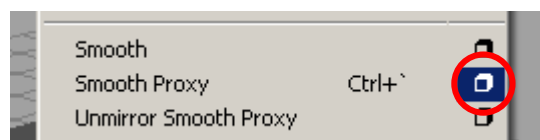


## Extrude Face & Smooth Proxy

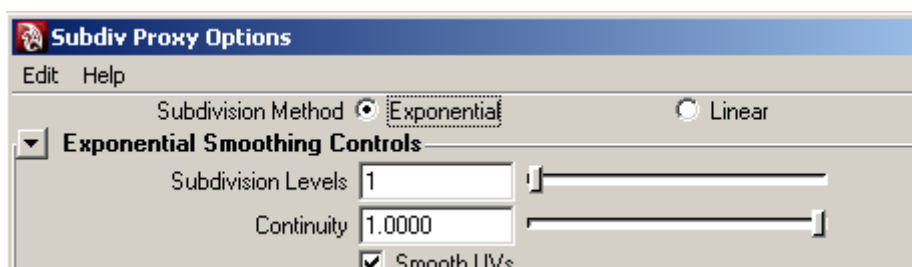
Nous avons vu dans le cours de modélisation géométrique que pour représenter des surfaces finement, il fallait soit utiliser des polyèdres avec beaucoup de facettes (High Def) ou des surfaces NURBS. Les uns comme les autres présentent l'inconvénient de consommer beaucoup de ressources machines que ce soit en espace mémoire ou en temps de calcul. Il existe une méthode utilisée en production qui permet de contourner ces désavantages. Elle consiste à concevoir les objets à partir de polyèdres avec très peu de facettes (Low Def) sachant qu'une fois utilisés, ils seront lissés par l'opérateur Smooth. Intérêt : sur le plan du Modeling, l'objet est décrit avec très peu de facettes, ainsi les manipulations sur les sommets sont rapides contrairement à un polyèdre High Def où la moindre modification doit déplacer plusieurs groupes de dizaines de sommets. On atteint ici la simplicité d'utilisation des NURBS. L'opérateur Smooth appliqué au final permet d'obtenir un polyèdre High Def de très bonne qualité. Voici donc une méthode de travail qui dans son essence s'est construite autour d'outils algorithmiques (l'opérateur smooth), d'objets algorithmiques (représentation des surfaces) et de méthodes de travail purement artistiques.

### SMOOTH PROXY

Inutile d'attendre la fin de la création du polyèdre Low Def pour tester sa version lissée, Maya vous permet de travailler sur votre modèle Low Def tout en visualisant le modèle lissé à l'écran. C'est très pratique. Créez un polyèdre Cube et allez dans Modeling > Menu > Polygons > Smooth (v 7) ou Polygons > Menu > Proxy > Subdiv Proxy (v 8). Cliquez sur l'icône de modification de l'opérateur dans le menu :



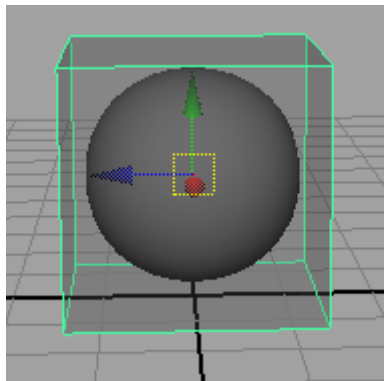
Il apparaît alors les paramètres de configuration de l'outil Smooth Proxy. Le « Subdivision Levels » correspond exactement à la même chose que pour l'outil Smooth, il indique le niveau de raffinement du lissage. Vous pouvez le mettre à 3.



## Extrude Face & Smooth Proxy

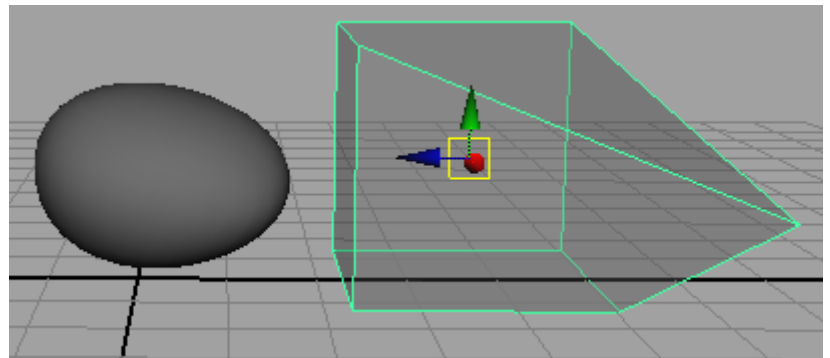
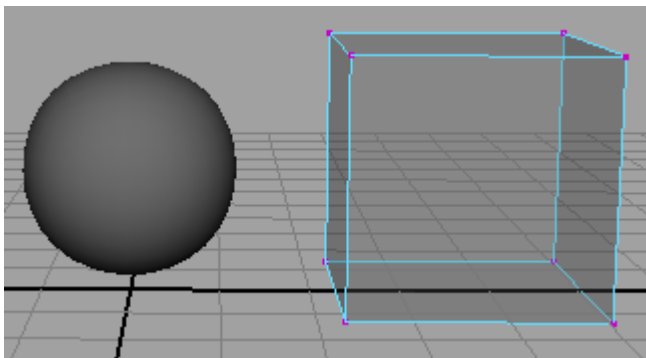
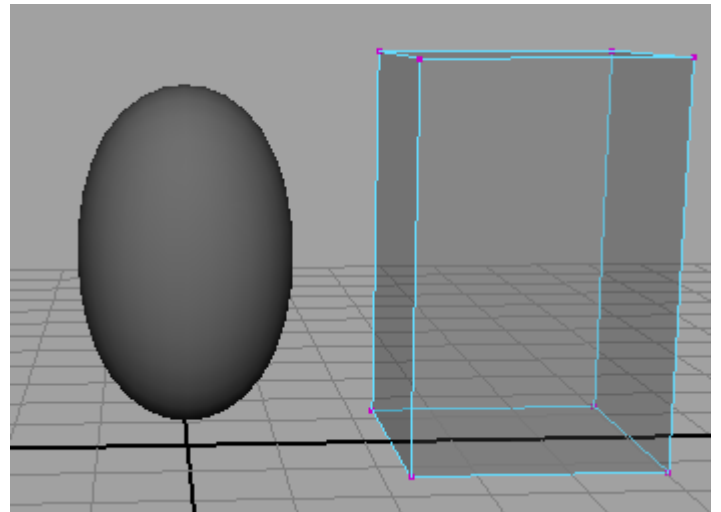
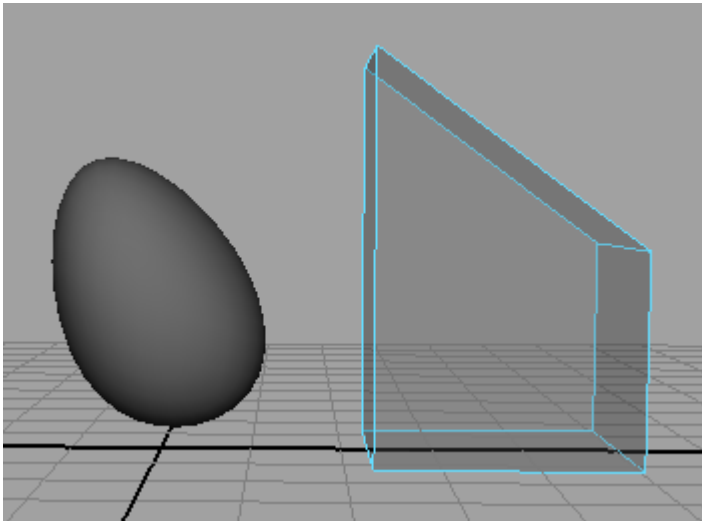
ESIEE  
Lilian BUZER dept. informatique

Cliquez sur « Apply » et vous obtiendrez le résultat suivant :




Création du Smooth Proxy

Pour comprendre le comportement du Smooth, déformez votre cube, examinez alors les déformations générées sur le Smooth Proxy en parallèle :

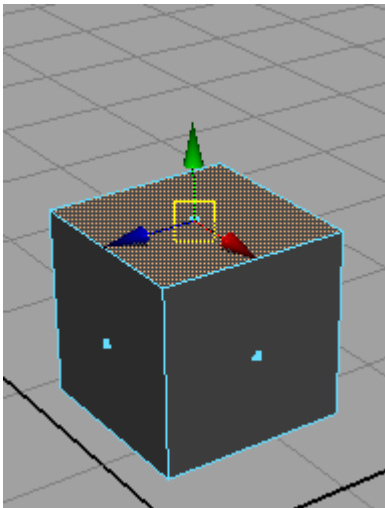


**EXTRUDE FACE**

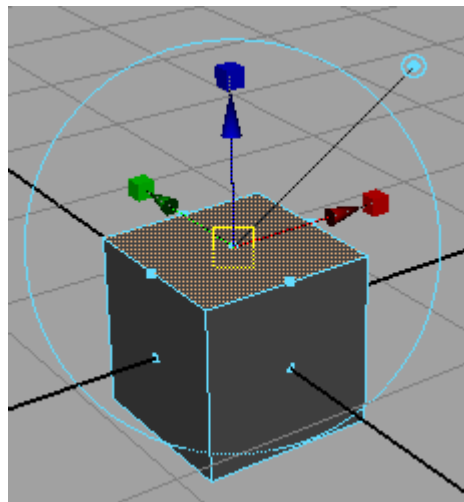
Nous allons oublier un instant le Smooth Proxy pour nous consacrer à l'opérateur d'extrusion. Créer des modèles 3D s'inspire plus d'un travail de sculpture sur l'argile que de sculpture sur pierre. En effet, on part souvent d'une forme de base simple, un cube par exemple, et nous rajoutons de la matière par des extrusions. L'extrusion de face est un outil très simple à utiliser. Passez en mode face, sélectionnez la face du haut de votre cube et faites une extrusion. Pour cela, utilisez Modeling > Menu > Edit Polygons > Extrude Face (v7), Polygons > Menu > Edit Mesh > Extrude (v8) 

ou tout simplement dans l'étagère, choisissez l'onglet Polygons et l'icône :

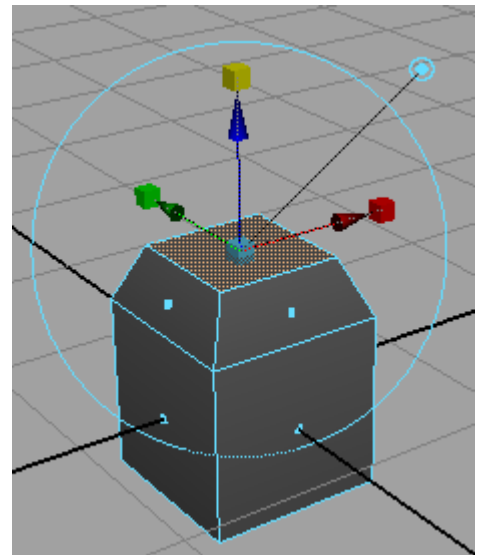
Une fois l'extrusion demandée, une interface un peu complexe apparaît. Il s'agit d'une combinaison des outils de translation et homothétie. En cliquant sur le cercle bleu clair, vous faites apparaître l'outil rotation dans la foulée. Il existe aussi un petit marqueur bleu en haut à droite. Il sert à changer de repère. Par défaut le repère est défini par rapport à celui de la face d'extrusion. Vous pouvez passer à un repère absolu où les directions sont parallèles aux axes x,y et z.



Sélection de la face

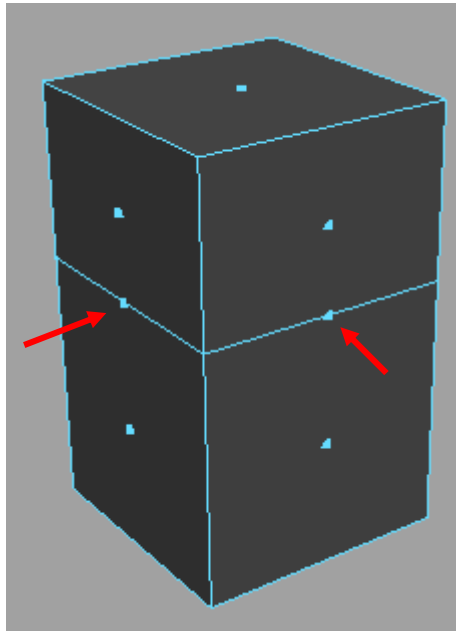


Lancement de l'extrusion



Translation et homothétie

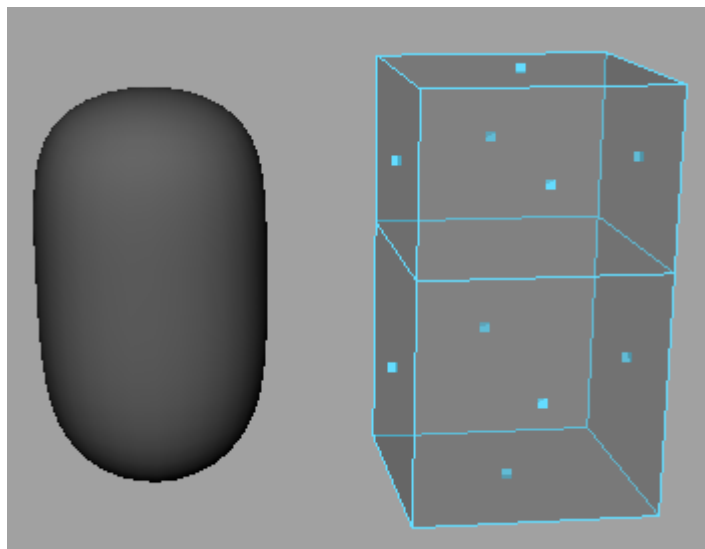
Il existe une touche pratique : **g** permettant de relancer le dernier outil appliqué. Vous pouvez donc très facilement effectuer plusieurs extrusions d'affilée. Une erreur commune est de demander une extrusion de face, de ne pas faire d'opération sur la nouvelle face et de redemander une extrusion dans la foulée. Vous aurez alors créé des facettes réduites à des arêtes. Pour s'apercevoir de cette erreur, dans le mode face, vous aurez des petits carrés bleus superposés avec vos arêtes, voici un exemple ci-dessous :



Faces extrudées non correctement

### SMOOTH PROXY et CONTROLE DES COURBURES

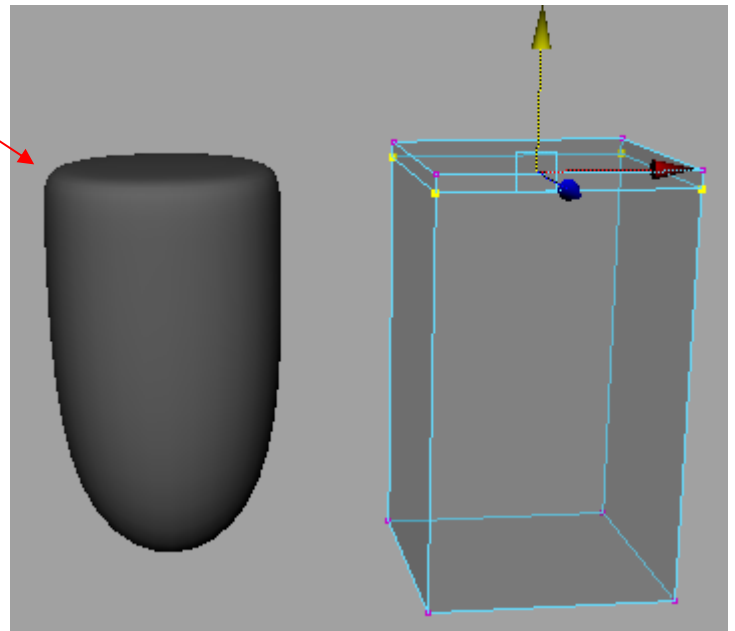
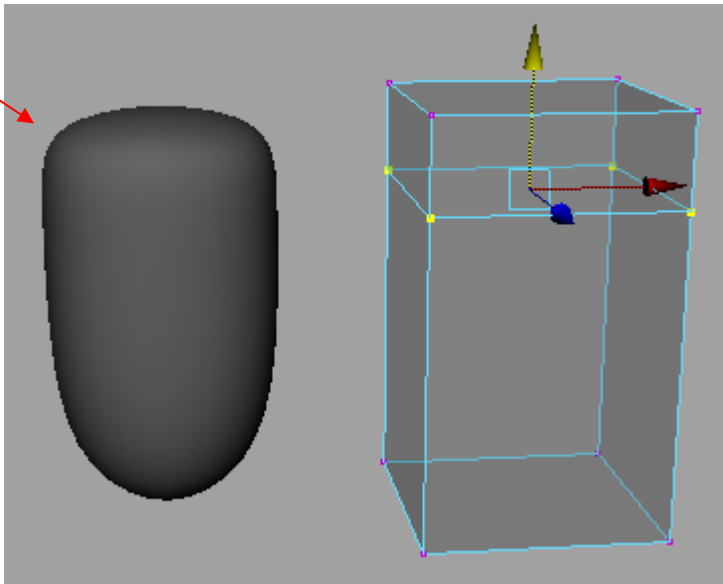
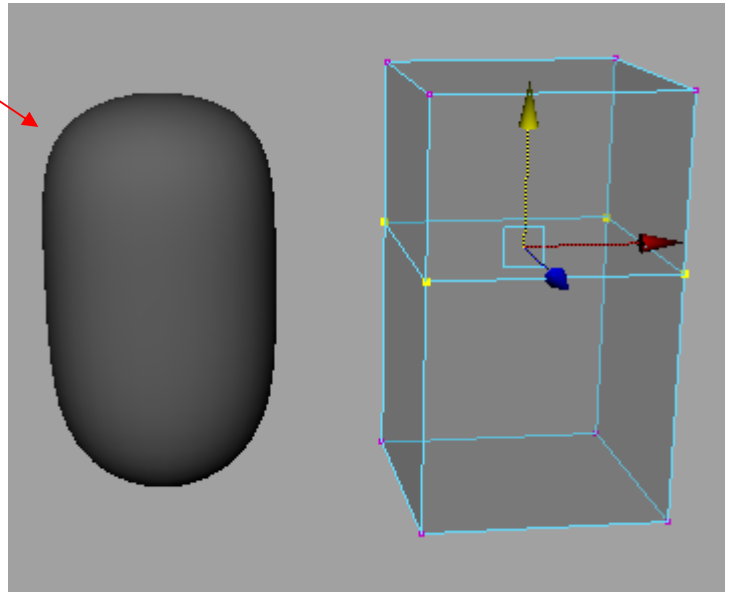
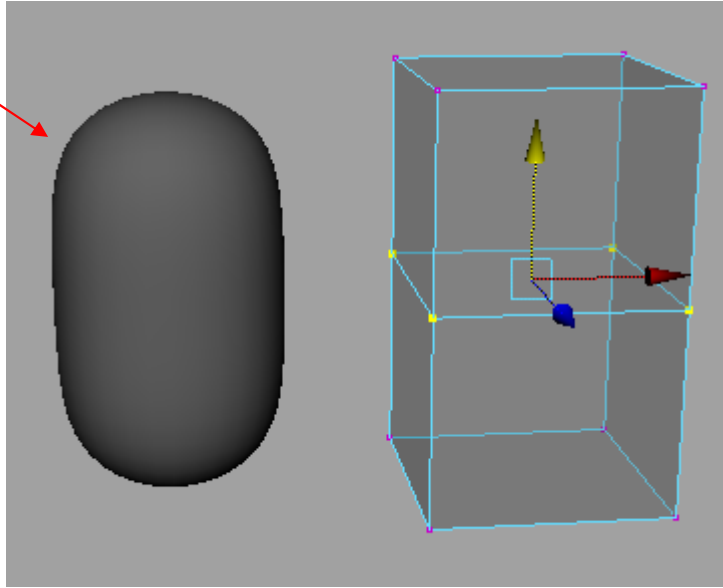
Créez une scène vide et créez un Smooth Proxy à partir d'un cube. Extrudez la face du haut comme vu précédemment. Vous devriez arriver au résultat suivant.



Il est important de comprendre ou plutôt de ressentir le comportement de l'opérateur Smooth lorsque l'on modifie le maillage du polyèdre associé. Pour cela, passez en mode sommets (F9) et déplacez dans l'axe vertical les quatre sommets du milieu. Vous obtiendrez des configurations bien différentes :

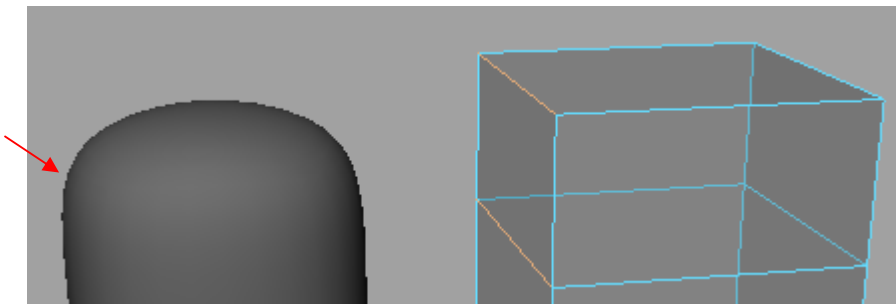
## Extrude Face & Smooth Proxy

ESIEE  
Lilian BUZER dept. informatique



La courbure présente à un endroit du Smooth Proxy est très influencée par les deux arêtes les plus proches de cette zone sur le polyèdre d'origine. La règle à retenir est

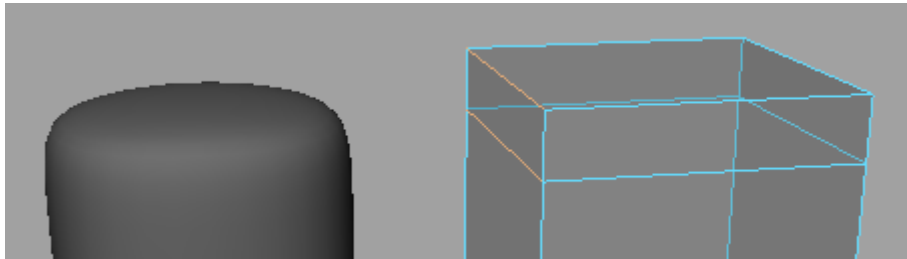
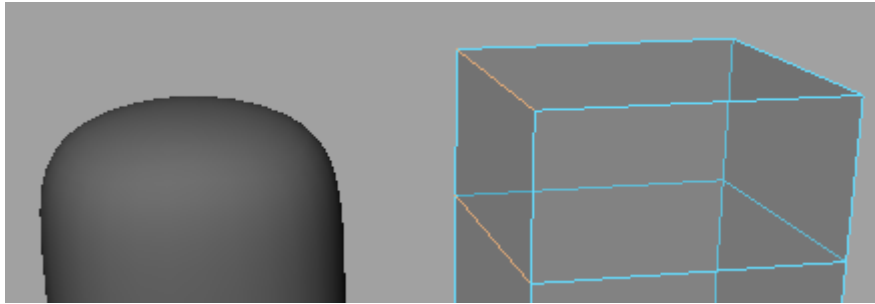
la suivante. Deux arêtes proches vont produire un angle « dur » c'est à dire un angle quasi droit à  $90^\circ$  comme un coin de table. Plus on éloigne les arêtes, plus l'angle s'adoucit.



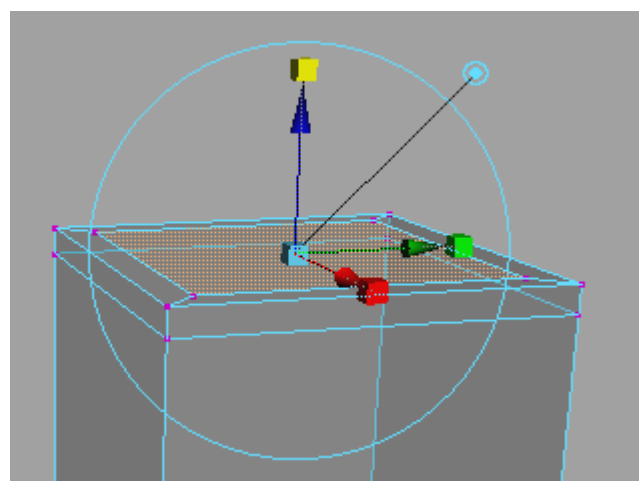
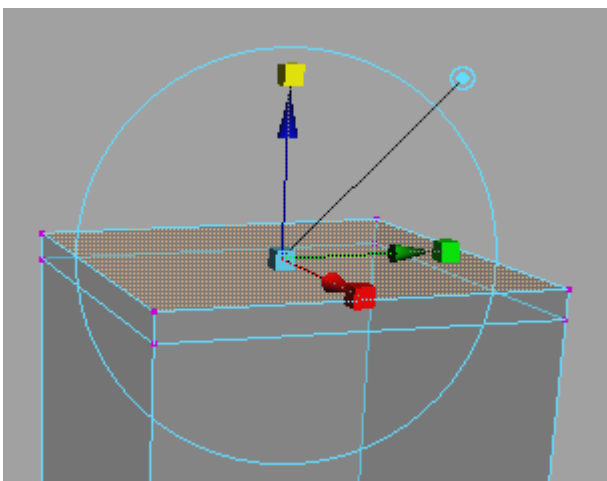
## Extrude Face & Smooth Proxy

ESIEE  
Lilian BUZER dept. informatique

Pour vérifier cette affirmation, comparez les résultats en zoomant sur la zone concernée :

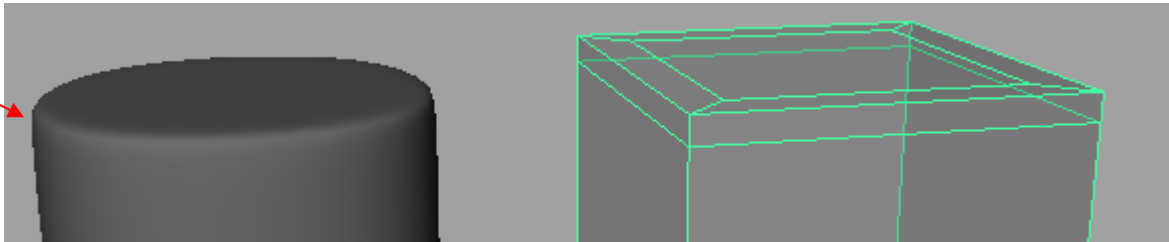


Attention, l'angle se durcit uniquement du côté où sont présentes les deux arêtes rapprochées. Ainsi pour obtenir un vrai angle droit, il faut créer une arête de plus en haut du cube pour contrôler la courbure. Pour faire cela, sélectionnez la face supérieure de votre polyèdre et demandez une extrusion. Utilisez uniquement le manipulateur de l'homothétie pour réduire la nouvelle face à l'intérieur de la face courante comme ci-dessous :



Ainsi, si vos arêtes sont assez proches, vous obtiendrez un angle qui s'approche de plus en plus d'un angle droit sur votre Smooth Proxy.

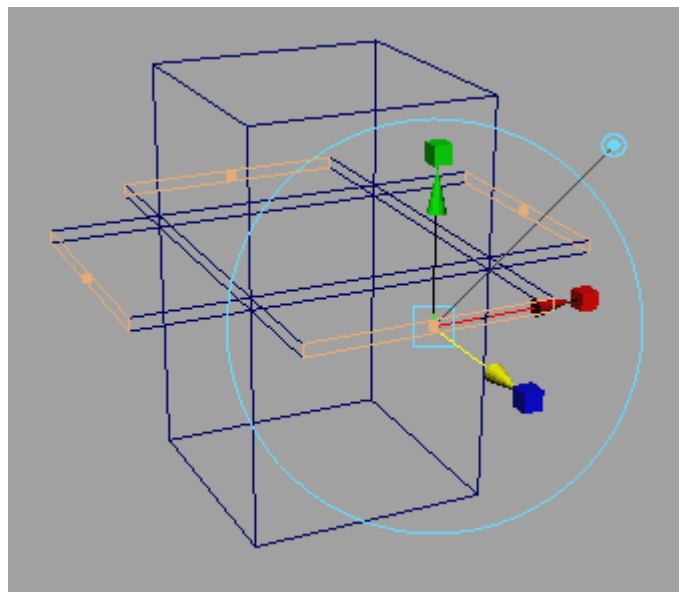
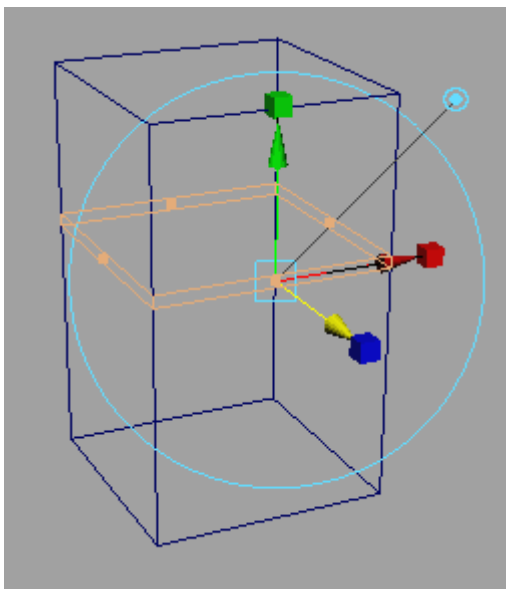
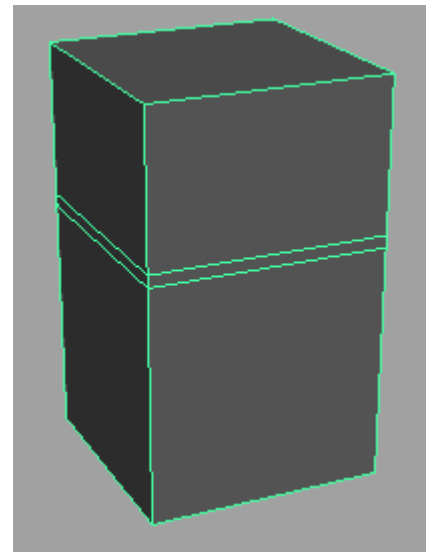
Courbure  
approchant  
un angle droit



## EXTRUSIONS SIMULTANÉES

Partez d'un cube et extrudez plusieurs fois sa face supérieure pour obtenir le polyèdre à droite.

Nous allons sélectionner les quatre petites facettes latérales et effectuerez une extrusion simultanée de ces quatre faces. Si cela peut vous sembler complexe, sachez que Maya est habitué à effectuer ce genre d'opération. Durant l'extrusion, tirez sur le manipulateur translation pour extruder vers l'extérieur, comme ci-dessous.



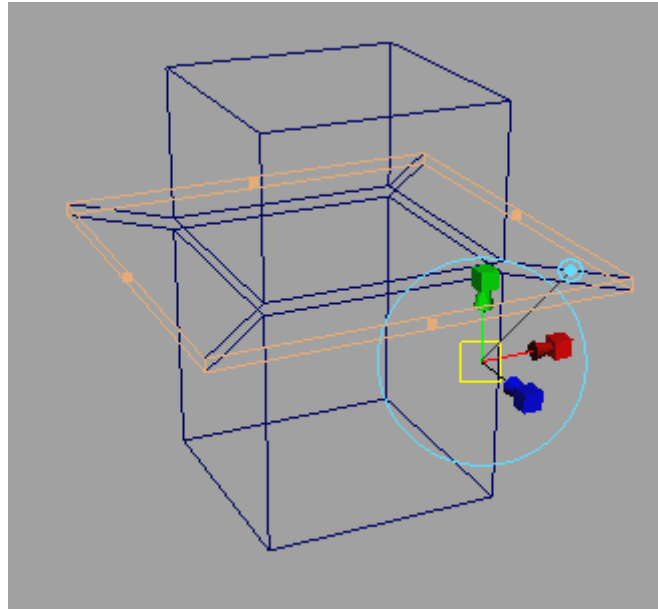
Vous remarquez que les quatre faces extrudées le sont de manière indépendantes les unes des autres. Cela peut être votre souhait, mais dans d'autres circonstances,

## Extrude Face & Smooth Proxy

ESIEE  
Lilian BUZER dept. informatique

vous auriez pu vouloir que les quatre faces se comportent de manière soudée. Pour cela, il suffit d'activer une option dans l'outil d'extrusion : Modeling > Menu > Polygons > Tool options > Keep Faces Together (v7) ou Polygons > Menu > Edit Mesh > Keep Faces Together (v8).

Remarquez le comportement bien différent de l'outil d'extrusion :



Vous pouvez aussi regarder ce qui se passe sur le Smooth Proxy associé :



David Vincent les a vus !!!

**EXERCICE** (à réaliser par chaque personne, même si vous êtes en binôme)

Votre mission, que vous devez accepter, est de réaliser une sorte de balle la plus réaliste possible qui aurait pu être utilisée dans un long métrage pleins d'effets spéciaux se passant dans une matrice !!! Voici donc le modèle à réaliser. Vous devez partir d'un cube, n'effectuez que des extrusions et éventuellement déplacer quelques sommets pour les finitions. Le résultat obtenu doit être donné par votre Smooth Proxy. Voici quelque astuces

- L'outil d'extrusion peut être relancé sur les dernières faces extrudées en appuyant sur « g »
- La forme globale de votre objet va lui donner son caractère : balle de sniper, balle de pistolet, testez par vous-même

Vous remarquerez sur les différentes captures d'écran les angles bien droits des striures, la forme allongée de la balle et le culot légèrement bombé :

