

La modélisation

Pour construire un objet 3D, il faut commencer par le décomposer jusqu'à sa plus simple expression appelé Polygone (nombreux angles). Ainsi chaque objet 3d sera construit à partir de multiples polygones à quatre angles (rectangle ou quad) ou à trois angles (triangle ou tris).

Le logiciel Blender dispose de nombreux opérateurs qui permettent d'organiser, de modifier, de lisser ces quantités de polygones. Appelée topologie, cette organisation est une partie essentielle d'une bonne initiation à la modélisation 3D.

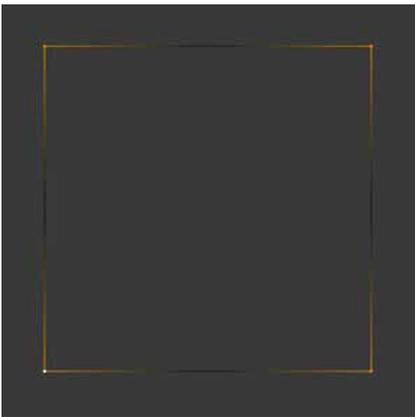
§Principe.

§Les Polygones.

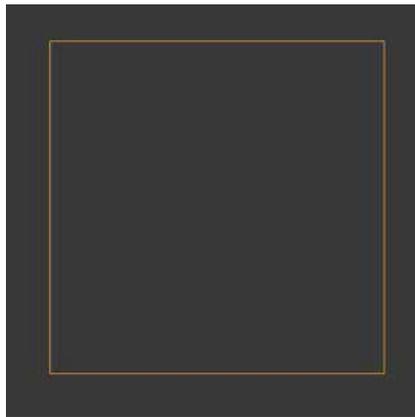
En 3D on va tout construire à partir de plans qu'on appellera Polygones (gr. nombreux angles).

On utilisera principalement des polygones à 4 côtés appelés Quads et des polygones à trois côtés appelés Tris pour créer des maillages (Mesh).

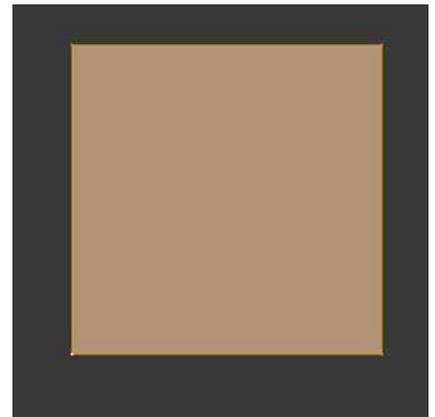
Un polygone est composé de Vertex (sommet) au pluriel Vertices, d'Edges (arêtes), de Face (face).



Vertex (Vertices au pluriel) Sommet.

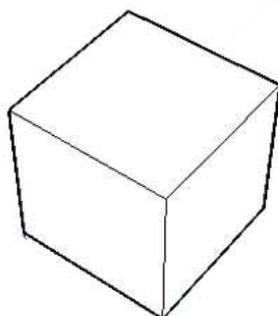


Edges (Arête).



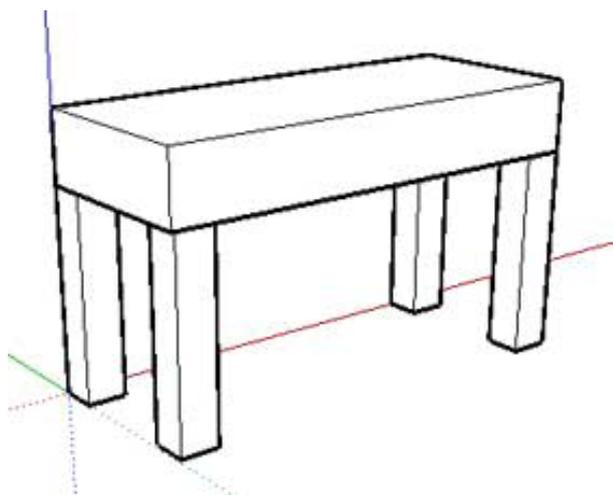
Face.

C'est en multipliant ces polygones dans toutes les directions qu'on va créer des formes de base.

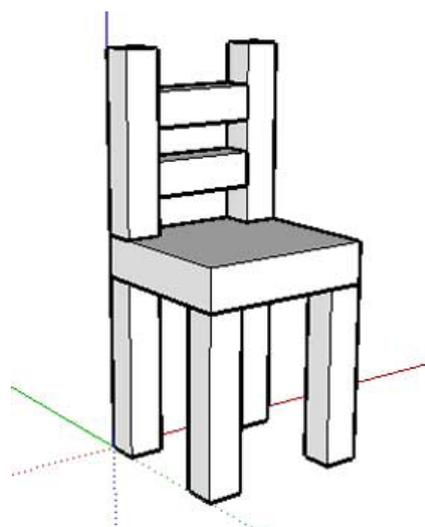


*1 Cube : 6 polygones (quad)
8 Vertices
12 Edges
6 Faces*

En combinant les formes de base et en les déformant, on peut obtenir des objets basiques.



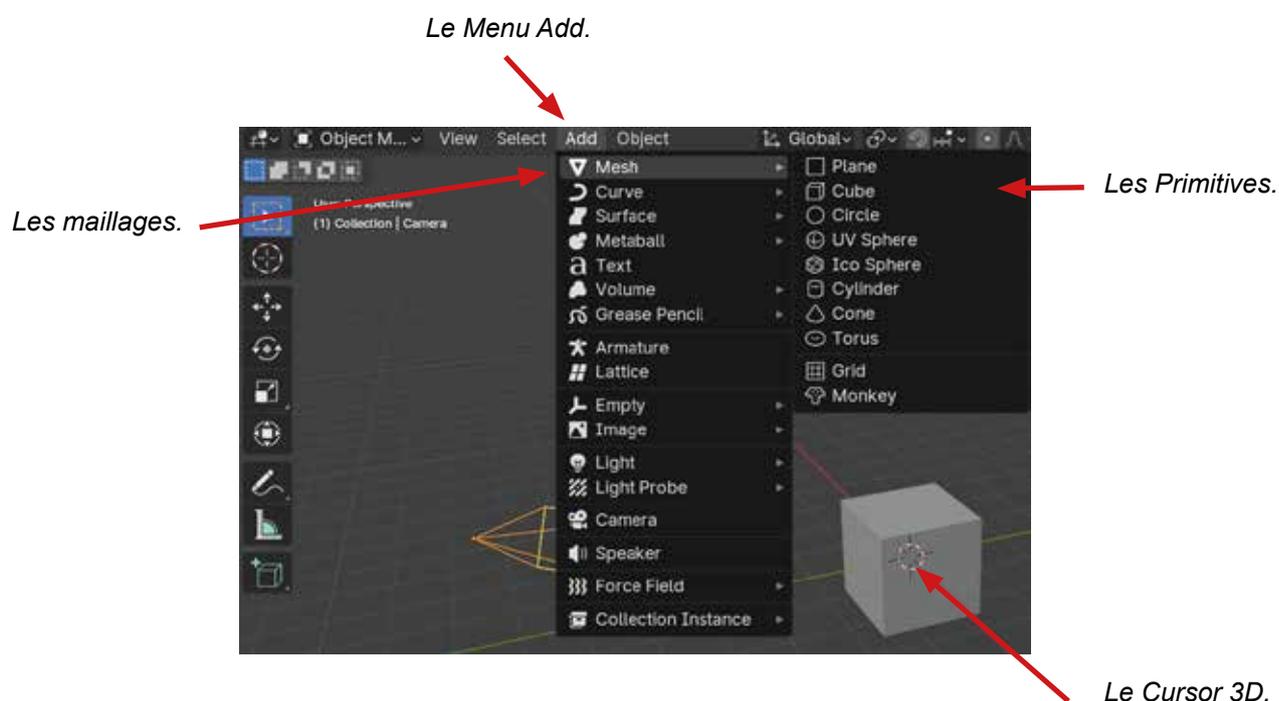
1 table : 5 cubes déformés.



1 chaise : 9 cubes déformés.

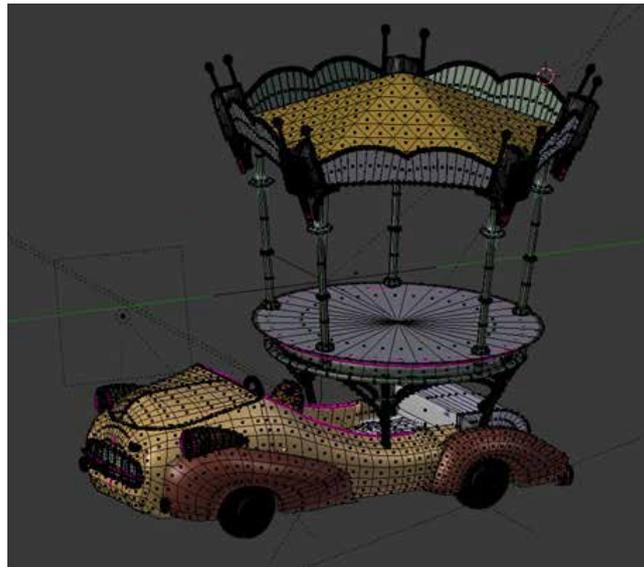
§ Les Primitives

Blender propose des formes de bases toutes faites appelées primitive. Elles s'ajoutent à la 3D View avec le menu Add>Mesh>.



Les primitives arrivent sur la 3Dview à l'endroit du Cursor 3D. Il s'agit du petit rond Rouge et Blanc qui se trouve à l'ouverture de Blender au centre du monde. Nous verrons par la suite comment déplacer ce Cursor 3D.

En déplaçant des points et en rajoutant des faces, on va créer des objets de plus en plus complexes.



§ ObjectMode / EditMode.

Pour commencer à modéliser il faut bien comprendre ces deux notions d'ObjectMode et EditMode.

§ L'ObjectMode.

On peut dire pour simplifier que l'objectMode peut être considéré comme un groupe de vertices, d'Edge et de Face.

Il est ainsi possible de transporter en une seule fois tout un ensemble d'éléments disparates que sont les «Vertices», les «Edges» et les «Faces».

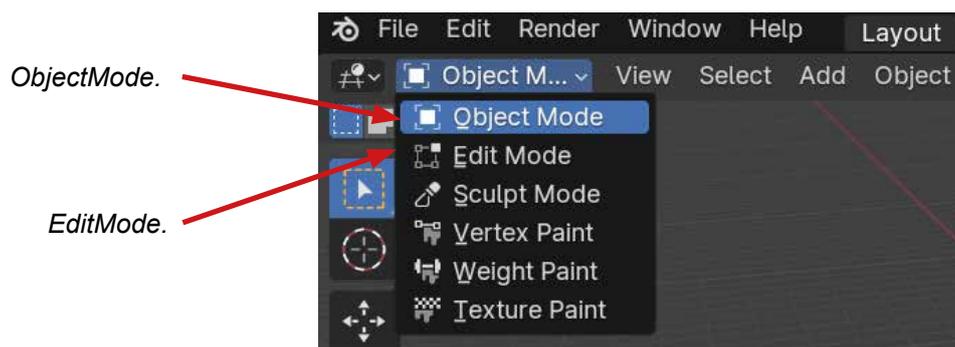
Cet ensemble transportable sera appelé un Objet, il aura une Origine (le point Jaune) qui aura des coordonnées uniques.

§ L'EditMode.

Là où L'objet aura des coordonnées uniques, l'EditMode sera constitué de toutes les coordonnées des vertices qui composent les Edges et les faces. On parlera ici de «Data».

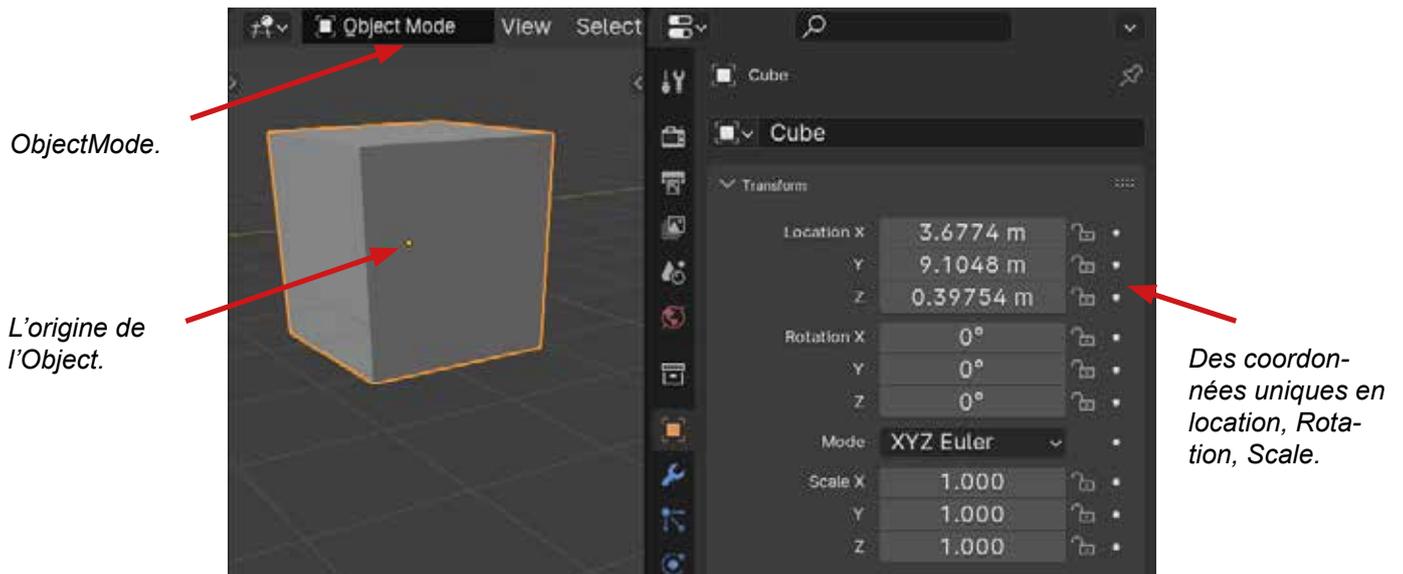
C'est dans ce mode que l'on ajoutera des vertices, des edges et des faces pour modéliser.

Pour basculer d'un Mode à l'autre Utiliser la touche Tabulation ou cliquer en haut à gauche de la 3D view et utiliser le menu déroulant des modes.

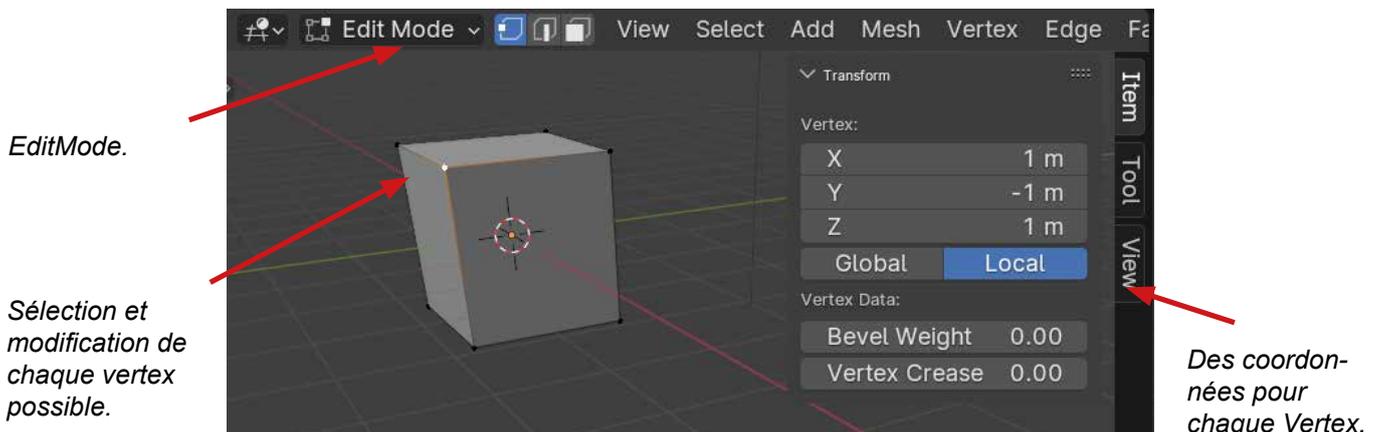


Pour basculer d'un mode à l'autre utiliser «Tabulation»

ObjectMode : Groupe les Vertices, Edge, Face.



EditMode : Chaque vertex est modifiable.



§ Naviguer dans l'espace 3D

Dans un espace 3D il est important de pouvoir aller chercher l'information en circulant autour des objets(ObjectMode) ou du data (EditMode).

§ Zoom avant zoom arrière:

>Molette de la souris.

§ Tourner autour d'une sélection:

>Clic milieu de la souris enfoncé puis déplacer la souris.

§ Pour changer le point d'orbitation:

>Appuyer sur le point (virgule) du pavé numérique ou aller dans le menu View>Frame Selected.

>La sélection vient plein écran.

>Elle devient alors le point d'orbitation.

§ Pour faire un déplacement latéral:

>Garder enfoncée la touche shift.

>Clic milieu de la souris enfoncée puis déplacer la souris.

§ Fenêtre 2D, Une fenêtre 2D est une fenêtre où il n'y a que deux axes.

§ Vue de face:

Aller dans le menu View>Viewpoint>face.
ou taper sur le pavé numérique 1.

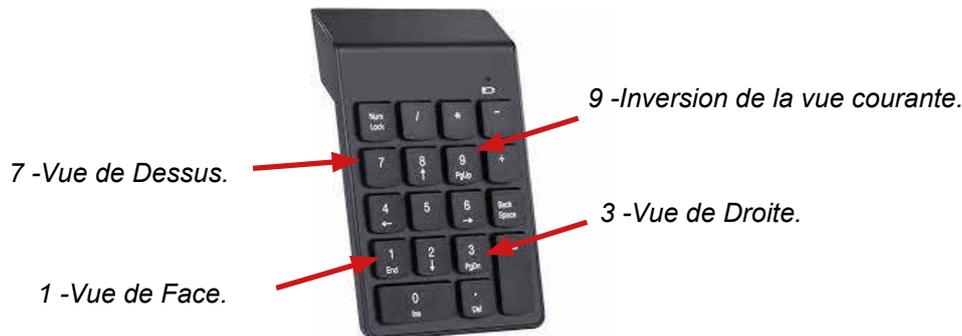
§ Vue de Droite:

Aller dans le menu View>Viewpoint>right.
ou taper sur le pavé numérique 3.

§ Vue de dessus:

Aller dans le menu View>Viewpoint>Top.
ou taper sur le pavé numérique 7.

§ Pour inverser la vue courante taper 9 sur le pavé numérique.



§ Transformation : Déplacer, tourner, mettre à l'échelle.

Une transformation dans Blender est le terme générique pour déplacer, tourner et mettre à l'échelle les objets(ObjectMode) ou les éléments du data.(EditMode).

§ Pour ce faire nous allons utiliser des opérateurs.

Rappel de la notion d'Opérateur:

Un Opérateur est une fonction que l'on va activer à l'aide d'un menu ou d'un raccourci clavier. Une fois activé, nous pouvons rentrer des valeurs, bouger la souris etc... et une fois que nous avons réalisé notre objectif, il faut impérativement valider l'opérateur en faisant CLIC GAUCHE ou appuyer sur la touche Enter. Si l'on veut annuler l'action que l'on vient de faire : CLIC DROIT.

§ Transformation Simple:

Prérequis: l'objet doit être sélectionné, et la souris dans la fenêtre de la transformation.

>Déplacement d'un objet : raccourcis Clavier G.

>Rotation d'un objet : raccourci Clavier R.

>Mettre à l'échelle : raccourci Clavier S (être toujours à au moins 1 cm de la sélection).

§ Transformation selon un axe : X, Y, Z

Rajouter le nom de l'axe.

>Déplacement d'un objet : raccourci Clavier G suivi de X ou Y ou Z.

>Rotation d'un objet : raccourci Clavier R suivi de X ou Y ou Z

>Mettre à l'échelle : raccourci Clavier S suivi de X ou Y ou Z.

§ Transformation avec une valeur:

Rajouter la valeur.

>Déplacement d'un objet : raccourci Clavier G suivi d'une valeur.

>Rotation d'un objet : raccourci Clavier R suivi d'une valeur.

>Mettre à l'échelle : raccourci Clavier S suivi d'une valeur.

§Rajouter des faces.

§L'extrusion.

A partir d'un élément sélectionné, une Face, une Edge, un Vertex, l'extrusion copie cet élément tout en le gardant lié au reste de la modélisation.

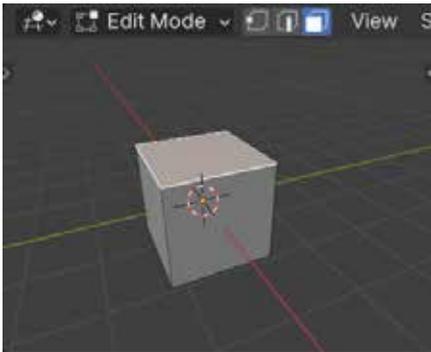
Prérequis: être en edit mode, une droite ou un point ou une face sélectionnée.

§Extrusion de point ou de droite:

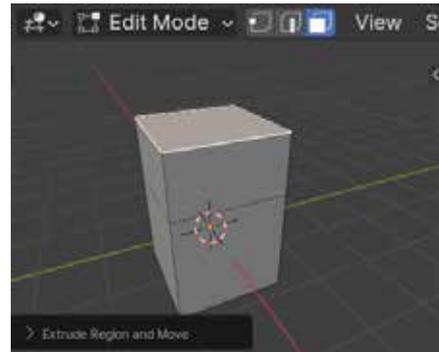
>Faire E suivi de l'axe sur lequel vous voulez que l'extrude se développe.

§Extrusion de face:

>Faire E l'extrusion se fait par rapport à la «normale» de votre face (« la normale » est une droite perpendiculaire à votre face.



Sélectionnez une face



Appuyer sur E (extrude) déplacer la face.

§Les Loops (suite organisée de points, de droites, ou de face).

Les loops vont nous permettent de rajouter des faces sans casser les Polygones à 4 côtés (Quad).

Prérequis: être en edit mode.

§Rajouter une loop:

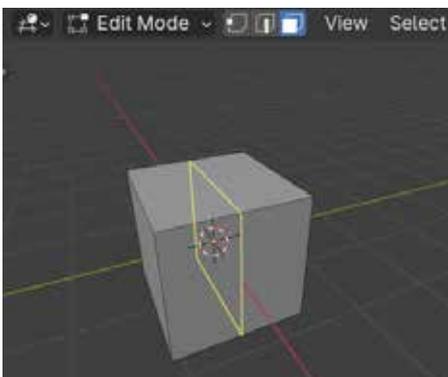
>Faire CTRL R.

>Survoler les bords de votre objet: des loops s'affichent là où il est possible d'en avoir.

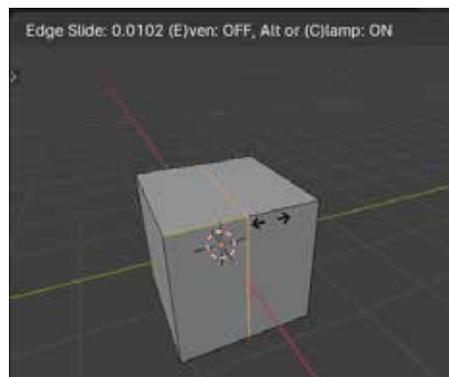
>Lorsque vous avez trouvé le bon endroit Faire Clic gauche.

>Ce premier clic vous permet de déplacer la loop dans la topologie.

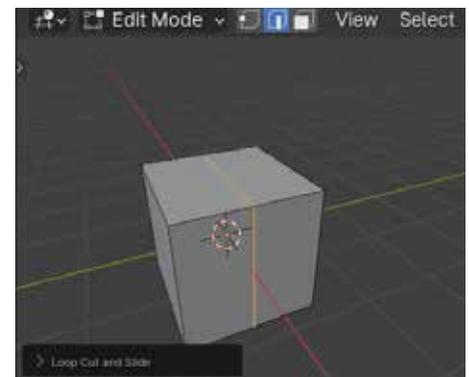
>Lorsque la position de la loop vous va : Clic gauche à nouveau pour valider définitivement votre loop.



Après avoir fait CTRL R survoler les bords de votre objet . Cela vous indique où vous allez pouvoir installer une Loop.



Au premier CLIC GAUCHE votre loop s'installe et vous pouvez encore la déplacer dans la topologie.



Au deuxième CLIC GAUCHE votre loop s'installe définitivement.

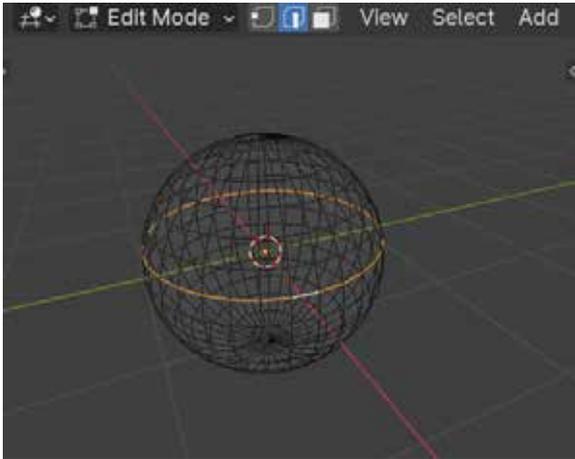
§Sélectionner une Loop:

Une loop d'edge ou de vertices.

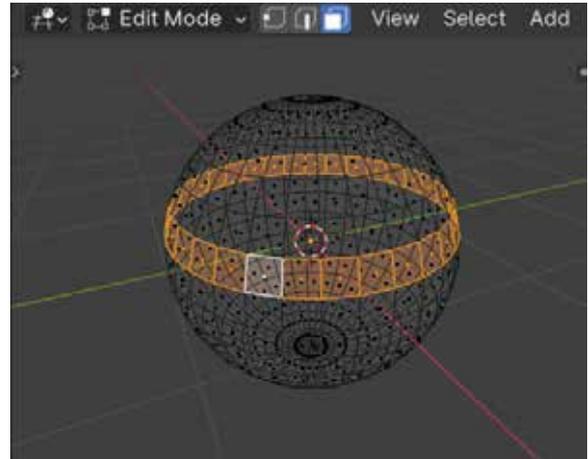
- >Positionner la souris sur la droite appartenant à la loop.
- >Enfoncer la touche Alt.
- >Clic gauche.

Une loop de face.

- >Positionner la souris entre deux faces contenues dans la loop.
- >Enfoncer la touche Alt.
- >Clic gauche.



Loop d'Edge ou de vertices.



Loop de face.

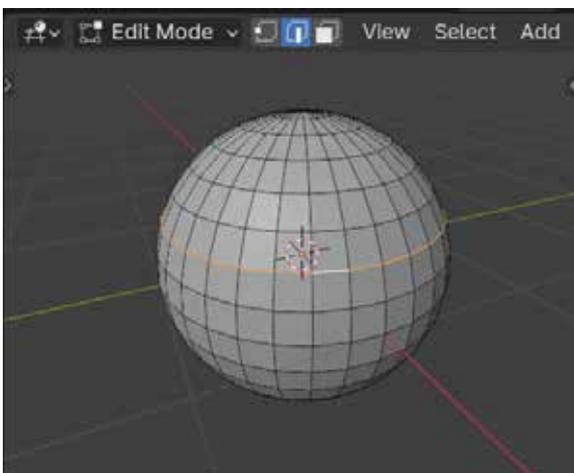
§Sélectionner entre deux loops:

- >Sélectionner deux loop espacées de plusieurs loop avec SHIFT enfoncé.
- >Aller dans le menu Select.
- >Choisir Select > Select Loop > Select Loop Inner région.

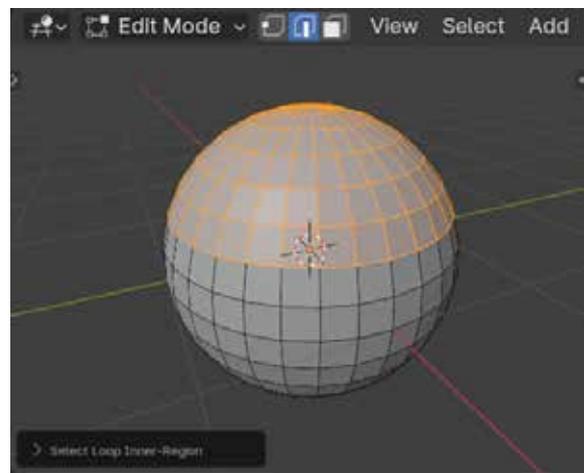
§Sélectionner au delà d'une loop:

- >Sélectionner une loop.
- >Choisir Select > Select Loop > Select Loop Inner region.

NOTA pour inverser la sélection cliquer sur select Bigger dans le menu de la dernière opération (en bas à gauche).



Sélectionner au-delà d'une loop.



Choisir Select > Select Loop > Select Loop Inner region.

§ Supprimer une loop:

- > Sélectionner votre loop (voir plus haut).
- > Appuyer sur X.
- > Choisir dans le menu déroulant "Edge Loop".

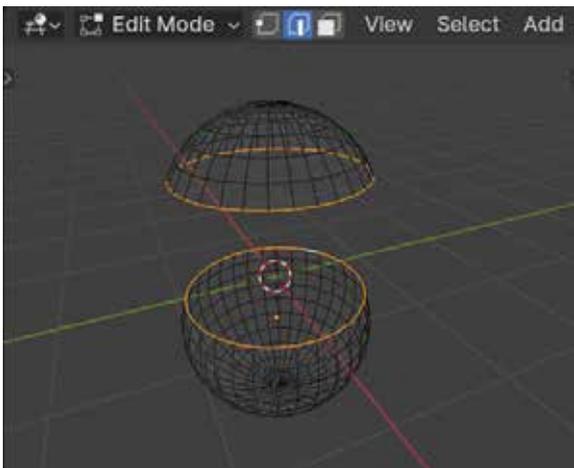
§ Déplacer une loop dans la topologie:

- > Sélectionner votre loop (voir plus haut).
- > Faire G G.
- > Une fois déplacée clic gauche pour valider.

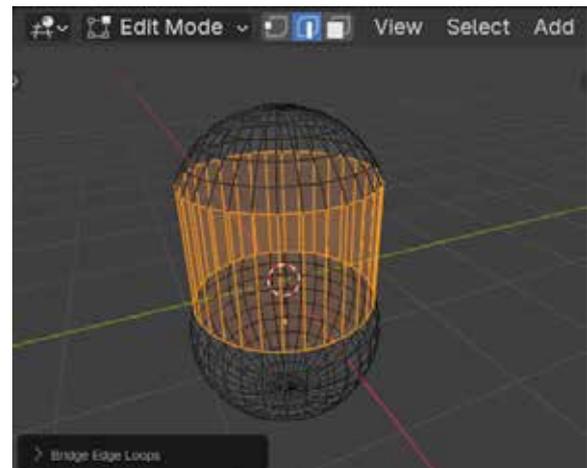
§ Relier deux loops:

Prérequis : Il faut que vos deux loops appartiennent au même objet, il faut que les deux loop aient le même nombre de faces , d'Edges ou de Vertices.

- > Sélectionner les deux loops.
- > Aller dans le menu Edge>Bridge Edge Loop.



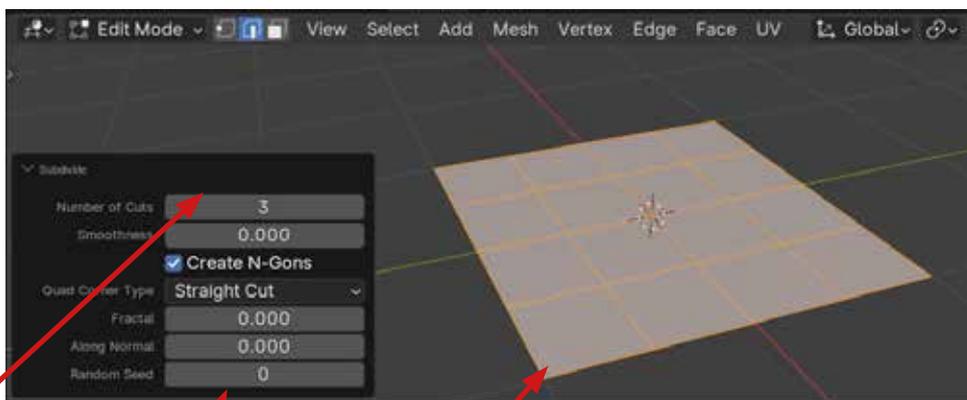
Relier deux loop.



Aller dans le menu Edge>Bridge Edge Loop.

§ Subdivide

L'opérateur Subdivide (menu Edge>Subdivide) permet de subdiviser l'élément sélectionné. Pour augmenter le nombre de subdivisions il faut ouvrir le menu Du dernier Opérateur utilisé situé en bas à gauche de la 3DViewport.



Nombre de subdivision.

Menu du dernier Opérateur utilisé.

Plane subdivisé.

§ Rajouter des faces pour boucher un trou:

Prérequis sélectionner une loop ou une série de loops entourant le trou.

§ Bouchage Simple:

>Faire F (Pas terrible peut créer des N-Gons polygones à plusieurs côtés).

§ Bouchage avec possibilité de rajouter des loop:

>Faire une succession d'extrusions suivi de scale.

§ Bouchage avec Merge:

>Menu Mesh>Merge.

§ Bouchage avec GridFill:

Choisir dans les menus : Face>Grid Fill.

Dans le menu du dernier opérateur utilisé qui s'affiche en bas à gauche.

>Pour rajouter des subdivisions cliquer sur "Span".

>Pour faire correspondre le grid fill à votre topologie cliquer sur "Offset".

§ Nettoyer un Objet.

Il arrive souvent que des artefacts apparaissent ou qu'un opérateur ne fonctionne pas. Voici trois opérations à réaliser pour résoudre les problèmes. Ces trois actions résolvent 90% des problèmes rencontrés.

Prérequis : être en EditMode.

§ Supprimer les points en double: (vous avez par mégarde oublié de développer une extrude par exemple).

>Sélectionner tout en tapant A.

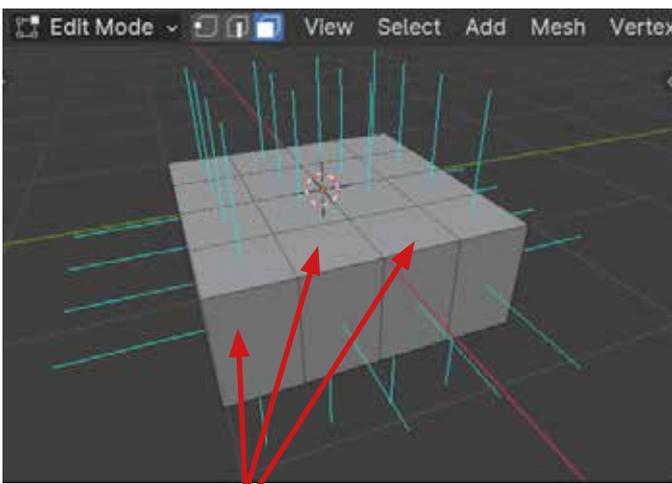
>Aller dans le menu mesh>cleanUp>Merge by Distance.

>Une information apparait en bleu en bas de l'écran qui vous indique le nombre de points supprimés.

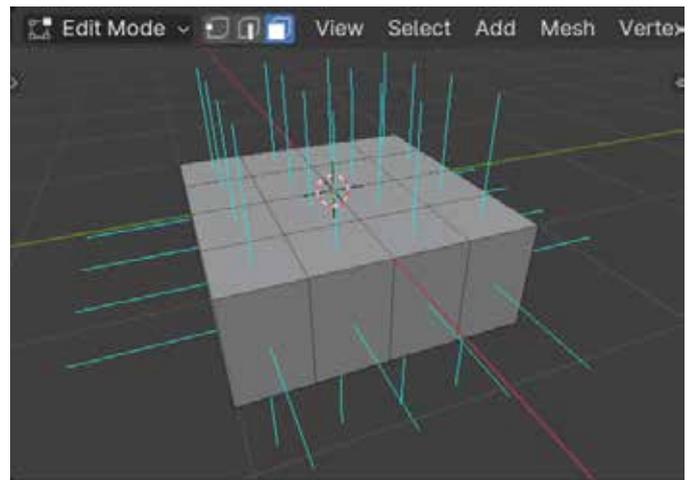
§ Remettre les normales dans le bon sens:

>Sélectionner tout en tapant A.

>Aller dans le menu mesh>Normals>Recalculate Outside (SHIFT N).



Normales tournées vers l'intérieur de la modélisation.



Normales tournées vers l'extérieur de la modélisation.

§ Appliquer les transformations: (Etre en ObjectMode)

>Sélectionner l'objet.

>Aller dans le menu Object>Apply>Scale.

§ Repères et Coordonnées.

§ Les repères simples:

§ **Les axes du monde (Global):** Ils ont pour «center» le centre ou origine du monde. Ils sont formés avec les coordonnées cartésiennes de l'espace (O,X,Y,Z). Blender utilise le Z -UP, c'est-à-dire que le l'axe des Z est dirigé vers le haut. Il est toujours le même.

§ **Les axes de l'objet (Local):** Ils ont pour centre celui attaché au centre ou origine de l'objet. Ils sont formés avec les coordonnées cartésiennes de l'espace (O,X,Y,Z). On va pouvoir lui donner des orientations différentes.

§ **Le cursor 3D:** qui est un repère flottant (SHIFT enfoncé et Clic Droit sur la scène pour le déplacer) Il sert à indiquer les coordonnées où sera ajouté sur la scène le nouvel objet. Il sert de point de pivot. Il sert à coller des éléments les uns sur les autres.

§ Les objets repères:

L'objet Empty est un objet repère qui va pouvoir être paramétré comme n'importe quel autre objet. Il va pouvoir servir par exemple à contraindre la caméra à suivre un objet. L'objet empty est un objet qui n'apparaîtra pas au rendu, mais qui peut être animé, positionné, transformé (Rotate, Scale, Grab). Il va pouvoir notamment être le parent d'autres objets.

§ Les Modifiers.

Les Modifiers (modificateurs) sont des fonctions paramétrables et «empilables». ils ne s'appliquent pas d'une manière définitive et ne sont donc pas destructifs. Leurs paramètres peuvent ainsi être modifiés continuellement pour ajuster leur effet. Ils peuvent se rajouter automatiquement lorsqu'on utilise des physics, des particules ou certains parentages.

N'affichera pas le modifier en EditMode.

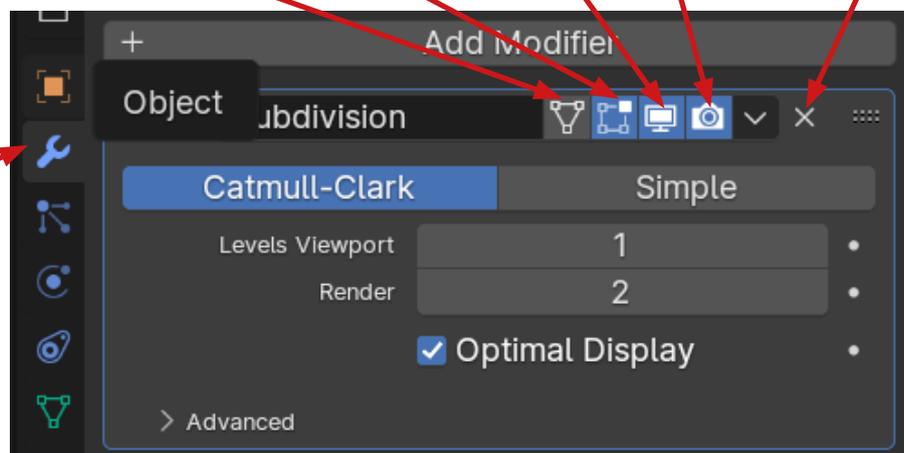
Désactive le Modifier au Rendu.

Supprime le Modifier.

Désactive le Modifier Sur le 3DViewport.

Ajuste le maillage de base en EditMode.

Contexte Modifier.



§Subdivision Surface:

Le "Subdivision de surface" permet de subdiviser les faces des mesh pour les adoucir. Pratique pour tous les objets organiques où les objets moulés. Ce modificateur ménagera les ressources de l'ordinateur en gardant comme référence le maillage d'origine donc avec peu de sommets, d'arêtes et de faces.

ATTENTION : ne pas dépasser 3 de subdivision.

§Mirror:

Copie selon un axe XYZ en miroir. L'origine de l'objet doit être positionnée sur l'axe du miroir, autrement l'objet se copie sur lui-même.

§Array:

Permet de dupliquer en série des objets.

§ Les SNAP.

Les «snap» permettent de positionner les objets entre eux grâce notamment au Cursor 3D.

§Les Snap de positionnements:

§Positionner Le Cursor 3D: (la petite bouée rouge et noir)

>Shift S pour positionner votre cursor 3D sur une sélection et inversement

§Changer l'origine d'un objet:

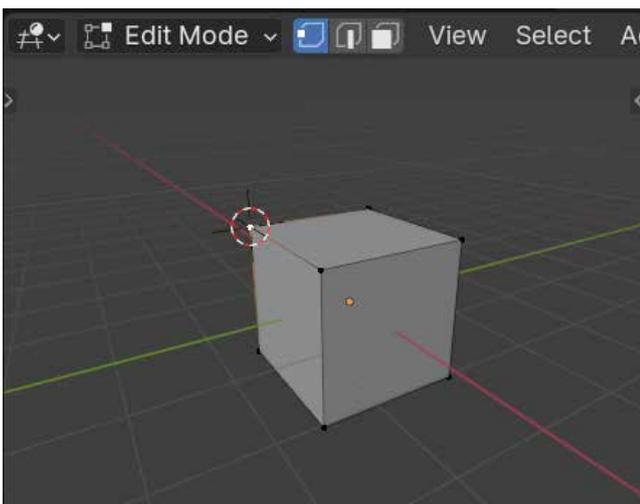
>En edit mode.

>Sélectionner un élément.

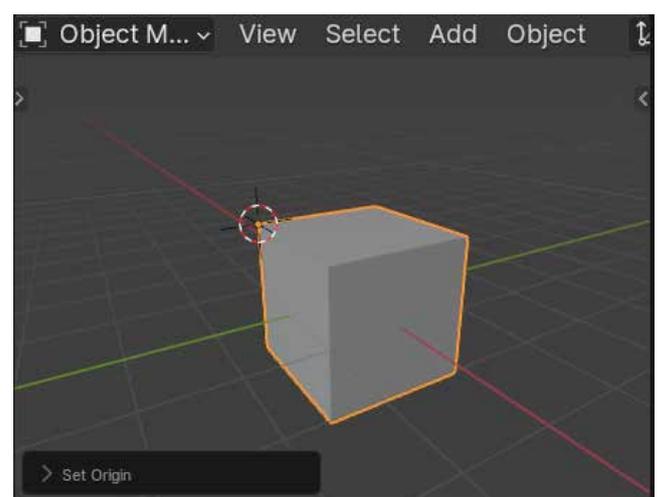
>Shift S et choisir "Cursor to selected" pour positionner votre cursor 3D à l'endroit de votre sélection.

>Basculer en object Mode.

>Aller dans le menu Object>Set Origin>Origin to 3D Cursor.



Envoyer le Cursor 3D sur un vertex sélectionné, puis SHIFT S et choisir «Cursor to Selected».

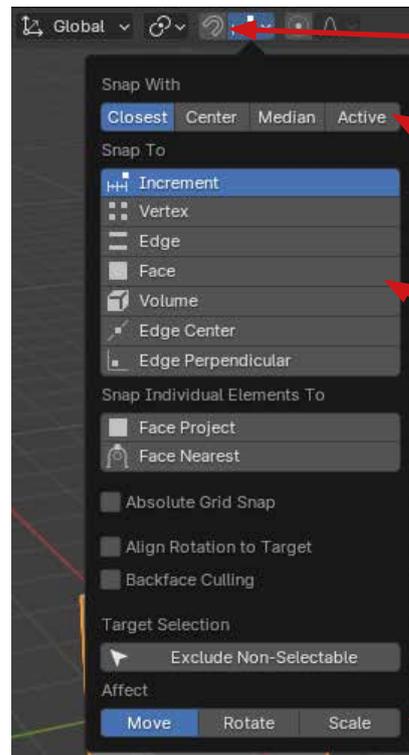


Passer en Object Mode et aller dans le menu Object>SetOrigin>Origine to 3DCursor.

§ Les Snap de Transformation:

Les snaps de transformation permettent de s'accrocher à des Vertices, Edges ou Faces ou d'accrocher les repères les uns aux autres à l'aide d'une transformation (location, rotation, Scale).

- > Activer le snap (le fer à cheval en haut au milieu de la « 3Dviewport »).
- > Dans le menu déroulant des « snap »:
- > Choisir « Active » dans le paragraphe « Snap with » (c'est le plus efficace).
- > Choisir l'élément sur lequel vous voulez venir vous aimanter (incrément, vertex, edge, face, volume).
- > Choisir le type de transformation (Move, Rotate, Scale).



Active les snap de transformation.

Choisir « Active » dans le paragraphe « Snap with ».

Choisir l'élément sur lequel vous voulez venir vous aimanter (incrément, vertex, edge, face, volume).

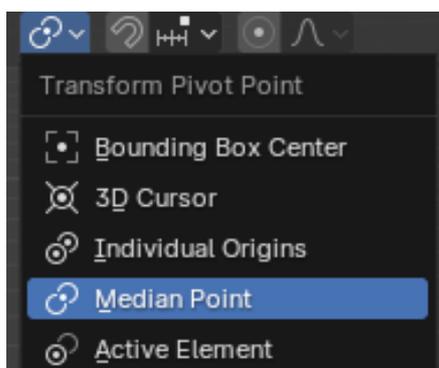
> Choisir le type de transformation (Move, Rotate, Scale).

§ Les points de pivots.

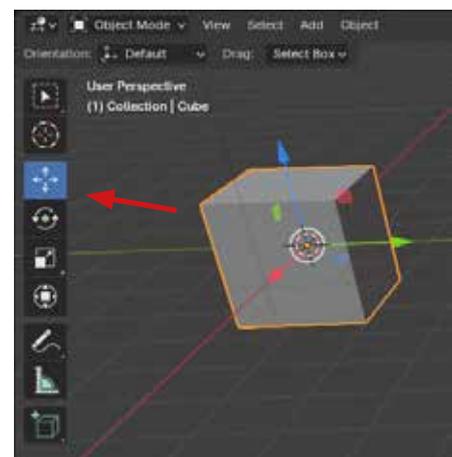
Les points de pivot permettent de changer l'origine des transformations (Location, Rotation, Scale). Ainsi en fonction des types de points de pivot ils vont positionner un repère ortho-normé O,X,Y,Z à la sélection.

Pour Afficher ce repère il faut aller dans la Fenêtre Tool Bar (Panneau T) et cliquer sur les quatre flèches.

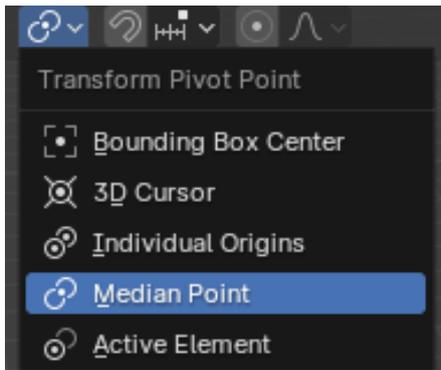
Le choix des points de pivot se trouve dans les menu de la 3DViewport.



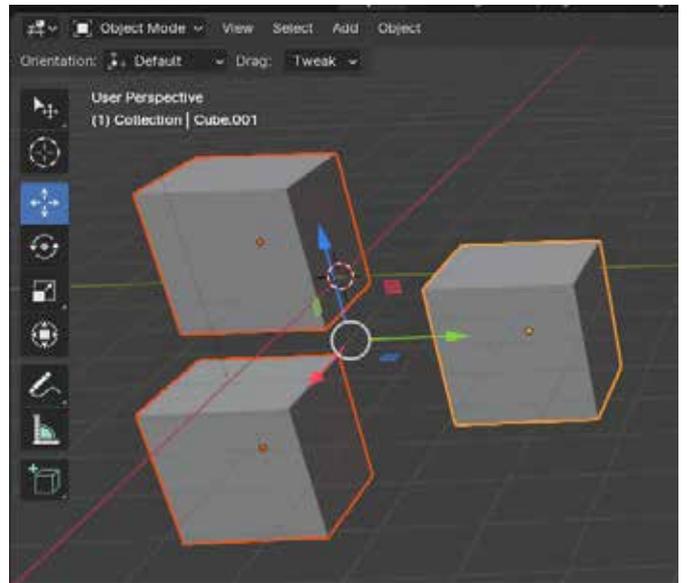
Type de point de pivot.



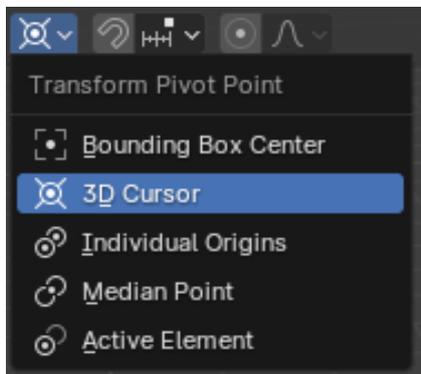
Affiche les repères
En fonction du point de pivot.



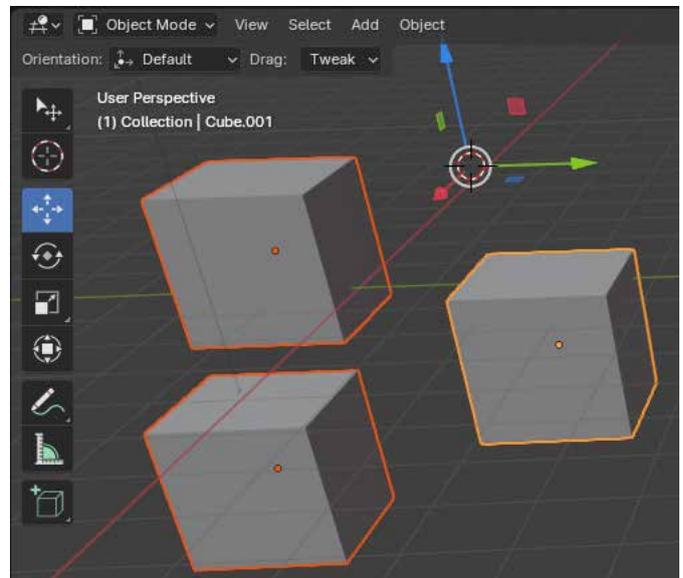
Type de point de pivot: **Median Point**
 Le point de pivot ira sur la moyenne des coordonnées des objets sélectionnés.



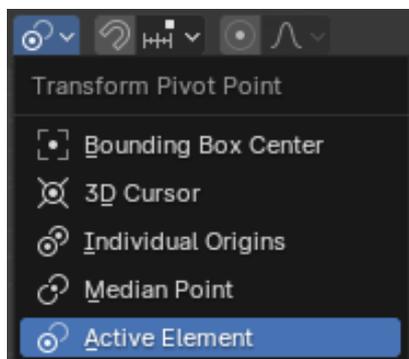
Le repère O,X,Y,Z a pour origine la moyenne des coordonnées objets sélectionnée.



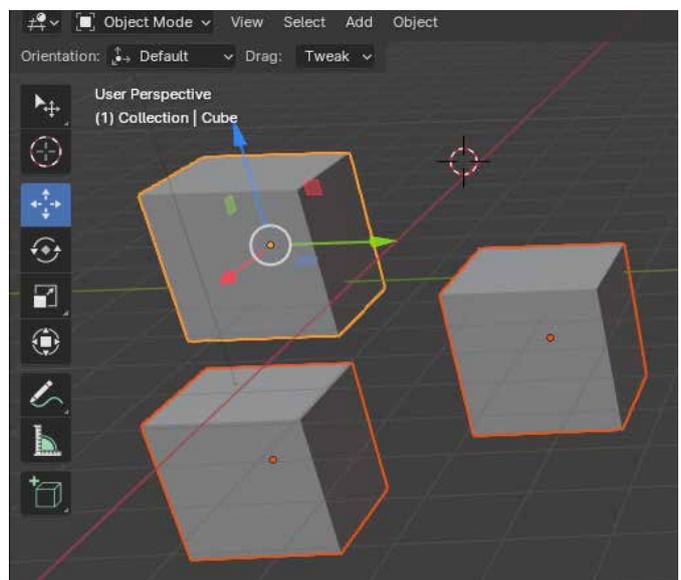
Type de point de pivot: **3D Cursor**.
 Le point de pivot ira sur le 3D Cursor.



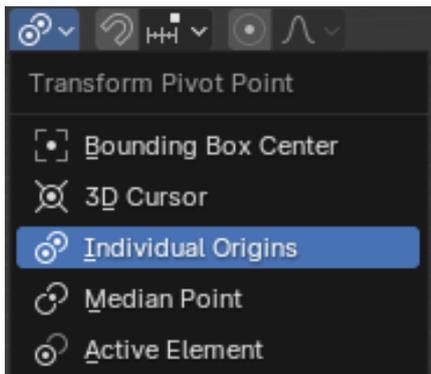
Le repère O,X,Y,Z à pour origine le **Cursor 3D**.



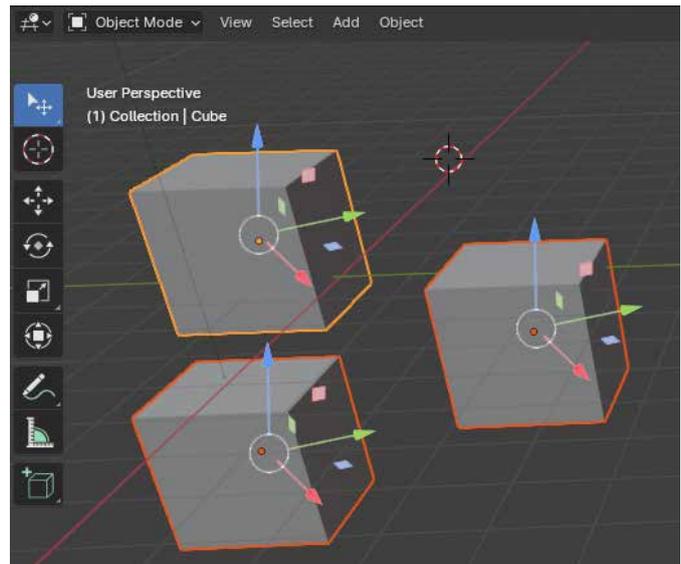
Type de point de pivot: **Active Element**
 Le point de pivot ira sur l'Active Element.



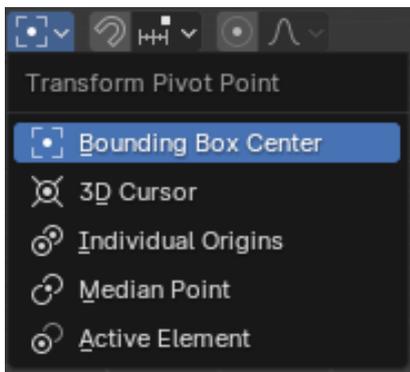
Le repère O,X,Y,Z à pour origine l'Active Element.



Type de point de pivot:
Individual Origins Le point de pivot ira sur chaque élément sélectionné.

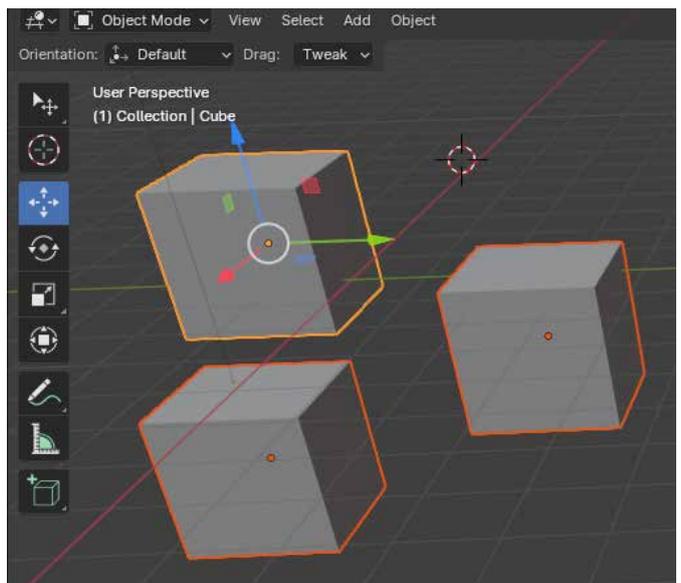


Le repère O,X,Y,Z à pour origine chaque élément sélectionné.



Type de point de pivot:
Bounding Box Le point de pivot ira sur la moyenne des coordonnées des Bounding Box.

NOTA : Une Bounding Box est une boîte englobante qui contient l'objet.



Le repère O,X,Y,Z à pour origine la moyenne des coordonnées des Bounding Box.

§Utilisation des points de pivot.

§La rotation.

La première utilisation est bien sûr celle de pivoter par rapport au point de pivot car on pivote par rapport à l'Origine du repère Orthonormé créé.

§ La Mise à l'échelle (Scale).

En changeant le point de pivot, l'origine des coordonnées des sélections change la mise à l'échelle. Elle se fera donc selon des calculs différents.

Allonger une Edge:

Je veux allonger mon edge selon différents points de pivot.

1- le point de pivot est sur Median point:

Je sélectionne les deux Vertices de cette Edge.



Le point de pivot crée un repère Orthonormé O,X,Y,Z.

Centre à 0 du point de pivot.

Ce point est à -2 en X par rapport au 0 du point de pivot.



Ce point est à +2 en X par rapport au 0 du point de pivot.

Si maintenant je fais un scale à 2 en X (S.X.2), je multiplie par 2 dans les directions X et -X les coordonnées ayant pour centre le point de pivot.

Alors le point situé en -X qui a pour valeur -2 en X devient -4 (2×-2) et le point situé en +X qui a pour valeur +2 devient 4 (2×2).

Ce point est maintenant à $2 \times -2 = -4$ en X par rapport au 0 du point de pivot.

Centre à 0 du point de pivot.

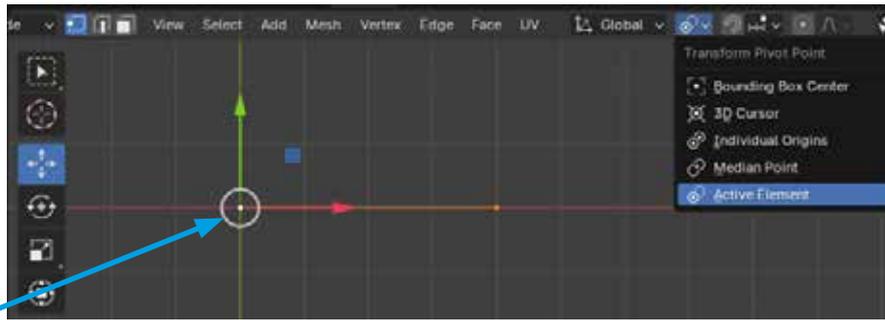


Ce point est maintenant à $2 \times 2 = 4$ en X par rapport au 0 du point de pivot.

Résultat: mon edge grandit de chaque côté.

2- Le point de pivot est sur Active:

Je sélectionne les deux vertices de cette Edge.



Elément actif.

Le point de pivot crée un repère Orthonormé O,X,Y,Z.

Ce point est à 0 en X par rapport au 0 du point de pivot.



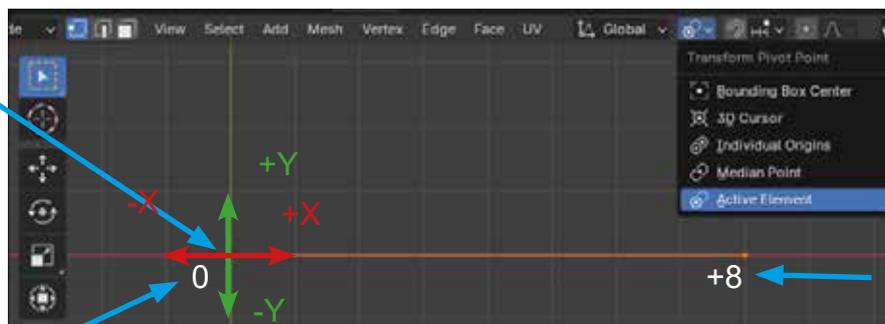
Ce point est à 4 en X par rapport au 0 du point de pivot.

Centre à 0 du point de pivot (c'est également les coordonnées en X de ce point).

Si maintenant je fais un scale à 2 en X (S.X.2), je multiplie par 2 dans les deux directions X et -X les coordonnées ayant pour centre le point de pivot.

Alors le point situé en -X qui a pour valeur 0 en X devient 0 (2×0) et le point situé en +X qui a pour valeur +4 devient 8 ($2 \times +4$).

Ce point est maintenant à $2 \times 0 = 0$ en X par rapport au 0 du point de pivot.



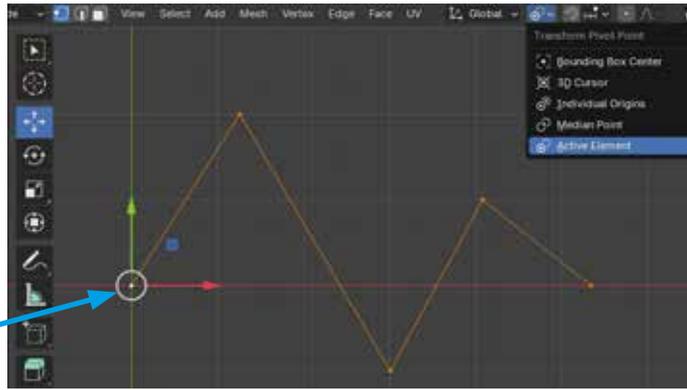
Centre à 0 du point de pivot

Ce point est maintenant à $2 \times 4 = 8$ en X par rapport au 0 du point de pivot.

Résultat: mon edge grandit que d'un côté.

Aligner des points selon l'axe des Y:

Prérequis être en edit mode.



Elément actif.

Le point de pivot crée un repère Orthonormé O,X,Y,Z.

Ce point est à +2 en Y par rapport au 0 du point de pivot.



Ce point actif est à 0 en Y par rapport au 0 du point de pivot.

Ce point est à +1 en Y par rapport au 0 du point de pivot.

Ce point est à 0 en Y par rapport au 0 du point de pivot.

Centre à 0 du point de pivot.

Ce point est à -1 en Y par rapport au 0 du point de pivot.

Si maintenant je fais un scale à 0 en Y (S.Y.0), je multiplie par 0 dans les deux directions Y et -Y les coordonnées ayant pour centre le point de pivot.

Alors le point situé en -Y qui a pour valeur -1 en Y devient 0 (0×-1) et le point situé en +Y qui a pour valeur +2 devient 0 ($0 \times +2$) et l'autre point situé en +Y qui a pour valeur +1 devient 0 ($0 \times +1$).

Ce point est maintenant à 0 en Y par rapport au 0 du point de pivot.



Ce point actif est à 0 en Y par rapport au 0 du point de pivot.

Ce point est maintenant à 0 en Y par rapport au 0 du point de pivot.

Ce point est maintenant à 0 en Y par rapport au 0 du point de pivot.

Centre à 0 du point de pivot.

Ce point est maintenant à 0 en Y par rapport au 0 du point de pivot.