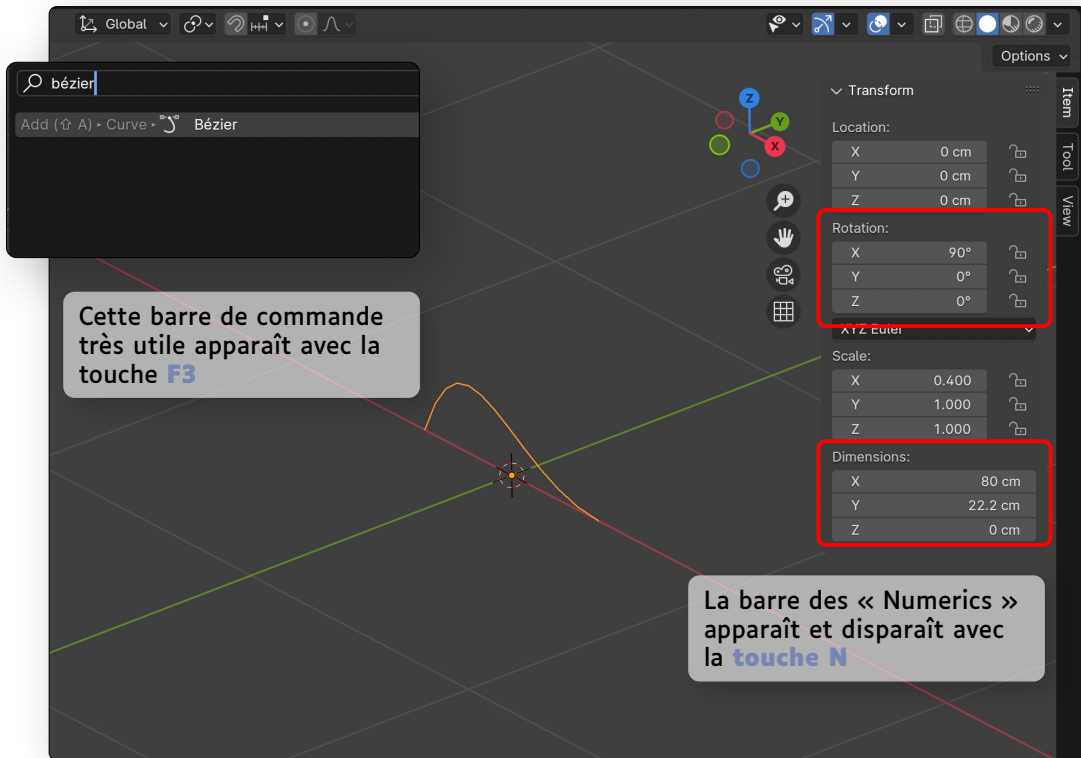
## Démarrer un nouveau projet





## Dessin de profils de référence

- « **Ajoutez** » (MAJ + A) une courbe de Bézier, ajustez les transformations de référence
- Passez ensuite en « Edit Mode ». Supprimez les points de la courbe de base, puis utilisez la **Plume** pour dessiner grossièrement un premier profil de piédestal de colonne.

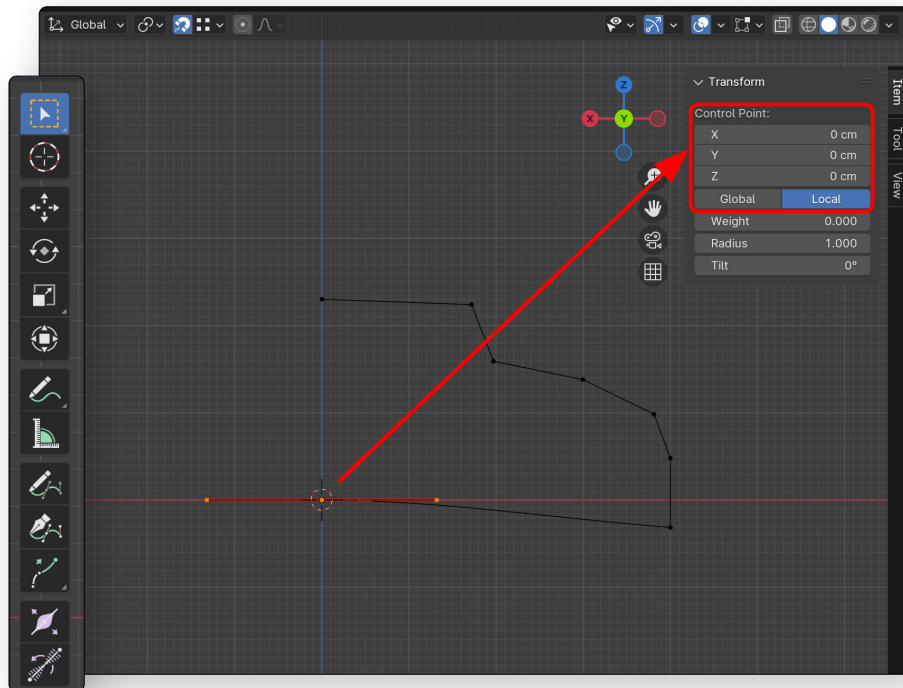




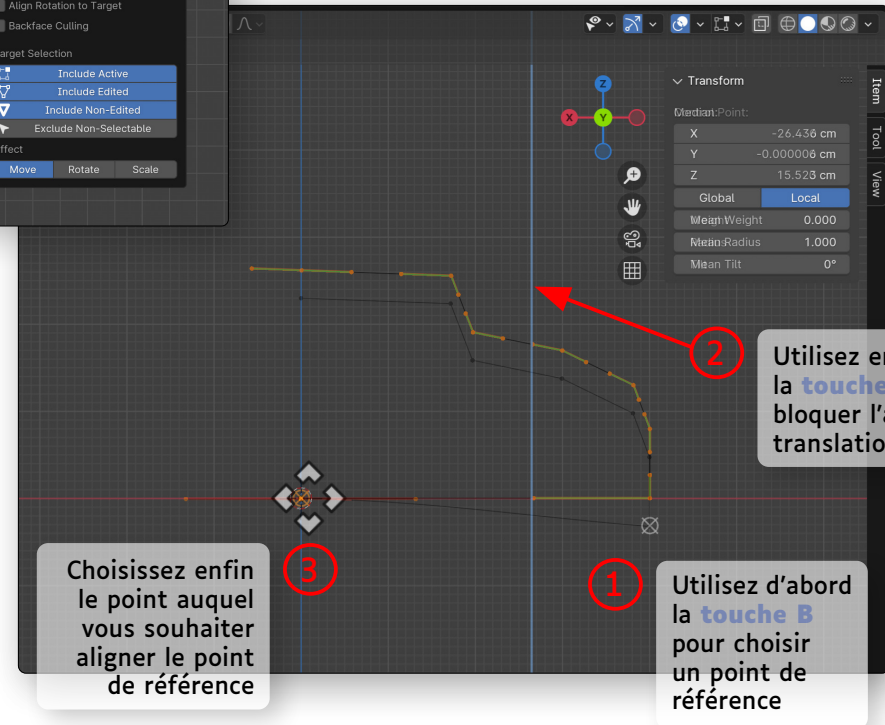
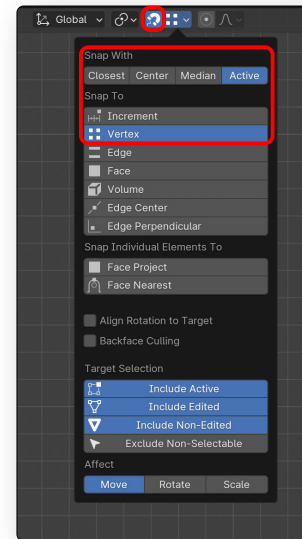
## Modélisation d'un Colisée #1 : Dessin de colonnes paramétriques

### Ajustements du profil

- Ajustez les coordonnées du premier point du profil : réglez le à 0,0,0
- Repositionnez les autres points de la courbe pour bien placer le profil sur le sol



Pensez à bien activer les accrochages aux sommets !





## Ajustements des profils

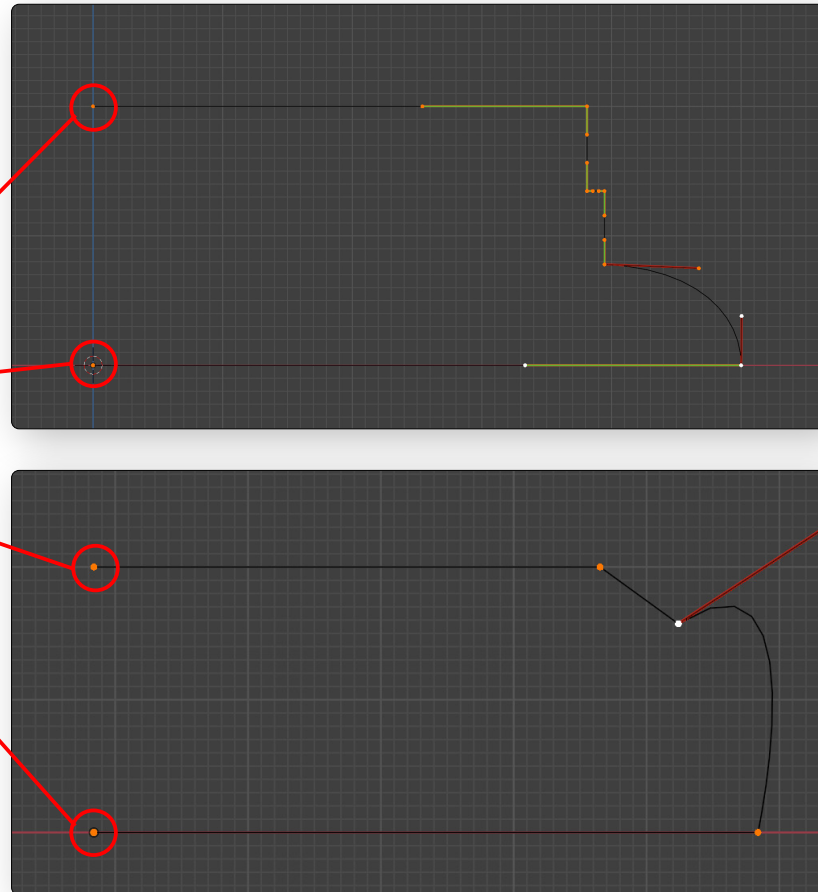
- Supprimez les poignées aux extrémités de la courbe pour gagner en flexibilité
- Déplacez ou supprimez les points de contrôle de la courbe pour ajuster l'aspect du profil
- Faites de même avec un second profil : utilisez **MAJ + D** pour dupliquer le premier, puis modifiez ce nouveau.

Réalisez au moins deux profils

Ici pour effacer les tangentes de la courbe, on poignées par sélectionner le point de contrôle, puis on le « met à l'échelle » à 0

- > **touche S** pour Scale
- > **touche 0** pour réduire au minimum les poignées


hello



Delete

Vertices

Segments

Dissolve Vertices  X

Touche Suppr ou bien **touche V** pour afficher le menu de suppression d'un point. Dissolve garde la courbe continue avec le point en moins, les deux autres options découpent la courbe.


Set Handle Type

Automatic 

Vector 

Aligned 

Free 

Toggle Free/Align 

Clic droit sur un point ou bien **touche V** pour afficher le menu de réglage d'une poignée



**(SURFACE DE)  
RÉVOLUTION  
PARAMÉTRIQUE**



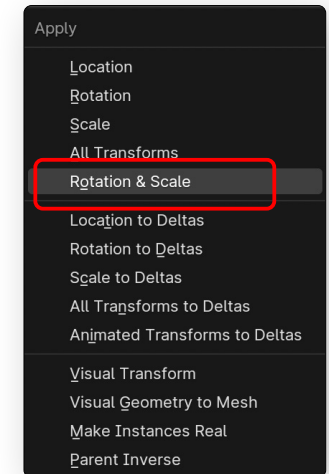
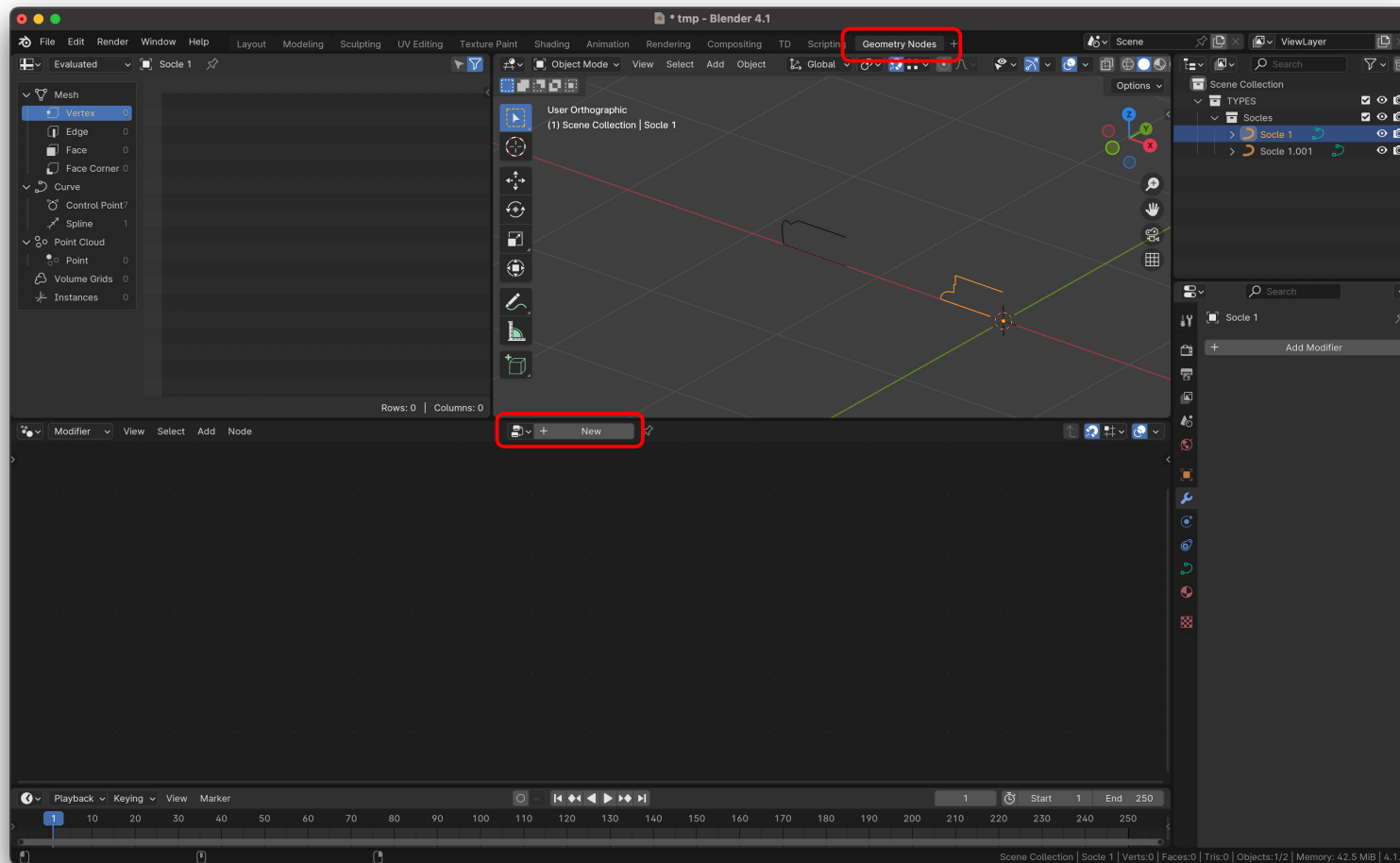


## Démarrer un modificateur Geometry Nodes

- Commencez par passer dans l'espace de travail « Geometry Nodes ».  
Les positions des fenêtres y sont bien adaptés pour le sujet
- Après avoir appliqué la rotation et l'échelle d'un des profils, ajoutez un modificateur, puis créez un nouveau « Node Tree » : appelez le **INITIALES - Révolution YZ**



Pensez à bien appliquer (**CTRL + A**) la rotation et l'échelle de l'objet avant de commencer un Node Tree !

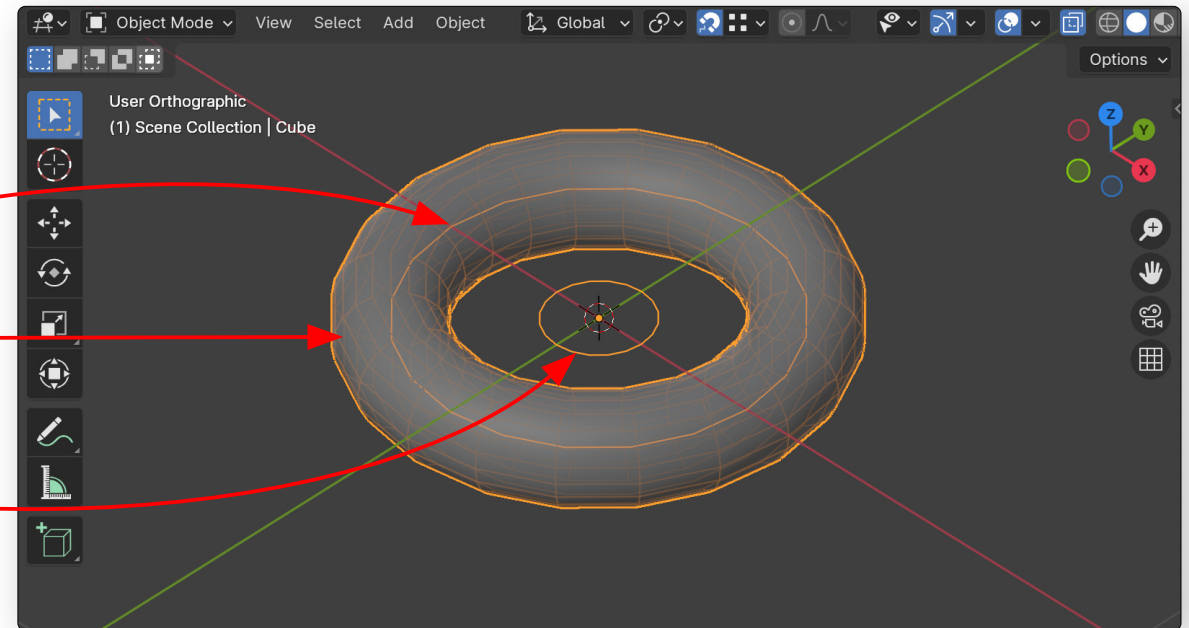
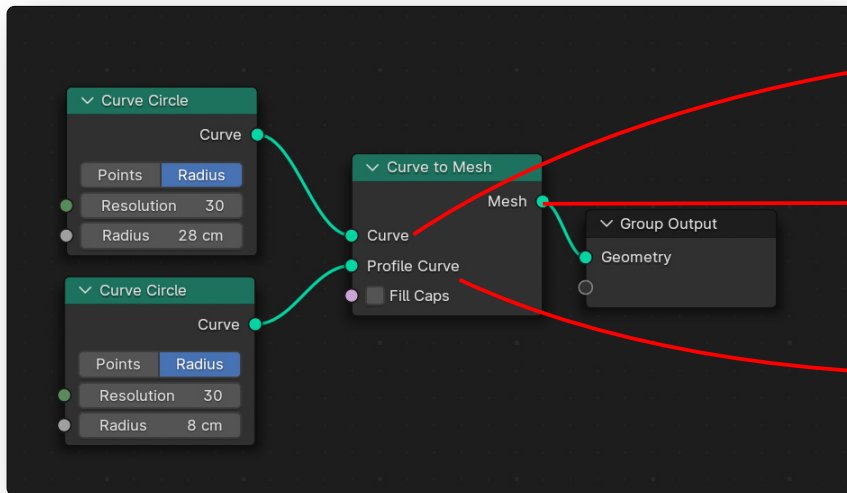




## Le nœud *Curve to Mesh*

Le nœud *Curve to Mesh* permet de créer une extrusion d'une courbe (le profil) le long d'une autre courbe.

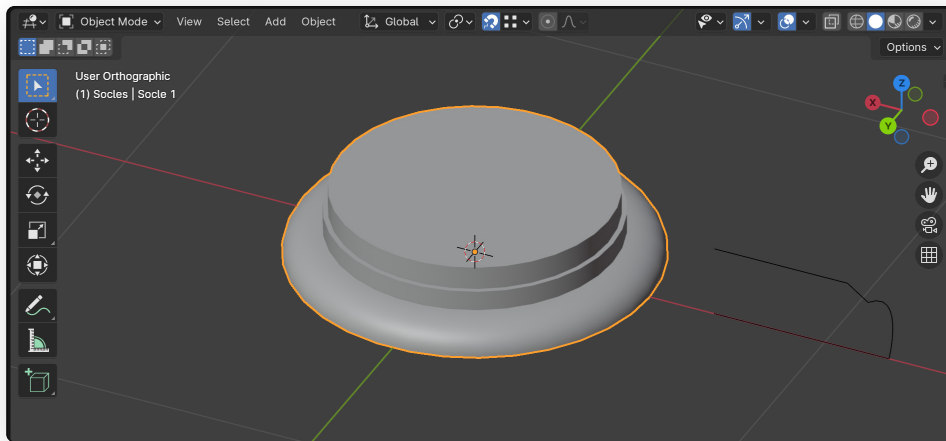
Le profil doit être dessiné dans le plan XY, il sera positionné par Blender le long de la courbe.



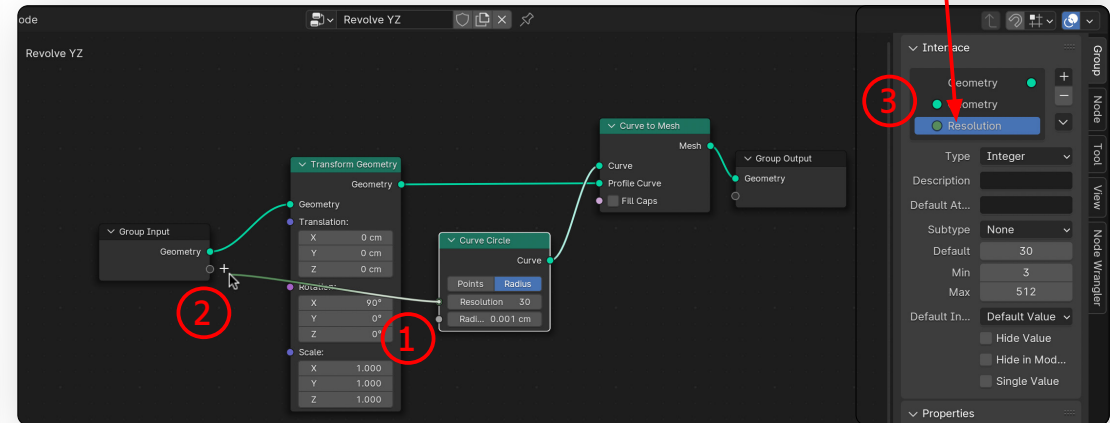
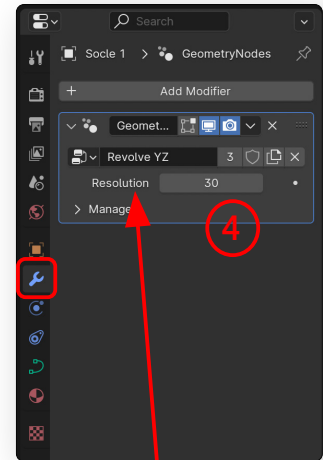
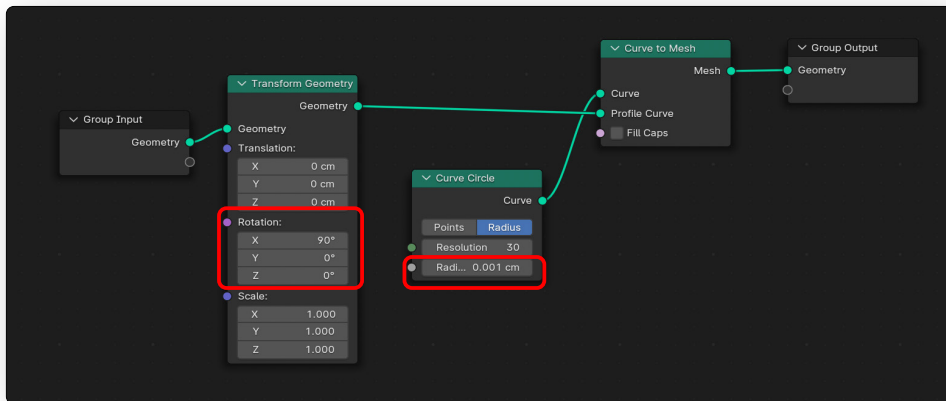


## Mise en place du *Node Tree* de Révolution

- Faire tourner le profil pour le placer sur le plan XY
- Créer un rail : un cercle extrêmement petit qui sera comme l'axe de rotation



En faisant glisser la borne d'entrée d'un composant vers la borne vide de « Group Input », on crée un paramètre de modificateur accessible à l'extérieur du Node Tree

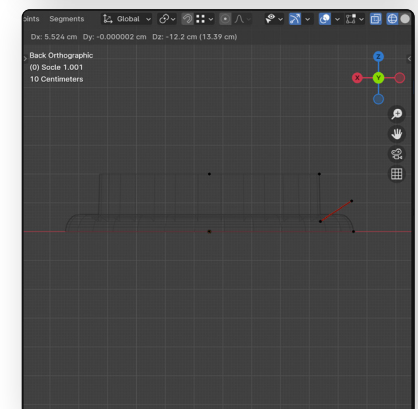
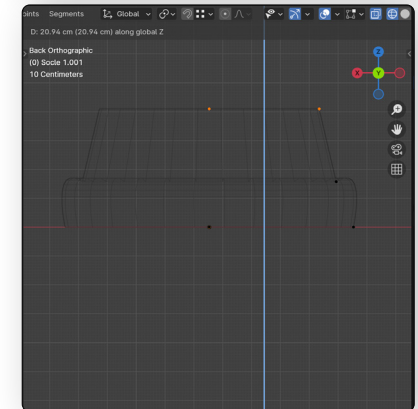
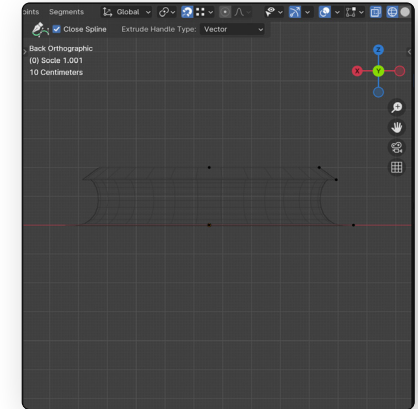
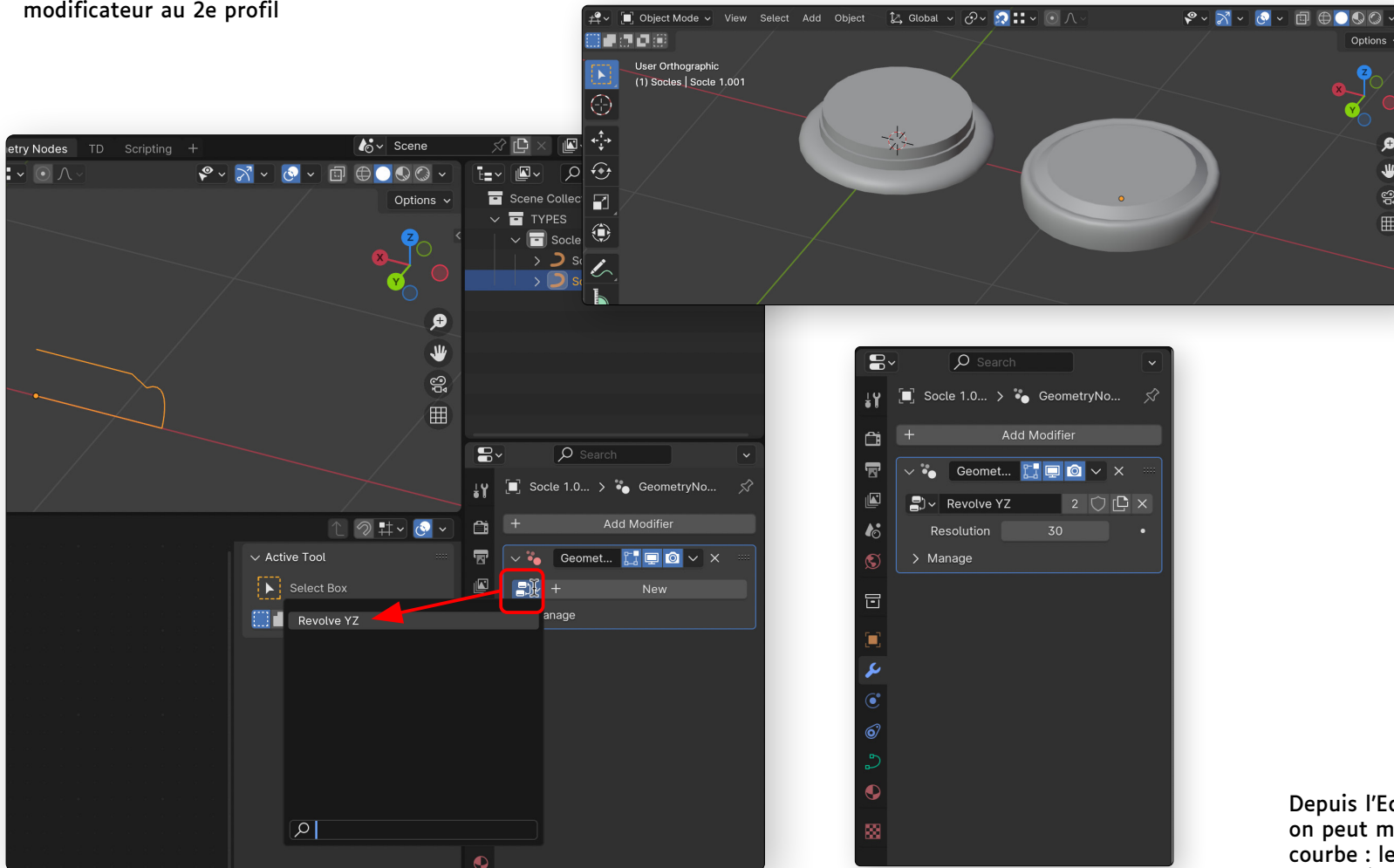


La barre des « Numerics » apparaît et disparaît avec la **touche N**



## Application du modificateur créé sur un autre profil

- On peut maintenant appliquer le même modificateur au 2e profil



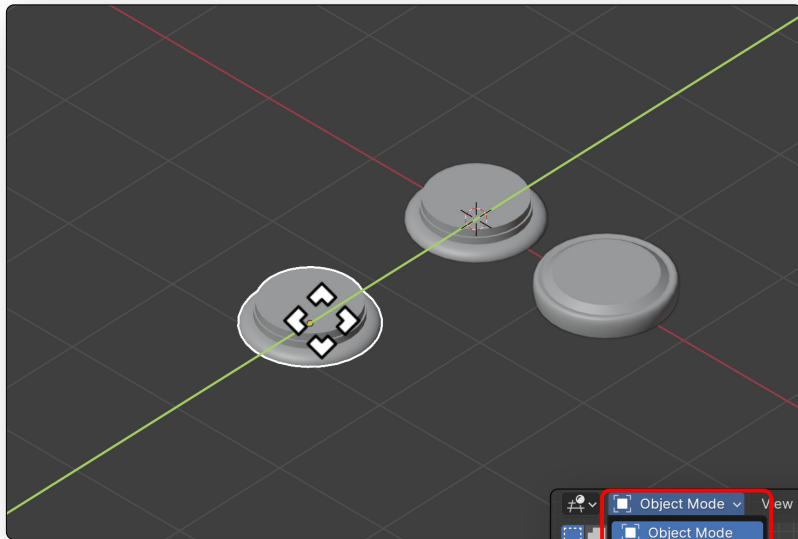
Depuis l'Edit Mode, on peut modifier la courbe : le maillage se met à jour en direct !



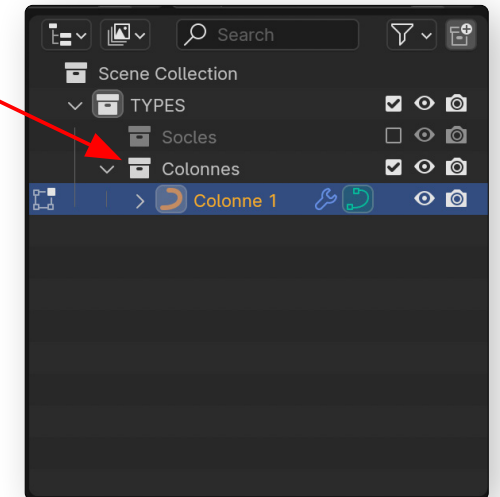
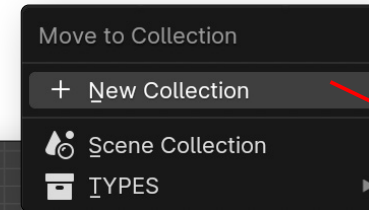
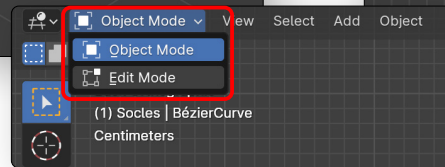
## Mise en place d'une première colonne

- Utilisez MAJ + D pour dupliquer un des socles
- En Edit Mode, modifiez la courbe pour lui donner des dimensions de colonne

Touche M pour déplacer un objet vers une nouvelle collection



MAJ + D pour dupliquer, puis la touche Y pour bloquer la création de copie sur l'axe Y seul



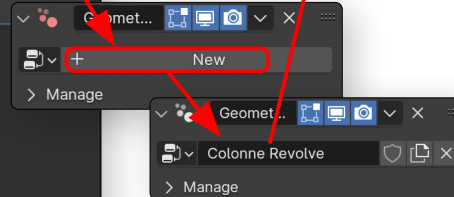
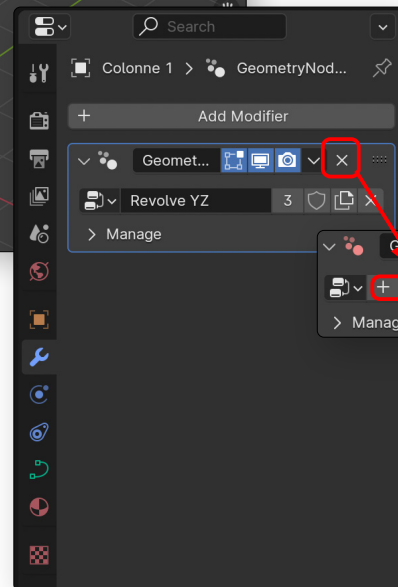
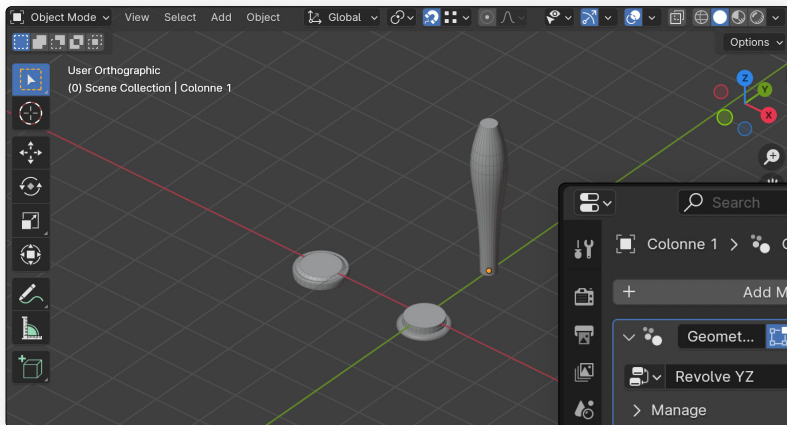


## Mise en place d'une première colonne

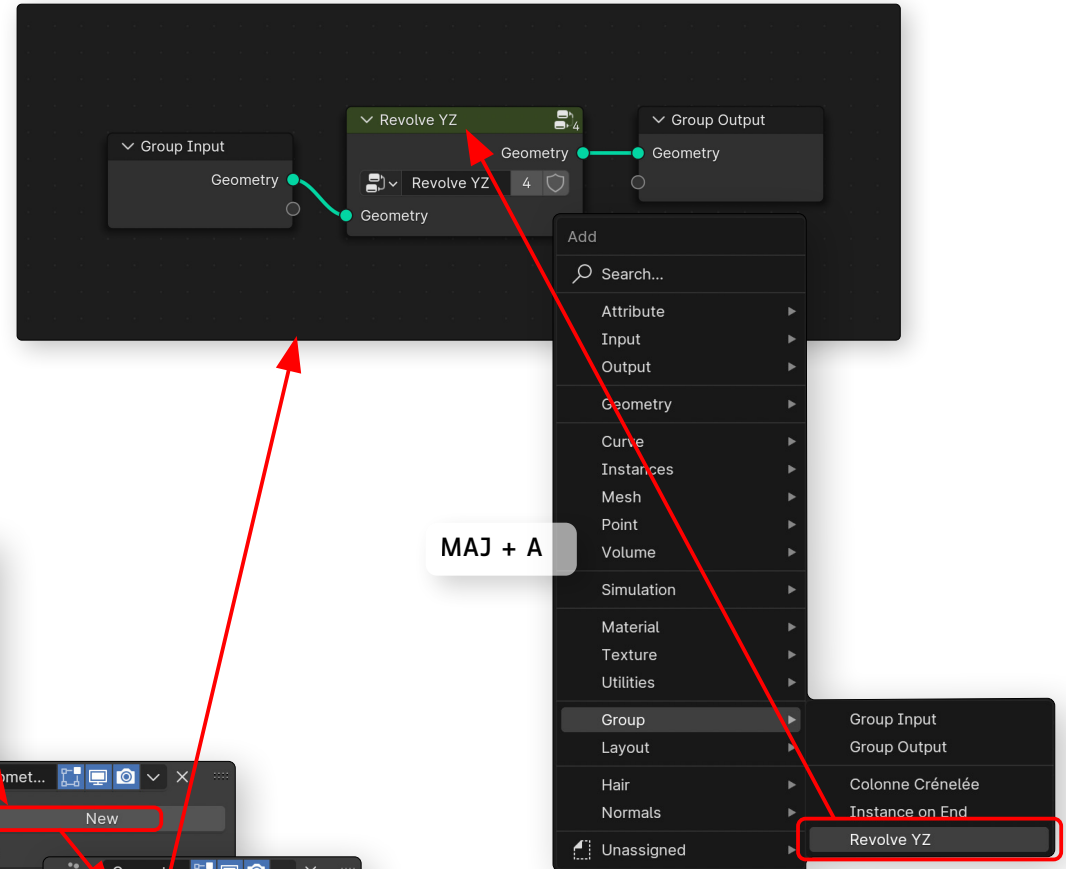
Pour pouvoir ajouter d'autres fonctionnalités spécifiques à une colonne, on va créer un nouveau Node Tree, dans lequel on pourra réutiliser le Node Tree précédent.

- Dans le panneau des modificateurs de la colonne, supprimer le Node Tree existant, puis créez en un nouveau.

- Ajoutez (MAJ +A) le Node Tree de révolution pour récupérer les mêmes fonctionnalités.



Appeler ce nouveau Node Tree  
**INITIALES - Colonne Revolve**



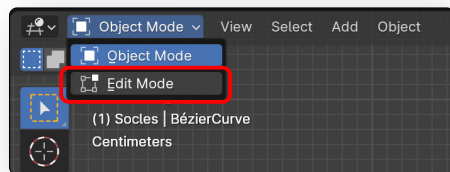
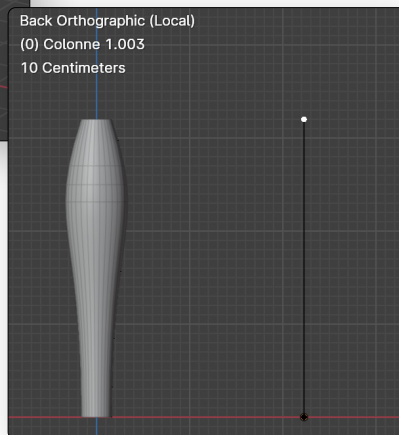
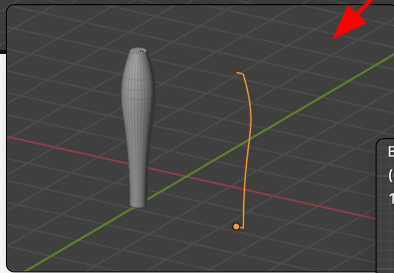
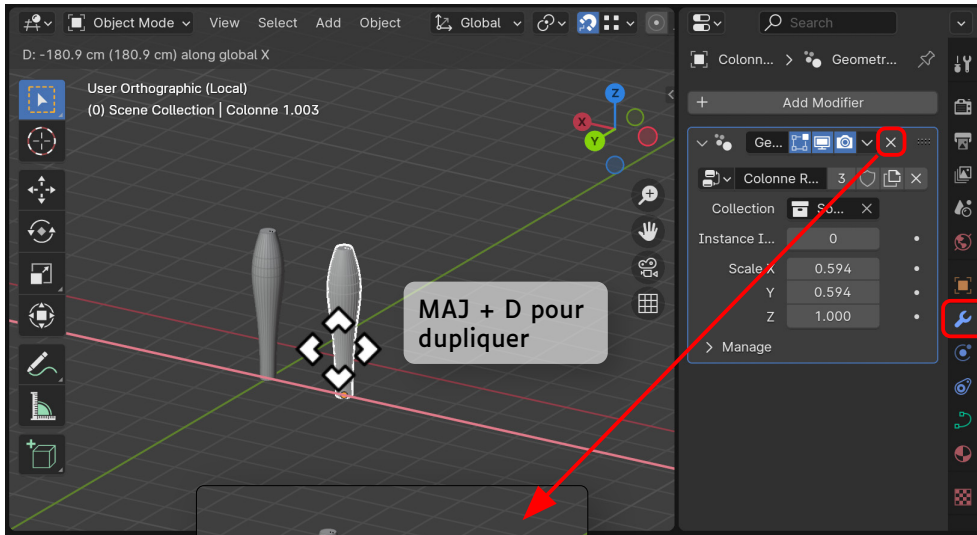


# **MANIPULATIONS PARAMÉTRIQUES DE COURBES**



# Modélisation d'un Colisée #1 : Dessin de colonnes paramétriques

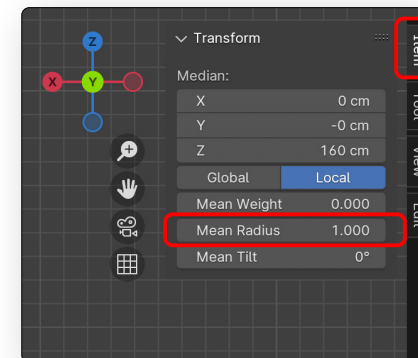
## Mise en place d'une seconde colonne



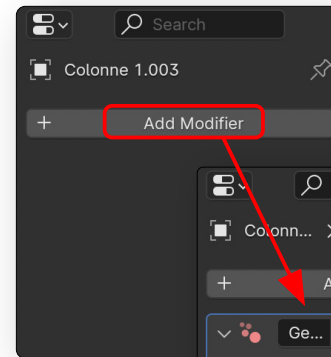
Touche Tab (↔) pour l'Edit Mode

En Edit Mode dans cette nouvelle courbe, supprimez tous les points sauf le 1er.

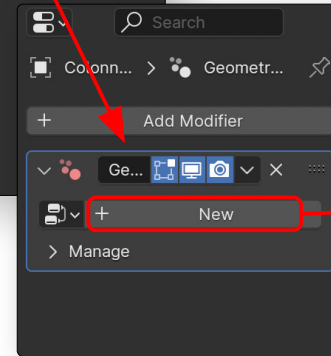
-> Sélectionnez ce points, puis appuyez sur la **touche E** pour l'«extruder», la **touche Z** permet ensuite d'être sûr de réaliser une extrusion verticale



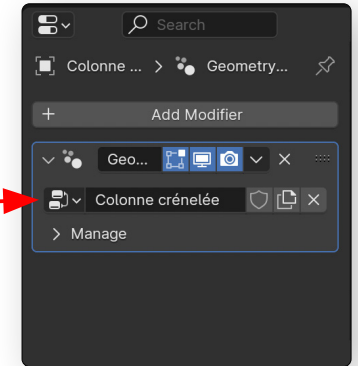
Toujours en Edit Mode, avec les deux points sélectionnés, assurez-vous que le « radius » de la courbe est bien de 1.000



Ajoutez un modificateur Geometry Nodes pour créer encore un nouveau Node Tree



Appellez ce nouveau Node Tree **INITIALES - Colonne crénelée**

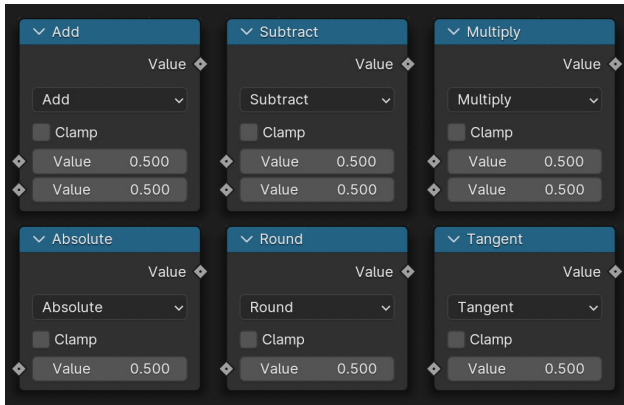






Les variantes de **Math Node** et de **Compare**

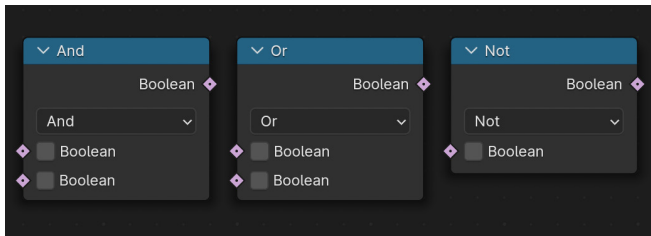
**Math Node** peut avoir un grand nombre de visage différent, en fonction de l'opération que l'on souhaite réaliser



Quelques exemples d'opérations mathématiques

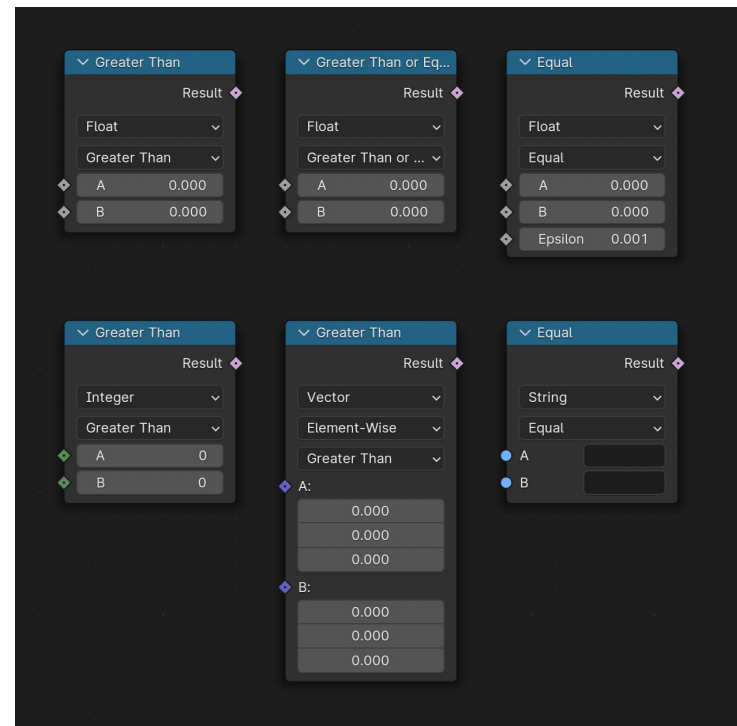
Les « Boolean » sont des données numériques qui ne peuvent être que 0 ou 1, vrai ou faux

Le **Boolean Math Node** permet de réaliser des opérations logiques : ET, OU, NI, etc.



Le **Compare Node** peut avoir des visages différents en fonction

- du type de comparaison souhaitée : Plus grand que, Plus petit que, etc.
- du type de données que l'on va chercher à comparer



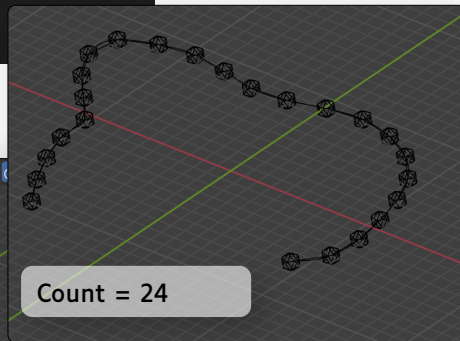
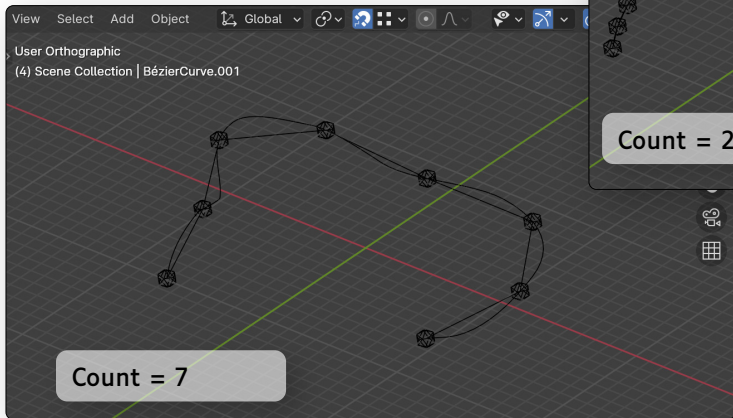
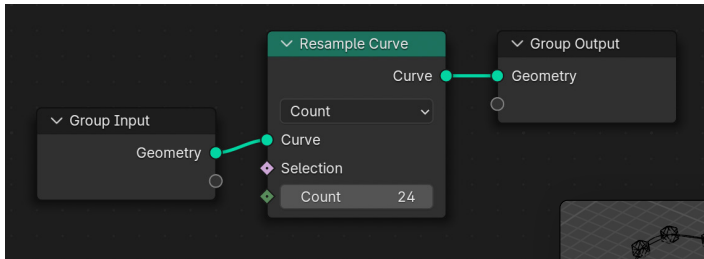
Remarquez que les bornes d'entrée changent de couleur en fonction du type de données à comparer.

La borne de sortie en revanche, est systématiquement rose : le résultat d'une comparaison ne peut être que vrai ou faux (rose = booléen)

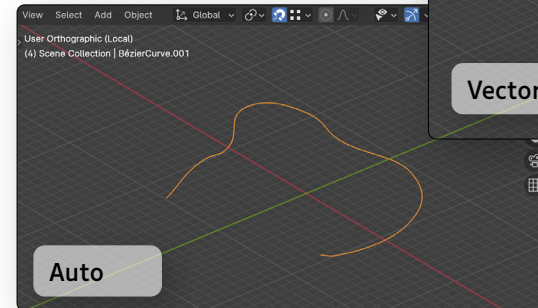
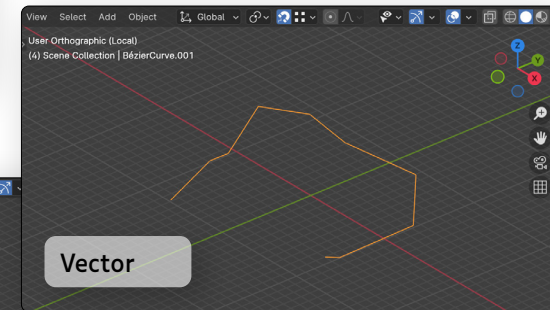
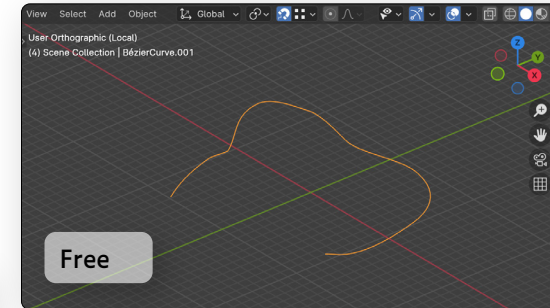
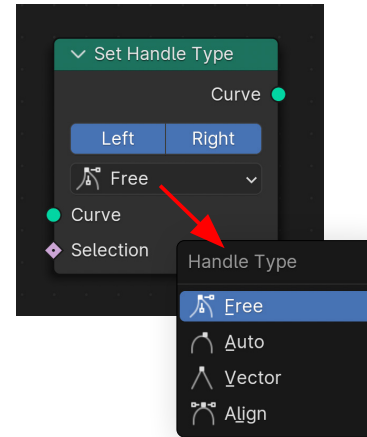


## Les nœuds liés aux courbes

**Resample curve** : permet de changer la résolution d'une courbe, c'est-à-dire le nombre de points qui la définissent



**Set Handle Type** permet de choisir, pour chaque point d'une courbe (Selection) le réglage de leur poignée



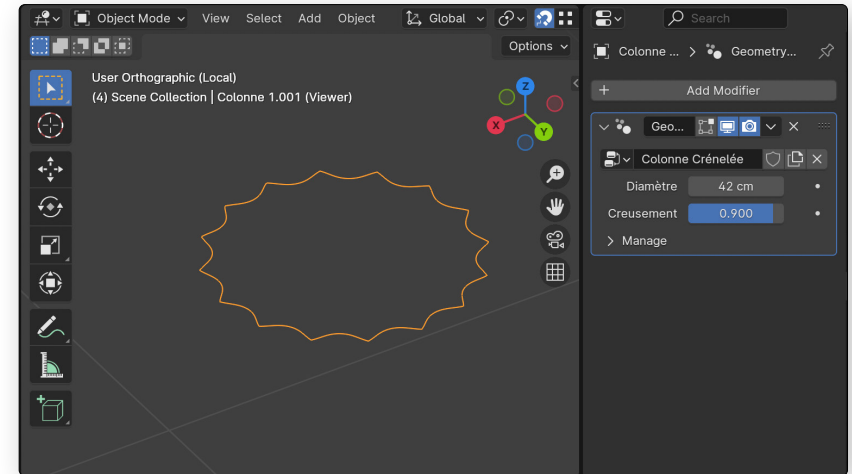


# Modélisation d'un Colisée #1 : Dessin de colonnes paramétriques

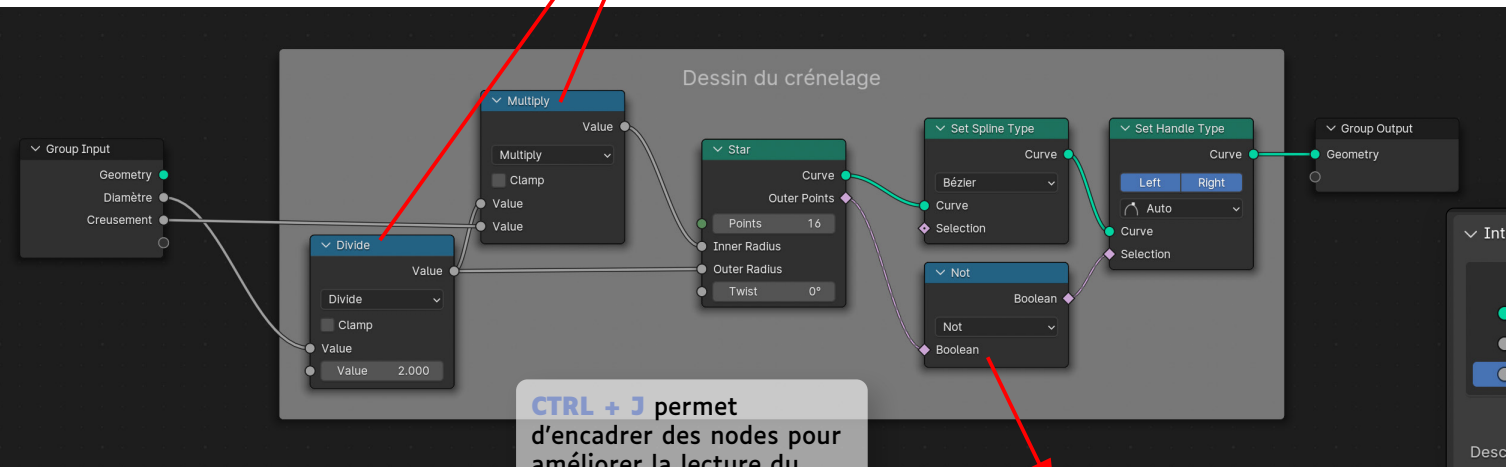
## Dessin d'une base de crénelage

On commence par dessiner avec des Nodes une étoile, dont on lisse les points intérieurs

- L'étoile est définie par un nombre de points, un rayon intérieur, et un rayon extérieur
- Les points qui ne sont pas à l'extérieur (Not) sont ensuite réglés pour être lisse (Auto)

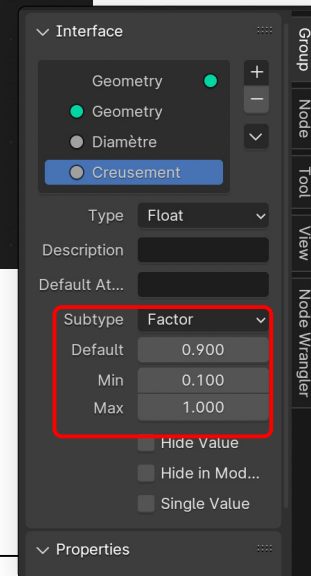
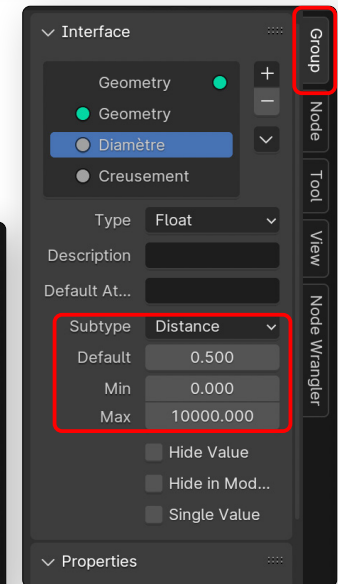


Divide et Multiply sont des variantes du **Math Node**



**CTRL + J** permet d'encadrer des nodes pour améliorer la lecture du Node Tree  
Ajoutez un label via **F2**

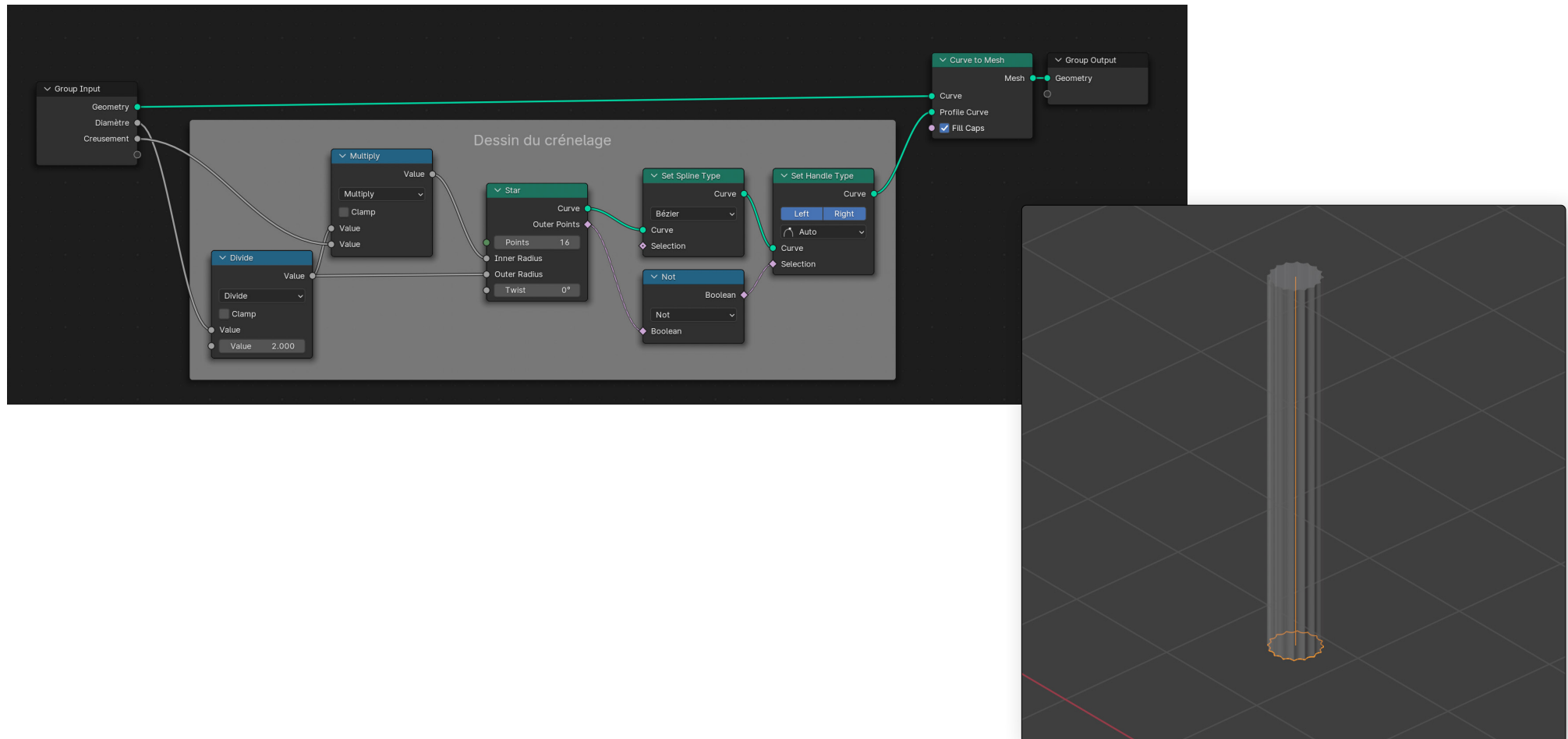
Not est une variante du **Boolean Math Node**





## Extrusion d'une colonne crénelée

Maintenant que la base du crénelage est prête, utilisez encore le node Curve to Mesh pour extruder la base le long de la ligne d'entrée





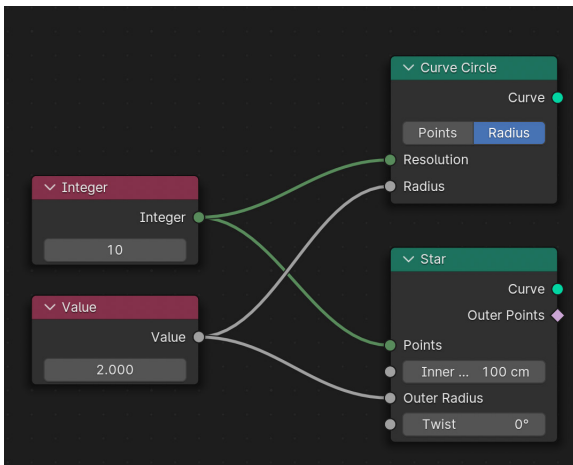
# PLACER DES INSTANCES AUX EXTRÉMITÉS D'UNE COURBE



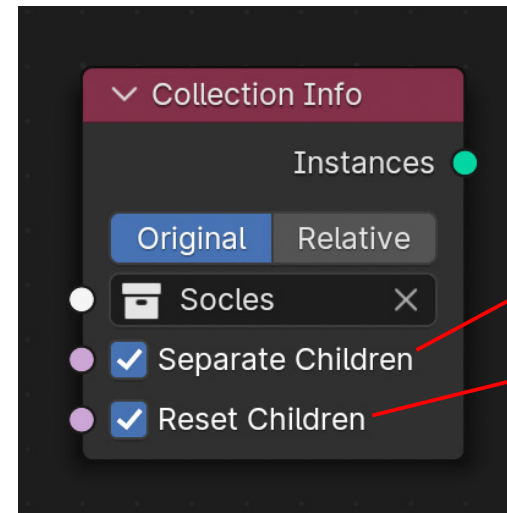
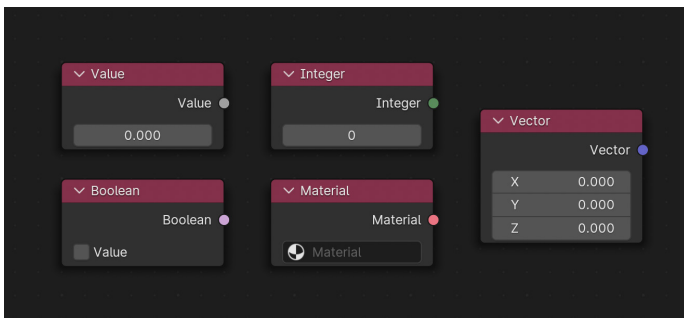
## Entrées de données : lecture et constantes

Les **Constant Nodes** permettent de réutiliser des paramètres sur plusieurs nodes du Node Tree.

Ici par exemple, on peut régler le rayon d'un cercle et d'une étoile sur un seul node.



Il existe un Constant Node pour chacun des types de données supportées par Blender



**Collection Info** permet d'utiliser dans le Node Tree d'un objet d'autres objets de Blender.

La sortie Instances donnera ici tous les objets existants dans la collection « Socles »

-> si Separate n'est pas coché, les objets seront considérés comme un tout

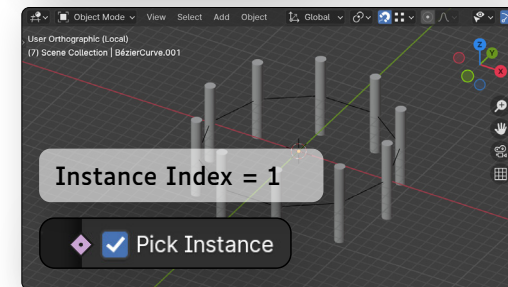
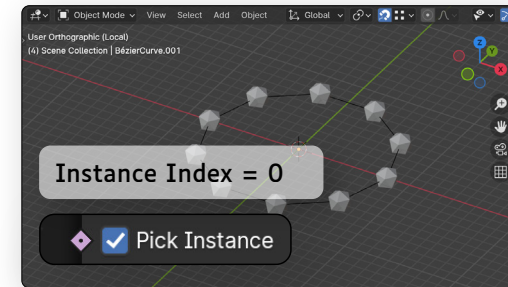
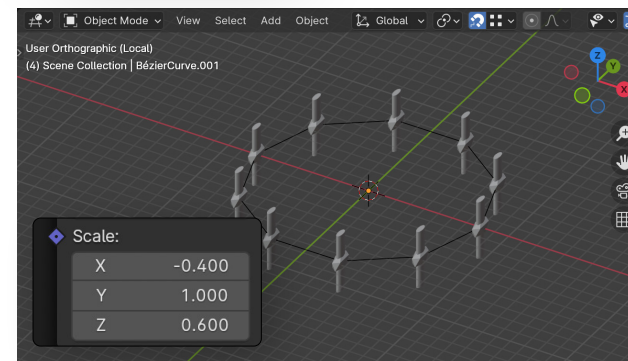
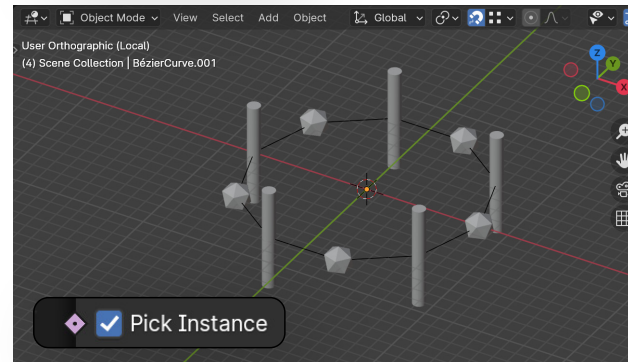
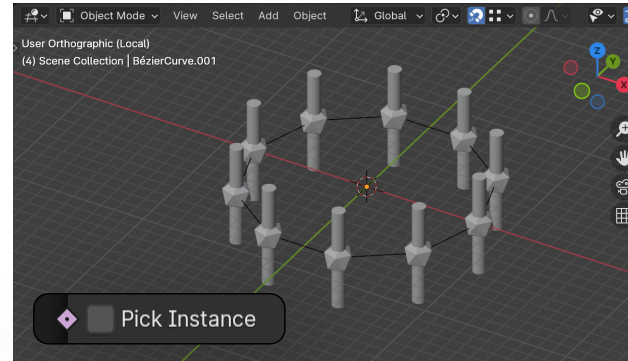
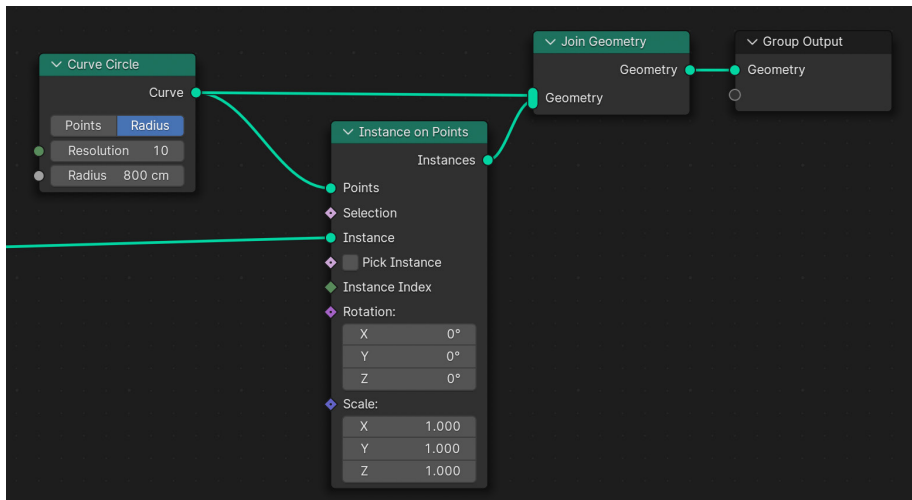
-> si Reset n'est pas coché, la position absolue de chacun des objets sera considéré (au lieu de l'origine local de chaque objet si Reset est coché)



## Le node *Instance on Points*

Instance on Points permet de répartir des objets sur des points.

Si on lui donne un maillage ou une courbe en entrée points, Blender va automatiquement récupérer les points qui les définissent



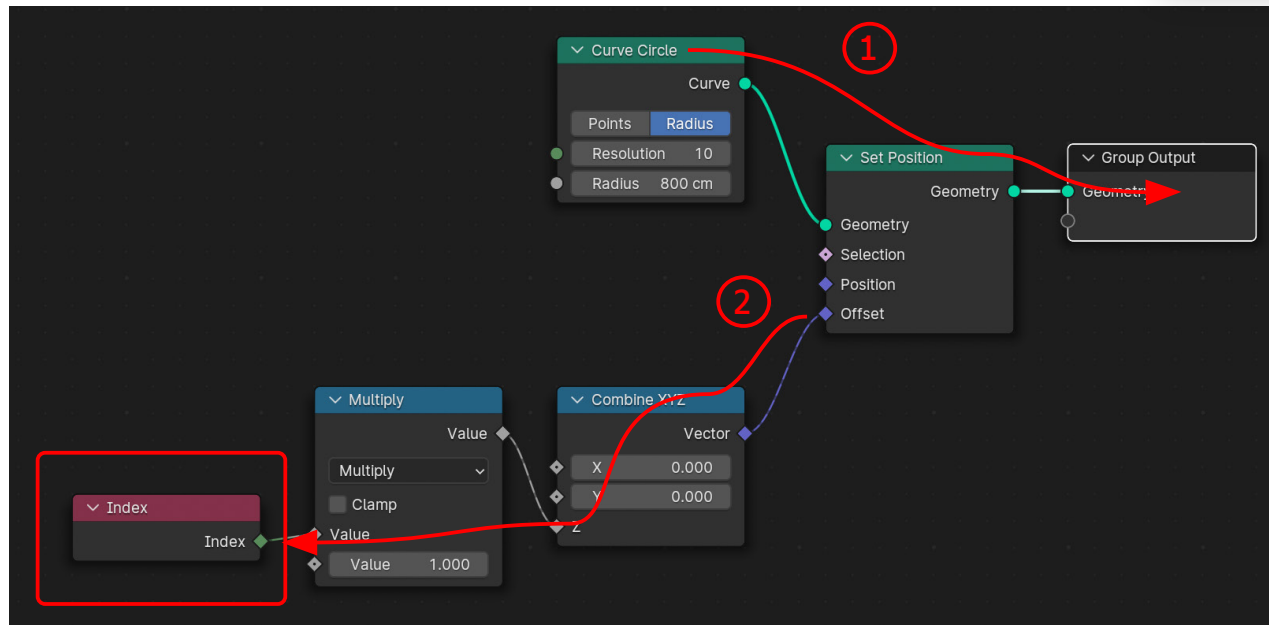
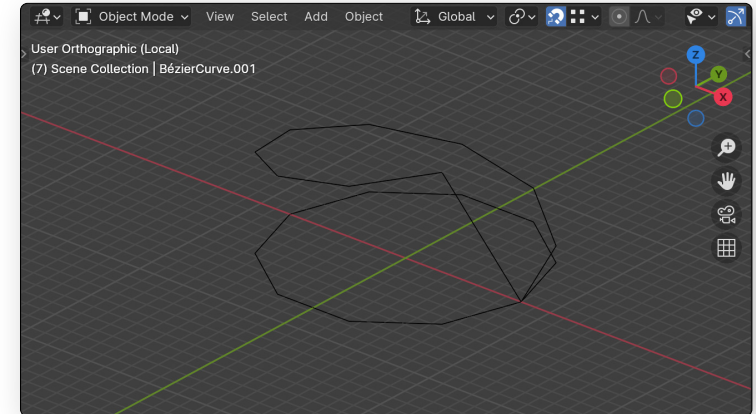


## Les fields

Dans les Geometry Nodes, les bornes d'entrée sont parfois rondes, et parfois en losange.

Les bornes en losange sont en fait des **Fields** : des nodes dont le contenu, les données transmises, dépendent des nodes placés après dans le Node Tree.

Contrairement au reste du Node Tree qui se lit de gauche à droite, les fields se lisent à droite à gauche.



① On dessine un cercle, dont on change la position des points (**Set Position**)

② Le changement de position des points de ce cercle dépend d'un décalage (**Offset**), de 0 en X et Y, et d'une multiplication en Z de 1 par l'indice (**Index**) de chaque point

- Chaque point a un indice différent :
- > 0 pour le 1er, donc un décalage en Z de 0 x 1.0
  - > 1 pour le 2e, donc un décalage en Z de 1 x 1.0
  - > etc.





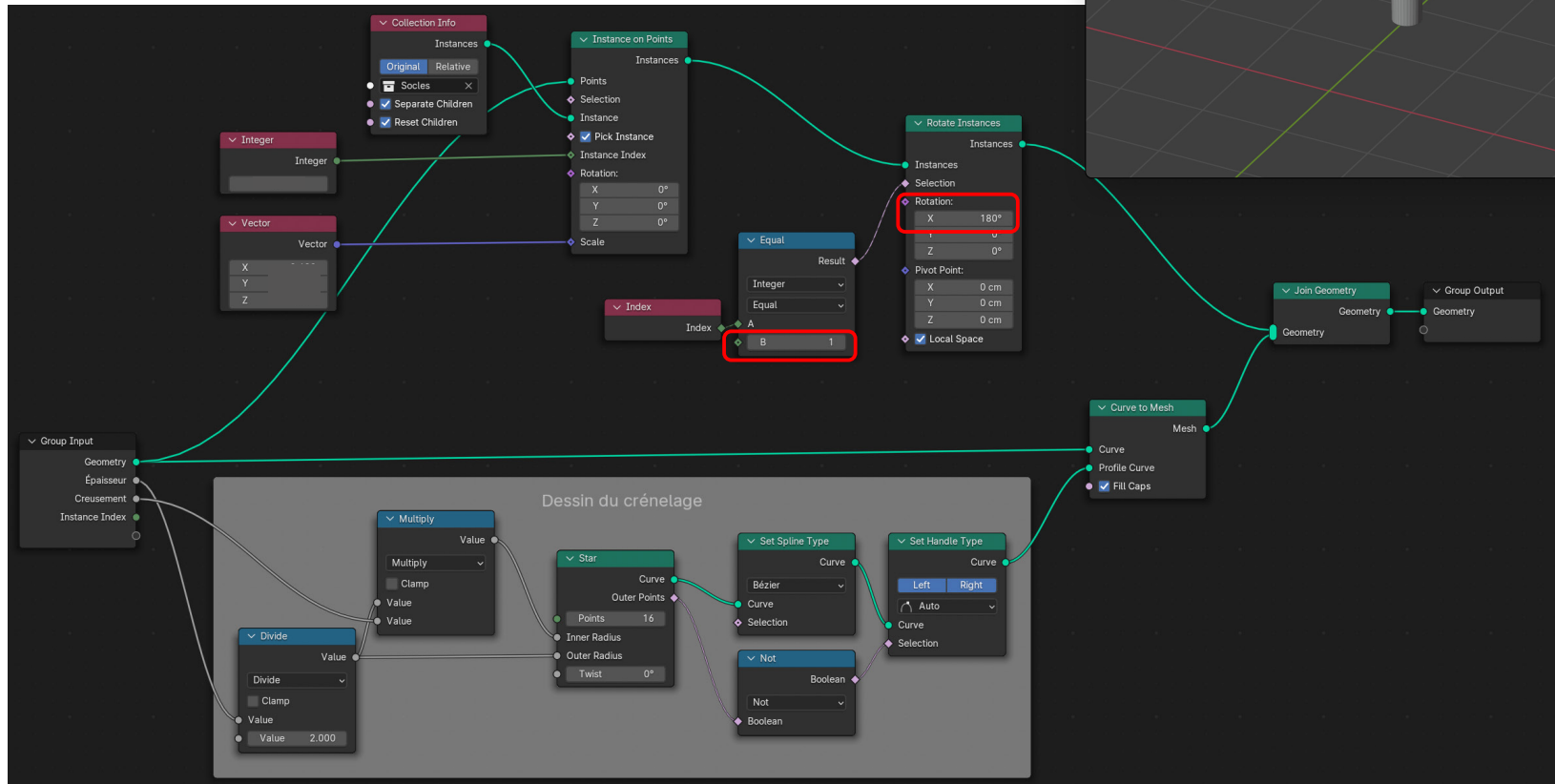
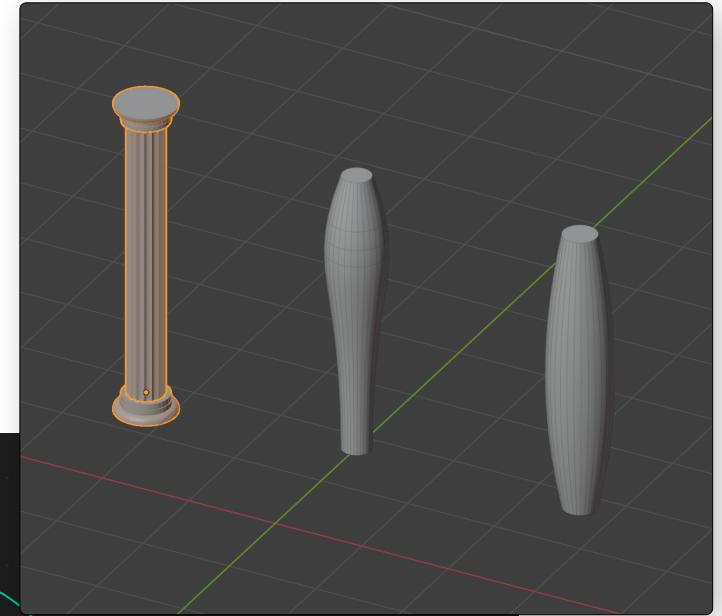
## Modélisation d'un Colisée #1 : Dessin de colonnes paramétriques

### Placer des instances sur une courbe

- Ajoutez un node pour placer des instances sur les points de la ligne
- Les instances seront issues de la collection « Socles »
- Ajoutez des nodes de constantes pour choisir le socle à placer, et pour en régler l'échelle

Un des socles est à l'envers :

- Ajoutez un node pour faire tourner les socles dans leur espace local de 180° autour de leur axe X
- Utilisez la borne Selection pour ne choisir que le socle dont l'indice sera égal à 1



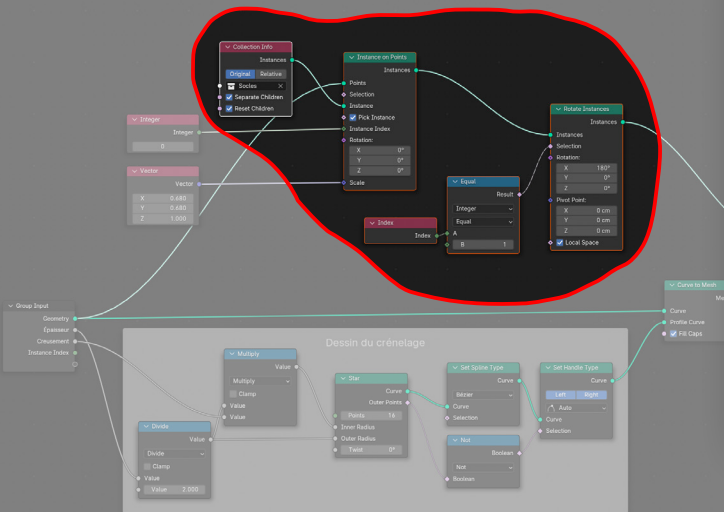


# Modélisation d'un Colisée #1 : Dessin de colonnes paramétriques

## Créer un Node Group

Vous allez ici créer un Node Group à partir des nœuds de placements d'instances aux extrémités de la ligne.

Un Node Group est un nœud « fait maison ». Cela permet d'alléger la lecture du Node Tree et de réutiliser des blocs de logique.



Node

- Link to Viewer
- Copy
- Paste
- Duplicate
- Delete
- Dissolve
- Make Links
- Make and Replace Links
- Detach Links
- Make Group
- Insert Into Group
- Join in New Frame
- Remove from Frame
- Rename
- Select
- Show/Hide
- Online Mode

Renommez votre Node Group  
**INITIALES - Instance on End**

Instance on End

Instances 2

- Points
- Collec... Socles
- Instance Index 0
- Scale:
 

X	1.000
Y	1.000
Z	1.000

Touche TAB (⇨)  
pour ouvrir le  
Node Group

Les options des bornes du Node Group  
se trouvent dans la barre de droite  
(touche N)

Interface

Instances

- Courbe
- Collection
- Choix
- Échelle

Type Vector

Description

Default Attrib...

Subtype XYZ

Default 1.000

Min -inf

Max inf

Default Input

Default Value

Hide Value

Hide in Modifier

Single Value

Properties

Modifier

Tool

Group

Node

Tool

View

Node Wrangler

Group Input

Courbe

Collection

Choix

Échelle

Instance on Points

Instances

- Selection
- Instance
- Pick Instance
- Instance Index
- Rotation:
 

X	0°
Y	0°
Z	0°
- Scale

Equal

Result

Integer

Equal

A

B 1

Index

Collection Info

Instances

- Original
- Relative
- Collection
- Separate Children
- Reset Children

Rotate Instances

Instances

- Selection
- Rotation:
 

X	180°
Y	0°
Z	0°
- Pivot Point:
 

X	0 cm
Y	0 cm
Z	0 cm
- Local Space

Group Output

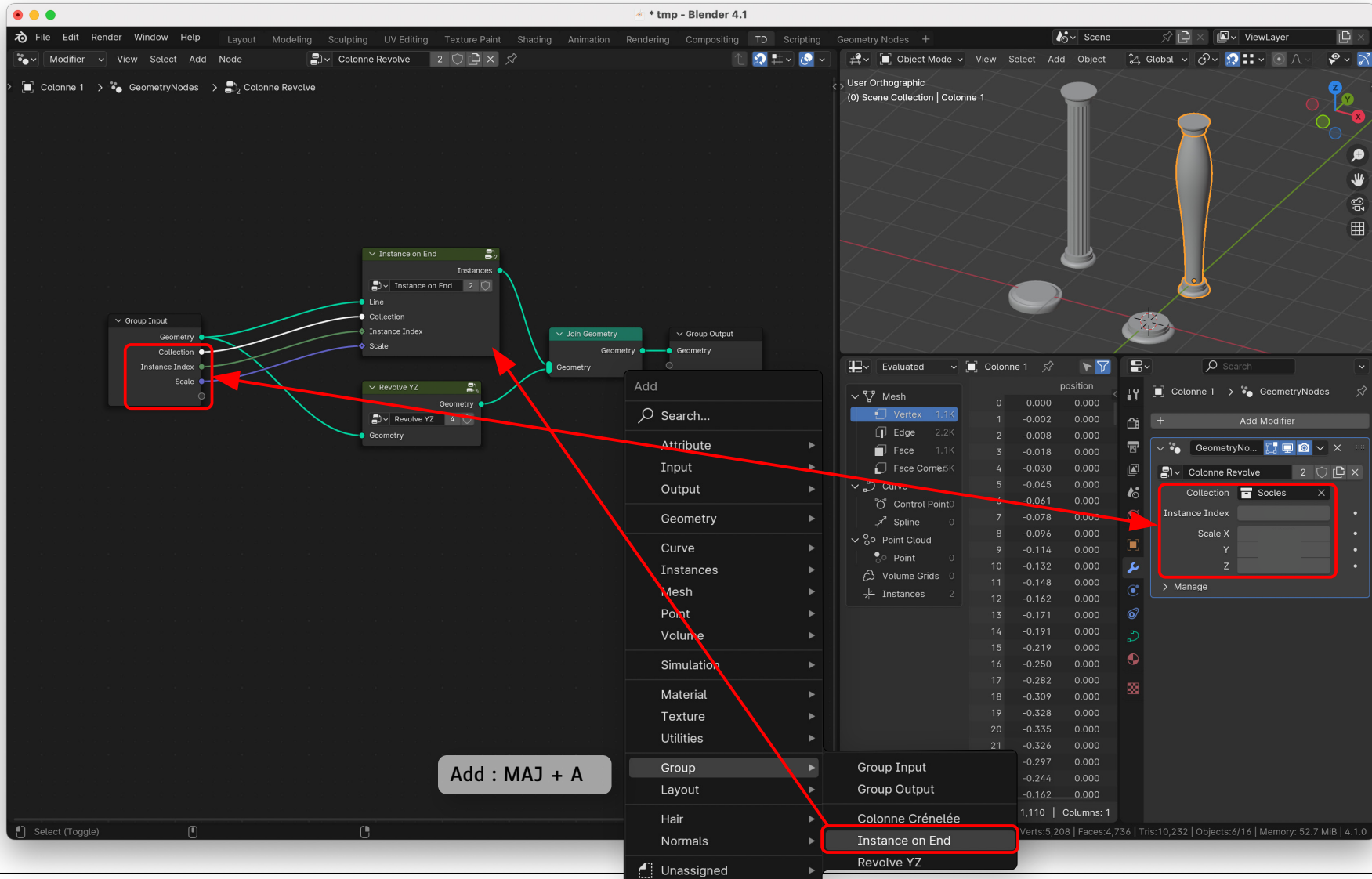
Instances



## Modélisation d'un Colisée #1 : Dessin de colonnes paramétriques

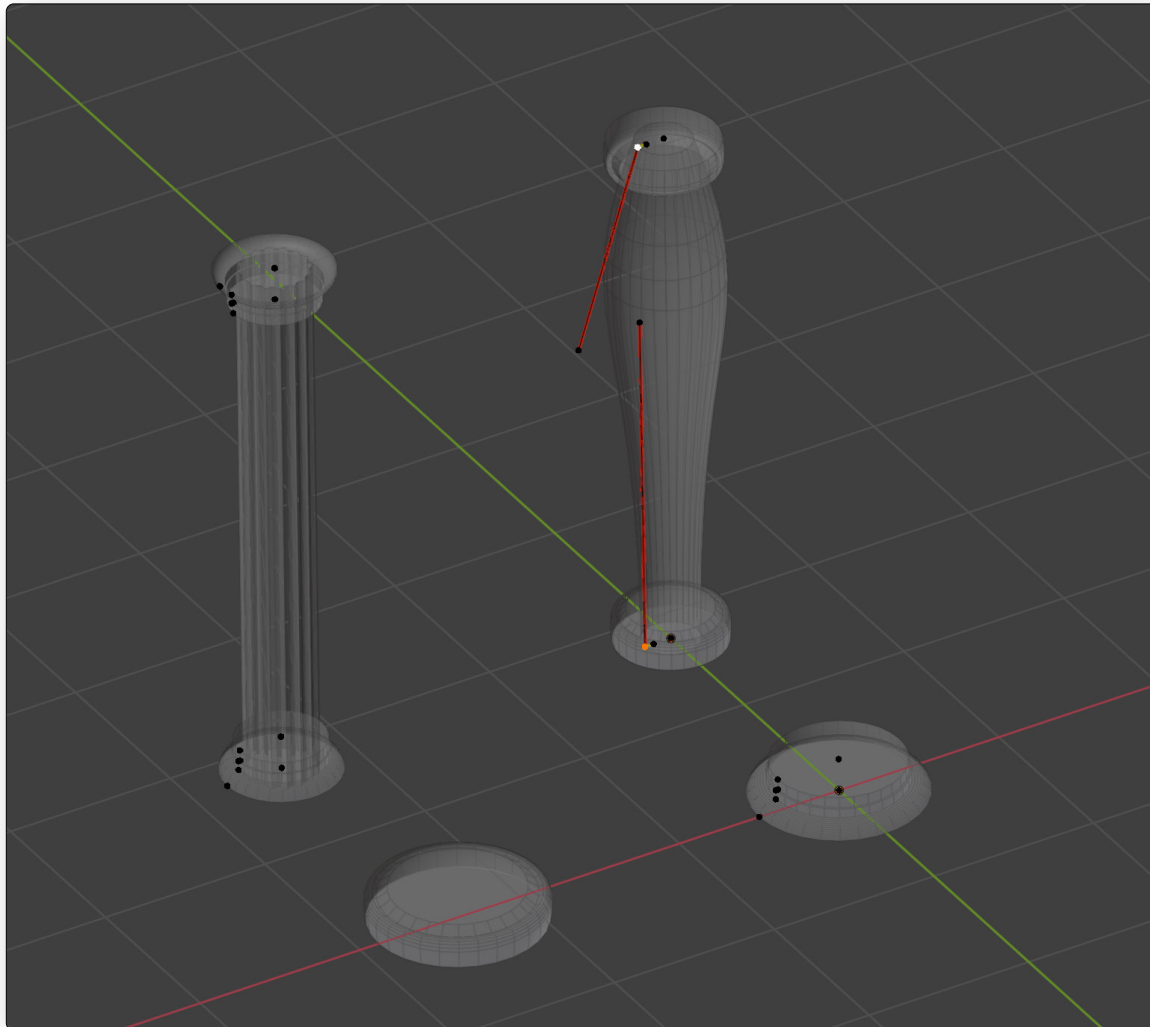
### Réutiliser le Node Group

De retour dans le Node Tree de l'autre colonne, vous allez pouvoir réutiliser le Node Group précédemment créé, via MAJ + A.





Fin du TD



Envoyez plusieurs captures d'écran de votre travail à l'adresse mail suivante

**[omi.ensam@ikmail.com](mailto:omi.ensam@ikmail.com)**

avec pour OBJET :

**NOMPrenom - FPC - NODES - TD1**

- Au moins 2 colonnes et 2 socles différents
- Le Node Tree d'un socle, avec les propriétés de modificateur visibles
- Le Node Tree de la colonne crénelée avec les propriétés de modificateur visibles
- L'intérieur du Node Group « Instance on End »