

## La modélisation de maillages

[Connectez-vous](#) ou [inscrivez-vous](#) gratuitement pour bénéficier de toutes les fonctionnalités de ce cours !

Voici un chapitre des plus intéressants car vous allez apprendre à modéliser un maillage avec AutoCAD. Cette technique est bien plus souple par rapport aux modélisations de solides ou de surfaces que nous avons vues jusqu'à présent. Tout est possible ou presque ! 🤖

L'avantage de cette technique réside dans le fait que vous allez pouvoir en quelque sorte "sculpter" votre conception à partir de sommets, d'arêtes ou de faces présentes dans le maillage.

Nous verrons également certaines techniques pour affiner un maillage, le lisser, le scinder et/ou le plier.

### Composition d'un objet maillé

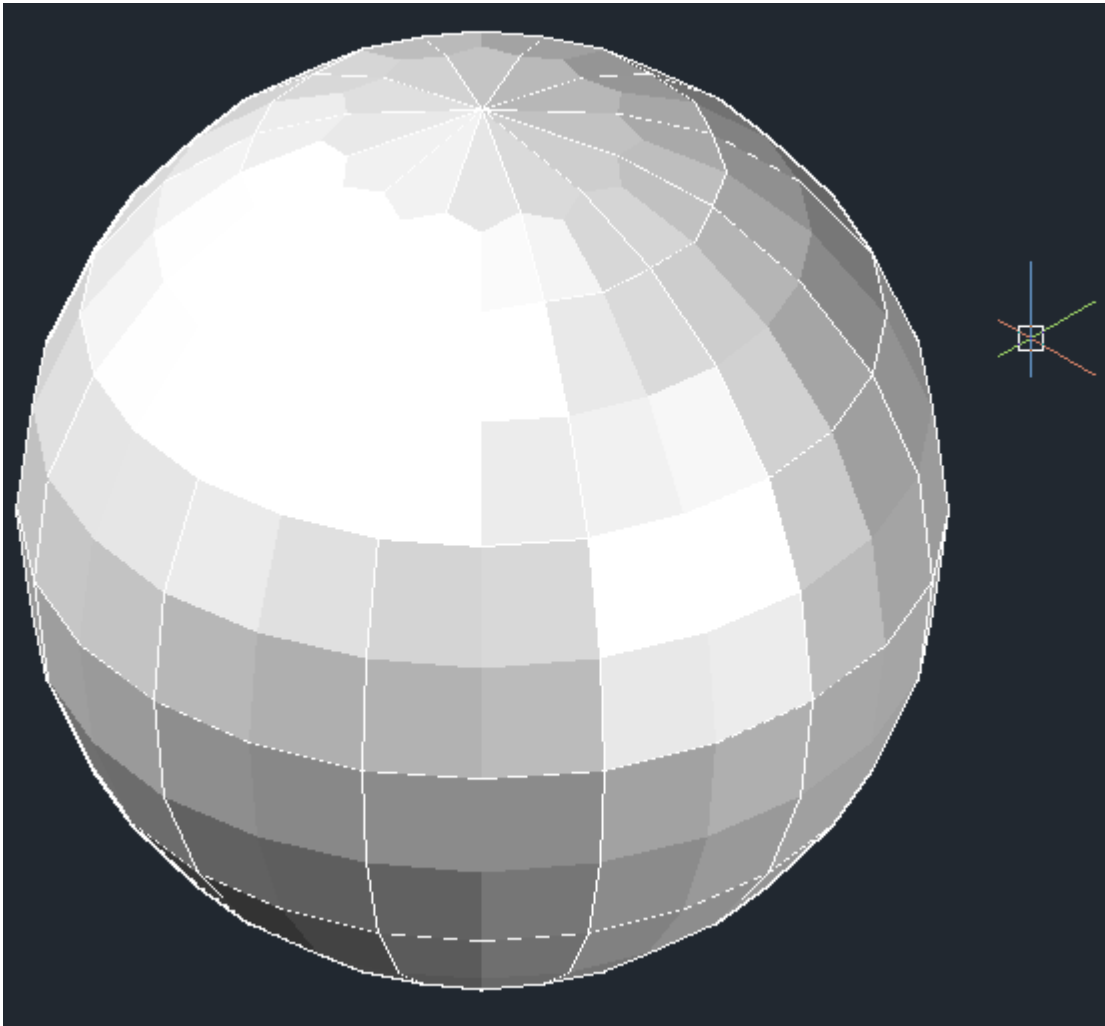
Nous commencerons donc par quelques explications sur ce qu'est un objet maillé. Un objet maillé est une entité constituée de plusieurs lignes se croisant les unes par rapport aux autres. Ces lignes constituent ce que l'on nomme : "un maillage". À partir de là, on peut modeler ce maillage afin de créer n'importe quelle forme comme un visage par exemple.

À l'identique, lorsque votre grand-mère tricote (je ne sais pas si c'est le cas mais c'est pour l'exemple), elle crée des mailles entrelacées les unes aux autres afin de constituer un joli pull ou une belle écharpe. 🧶

C'est le même principe sous AutoCAD. Nous allons pouvoir créer autant de mailles que nous le souhaitons puis nous allons ensuite leur donner une forme. Cependant, il faut également que vous sachiez que les objets maillés ne possèdent pas de propriété de volume contrairement aux objets solides. Vous ne pourrez pas non plus modifier votre objet avec les poignées d'édition pour la simple et unique raison qu'il n'y en a pas pour les objets maillés.

Mais alors, comment va-t-on faire ?

Rassurez-vous nous allons y venir, ils sont quand même bien plus faciles à modeler grâce aux méthodes que nous allons utiliser dans ce chapitre. Mais avant tout, voyons de quoi est composé un objet maillé (ne vous inquiétez pas si vous n'avez pas le même style visuel, c'est juste pour bien voir les différents composants) :



Un objet maillé est composé de plusieurs sous-objets pouvant être édités individuellement. Ces sous-objets sont les faces quadrillées par les lignes blanches, les arêtes (ligne blanche d'une face) et les sommets qui correspondent au croisement des lignes blanches.

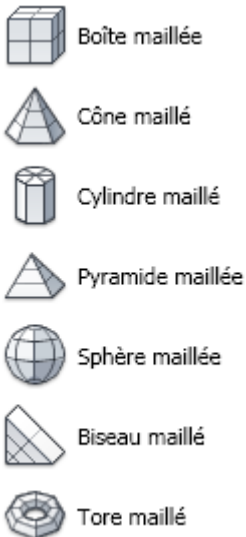
Les faces d'un objet maillé peuvent aussi comporter des facettes internes comme dans l'image ci-dessus (au nombre de quatre par face) suivant le degré de lissage de celui-ci. Le degré de lissage d'un objet maillé va lui donner un affichage plus ou moins lisse. Voici dans l'ordre cité plusieurs exemples de sous-objets composant un objet maillé (cliquez pour agrandir) :



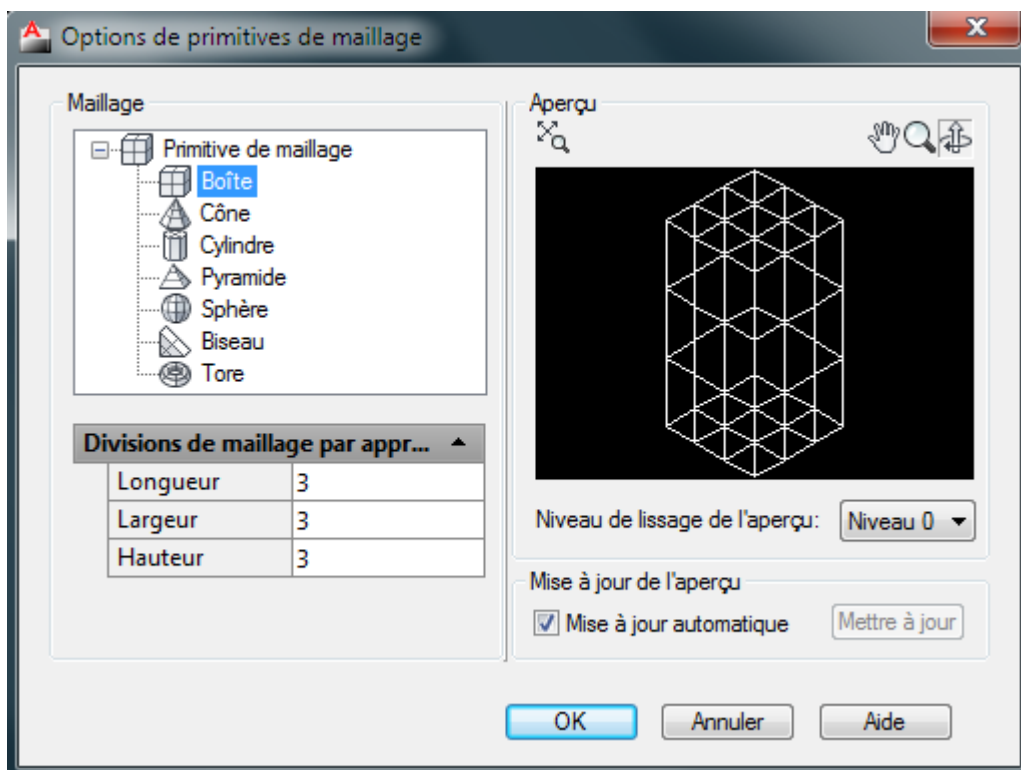
De gauche à droite nous avons une facette (à ne pas confondre avec une face), quatre sommets et une arête.

## Les objets primitifs maillés

Tout comme les solides 3D, on dénombre pas moins de sept objets primitifs maillés. On y trouve la boîte (cube), le cône, le cylindre, la pyramide, la sphère, le biseau ainsi que notre bon vieux tore. Tous ces objets primitifs se situent dans le groupe de fonctions "Primitives" de l'onglet "Maille" :



À cela s'ajoute une boîte de dialogue d'options communes à tous les objets. Cette boîte de dialogue vous permet de configurer tous les objets primitifs que vous souhaitez utiliser dans une modélisation. À côté du nom du groupe de fonctions (ici c'est "Primitives") se trouve une petite flèche qui va servir à afficher cette fameuse boîte. Cliquez dessus.



Grâce à cette boîte, vous pouvez modifier (affiner) le nombre de mailles de chaque objet dans toutes les directions et modifier le niveau de lissage de ceux-ci. Je ne vous ferai pas l'affront de vous montrer comment on fait, vous trouverez par vous-même. 🤔

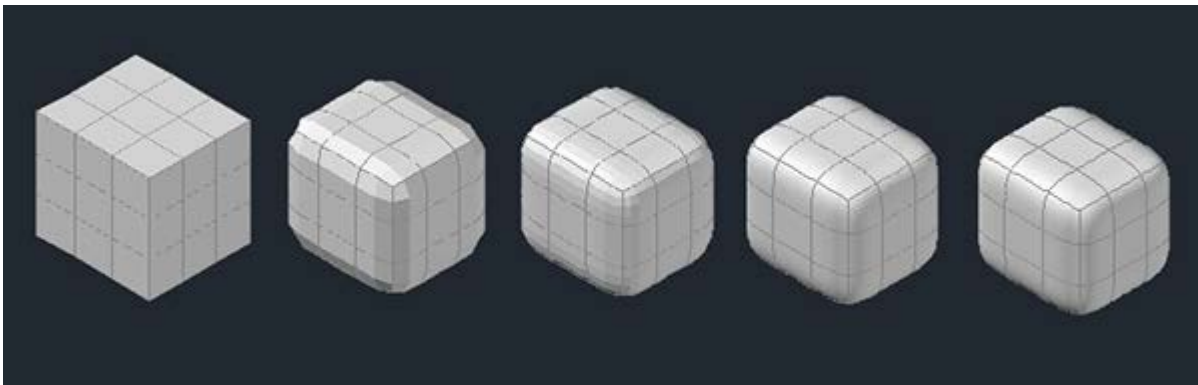
Une fois vos objets configurés selon votre goût, vous pourrez travailler tranquillement avec. D'ailleurs, commençons par apprendre à lisser un objet.

## Lisser un objet maillé

Lisser un objet maillé va nous permettre d'obtenir une surface moins angulaire et donc plus lisse. Vous devez déjà savoir, si vous avez bien suivi, qu'un objet maillé est composé de plusieurs subdivisions et que dans chaque face on trouve plusieurs facettes. Eh bien, en augmentant le niveau de lissage d'un objet nous allons augmenter le nombre de facettes présentes dans chaque face. Voici les différentes valeurs des niveaux de lissage que l'on peut utiliser dans AutoCAD :

- 0 Aucun lissage.
- 1 Objet pas très lisse.
- 2 Objet peu lisse.
- 3 Objet lisse.
- 4 Objet très lisse.

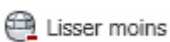
Afin de vous illustrer les différences de lissage, voici une image correspondante aux niveaux réunis de 0 à 4 et de gauche à droite :



Pour lisser un objet maillé, sélectionnez l'objet puis cliquez sur



. Chaque clic sur cette outil augmentera la valeur de lissage d'une unité (4 étant le maximum). À l'inverse, vous pouvez diminuer le lissage en utilisant l'outil




## Affiner un objet maillé

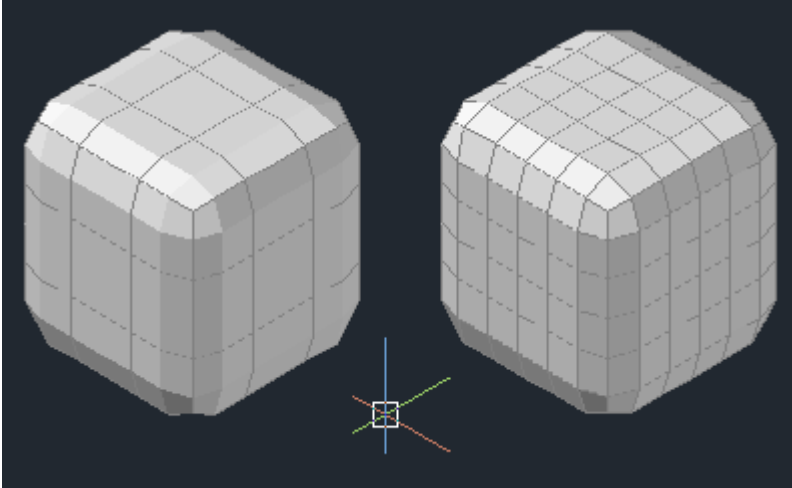
L'affinement d'un objet maillé va augmenter son nombre de mailles en transformant les facettes (présentes dans une face) en faces. Cette transformation est dépendante du lissage initiale de l'objet. Plus le niveau de lissage de votre objet est important et plus nombreuses seront les mailles de cet objet après un affinement.

Vous ne pouvez affiner un objet que si sa valeur de lissage est au moins égale à 1. Il faut également savoir qu'après l'affinement d'un objet, la valeur de lissage de ce même objet est réinitialisée à 0.

Vous n'êtes pas non plus obligé d'affiner l'objet complet. Vous pouvez affiner seulement quelques parties de cet objet en appliquant un filtre de sélection par face par exemple. Voyons tout cela de plus près. Nous allons créer une boîte maillée et lui affecter une valeur de lissage de 1. Nous allons ensuite sélectionner cet objet puis utiliser l'outil

 Affiner le maillage

. Voici le résultat, à gauche l'objet original et à droite l'objet affiné :



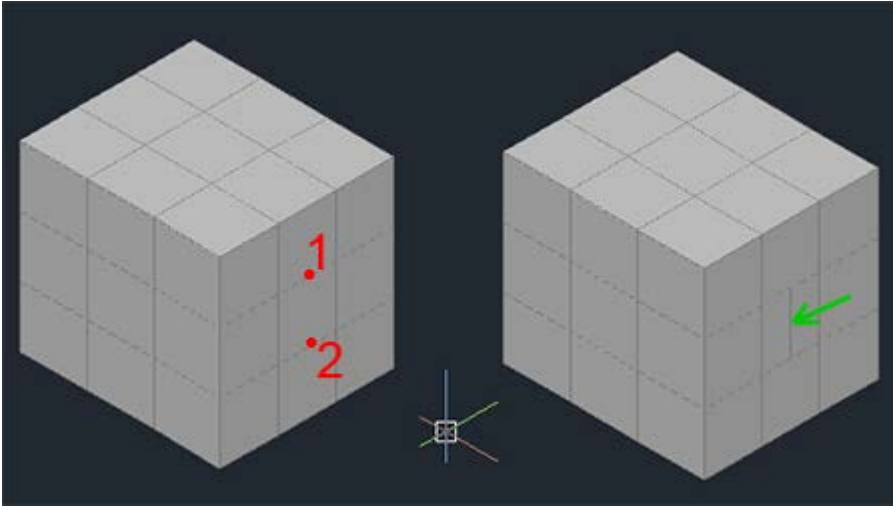
Contrairement au lissage, l'affinement a multiplié le nombre de faces de l'objet et non le nombre de facettes contenues dans chaque face.

## Modifier les mailles d'un objet

Pour modifier les mailles d'un objet, vous avez la possibilité d'utiliser, en sélectionnant les composants de maillage que vous souhaitez modeler, les différents outils de modification disponibles dans le groupe de fonctions "Édition des maillages" de l'onglet "Maille". Ces outils vous permettront de scinder, extruder, réduire et/ou fusionner les faces et le maillage de vos objets.

### Scinder le maillage

Cette technique permet de diviser le maillage d'un objet en plusieurs parties afin d'affiner une zone précise. Pour réaliser cela, nous avons besoin de sélectionner une face puis deux points situés sur deux arêtes différentes (un point sur une arête puis un second point sur une autre arête).



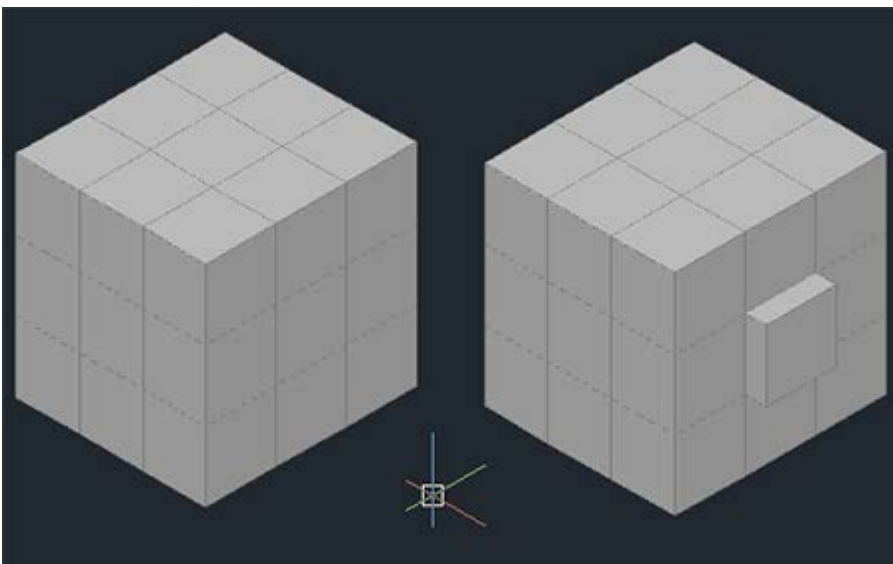
Pour réaliser la même opération que dans l'image ci-dessus, cliquez sur l'outil



, sélectionnez une face puis choisissez un point sur une arête puis un second point sur une autre arête. Vous savez désormais diviser une face en plusieurs parties ! 😊

### Extruder le maillage

En fait, ce terme n'est pas tout à fait exact. Ce que l'on extrude ici est une face et non un maillage. Certes, cela va ajouter des mailles supplémentaires à notre objet mais c'est grâce à l'extrusion de la face. Voici un exemple :



Afin d'obtenir ce résultat, il suffit de choisir l'outil

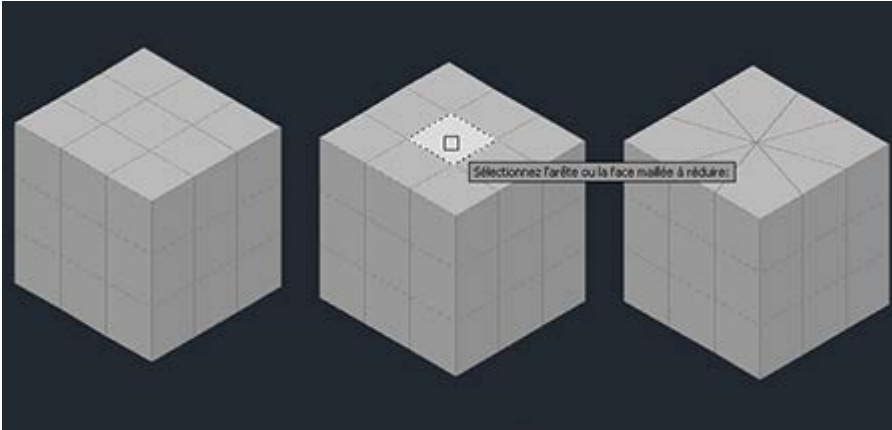


Extruder  
la face

, sélectionner la face ou les faces à extruder, appuyer sur Entrée puis déplacer votre souris dans la direction de l'extrusion. Vous pouvez également taper une valeur pour plus de précision.

### Réduire le maillage

Le fait de réduire le maillage permet de réunir les sommets d'une face en un seul et même point. Pour bien vous montrer de quoi je parle, voici l'illustration en question :



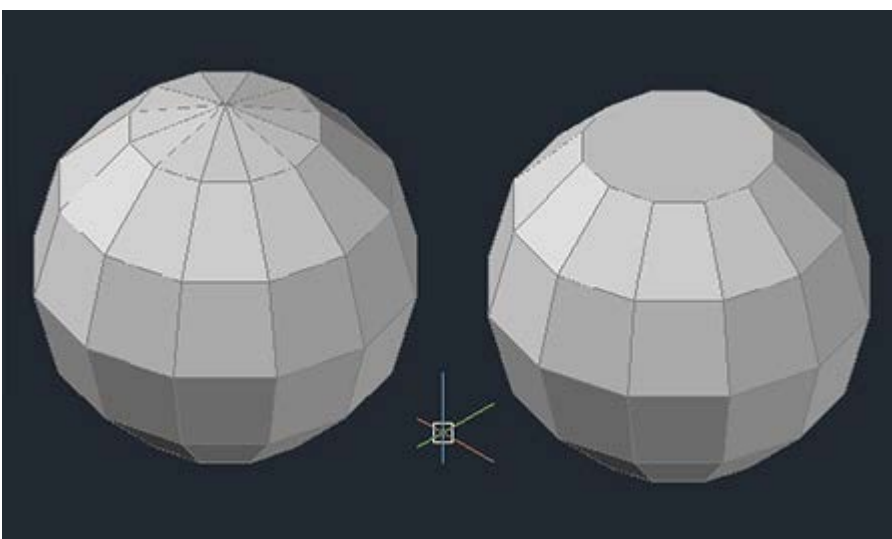
L'outil qui va permettre de réduire une face ou une arête afin d'en modifier le maillage se situe dans le menu déroulant du groupe de fonctions "Édition de maillage". Vous pouvez le tester dès maintenant. Créez une boîte maillée puis cliquez sur

 Réduire la face

. Sélectionnez une face ou une arête sur le cube puis observez le résultat.

### Fusionner le maillage

Ce concept n'est pas tellement difficile à comprendre puisqu'il s'agit de fusionner plusieurs faces entre elles. En voici un exemple très concret sur une sphère (histoire de changer un peu) :



L'utilisation de l'outil



est très simple. Cliquez sur cet outil, sélectionnez les faces à fusionner puis validez avec la touche Entrée.

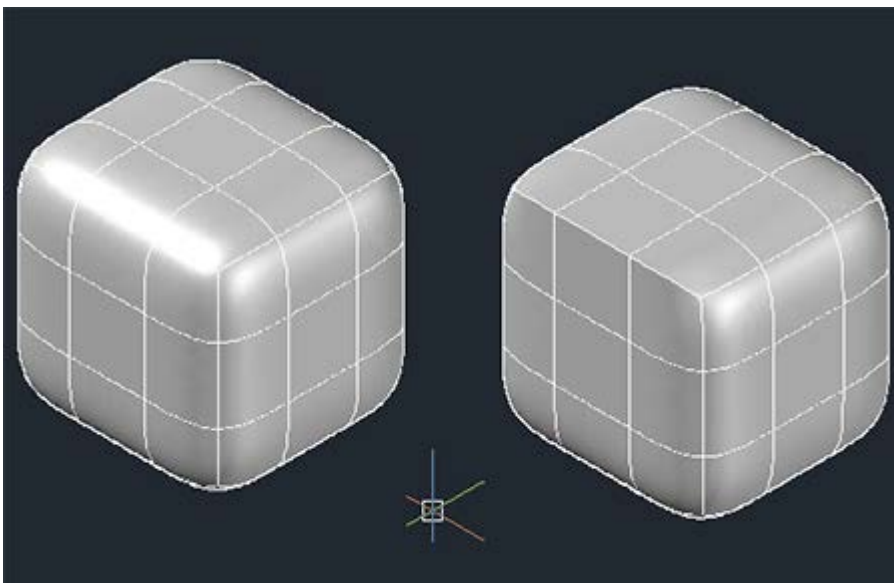
Grâce à toutes ces nouvelles techniques, vous allez pouvoir commencer à modéliser vos premiers objets maillés.

Mais, ce n'est pas ce que l'on vient de faire ?

Si, mais jusqu'à présent nous nous sommes entraînés avec des objets de base. Avant de passer aux choses sérieuses, nous allons étudier encore (et oui 🤖) un nouveau concept. Allons, allons, on ne relâche pas son attention.

## Le pliage

Vous avez très certainement remarqué lors du lissage d'un objet que ses angles s'arrondissent. Pour remédier à ce phénomène, vous pouvez utiliser l'outil de pliage qui va nous permettre d'obtenir un angle vif. Cet angle vif sera appliqué à l'arête sélectionnée. Observons la différence après l'application de cette commande sur trois arêtes d'une boîte maillée ayant été lissée à son niveau maximum :



Commencez par créer une boîte maillée puis appliquez le filtre de sélection par arête. Cliquez sur :



Ajouter  
un pli

puis sélectionnez les arêtes que vous souhaitez plier et validez avec Entrée.

Laissez la valeur par défaut ("toujours") puis validez à nouveau. À partir de maintenant, vous pourrez avoir des angles vifs même avec un niveau de lissage maximum. C'est très pratique



pour certaines zones de votre modèle que vous souhaitez rendre plus angulaires. Pour supprimer un pliage, utilisez l'outil :



### Les valeurs de pli

Vous avez remarqué que vous pouviez affecter une valeur à un pli. Nous avons laissé la valeur par défaut "toujours". Cela signifie que le pli sera toujours conservé, quel que soit le niveau de lissage de l'objet.

Mais alors ça veut dire que l'on peut régler le niveau du pli en fonction du niveau de lissage ?

Oui. On peut donc en conclure que, ayant attribué une valeur au pli (de 1 à 4), ce pli commencera à être affecté par cette valeur uniquement lorsque le niveau de lissage l'aura atteinte. Autrement dit, une valeur de lissage réglée sur 2 n'affectera pas un pli réglé sur 3. Si le niveau de lissage passe à 3, le pli commencera à être affecté par le lissage de l'objet. La valeur "toujours" signifie bien que le pli restera toujours présent quelle que soit la valeur de lissage.

Il est utile de savoir que vous n'êtes pas obligé de sélectionner uniquement des arêtes pour faire vos plis. Vous pouvez le faire avec des faces, ainsi toutes les arêtes des faces sélectionnées subiront le pliage, ou bien encore avec des sommets et toutes les arêtes partant du sommet seront pliées.

Ce chapitre se termine ici. Vous avez aussi la possibilité de sculpter vos objets à l'aide des filtres de sélection. Si vous souhaitez sculpter à main levée, désactivez le repérage polaire, le repérage d'accrochage aux objets ainsi que l'accrochage aux objets. Cela vous simplifiera grandement les choses et n'interférera pas avec votre créativité. 🤖

Nous voici arrivés à la fin de ce chapitre. Relisez-le plusieurs fois. Ce n'est pas un conseil, c'est un ordre ! 🧐

Beaucoup de notions ont été abordées ici et il est donc indispensable de bien maîtriser tout cela. Le chapitre suivant sera un peu plus cool, c'est promis. Je vous expliquerai comment affecter une couleur à vos objets 3D et peut-être même comment leur affecter un matériau et une texture. 🤖