

Modélisation booléenne de solides

La modélisation booléenne¹ de solides consiste à soustraire, additionner, ou combiner des objets simples pour en créer des nouveaux, plus élaborés.

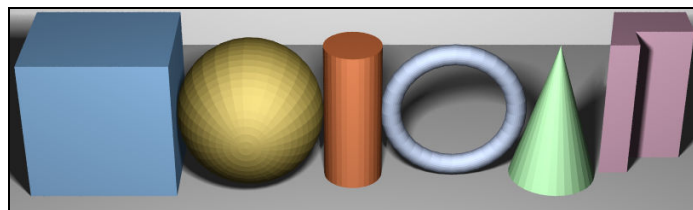
Cette technique s'apparente aux techniques traditionnelles de la sculpture et du modelage.

Disponibilité dans ForthCAD

La modélisation booléenne est réintroduite à partir de la version **60.22** (mai 2012). Les utilisateurs qui disposent d'un contrat de mise à jour peuvent installer la dernière version à partir de notre site web <http://www.forthcad.com>.

Primitives booléennes, polyèdres de base

Dans le menu "Graphique / Primitives Spéciales", l'option "Primitive Booléenne" permet de créer des solides de formes initiales simples. Cette option est accessible directement en pressant la touche "Q" du clavier.



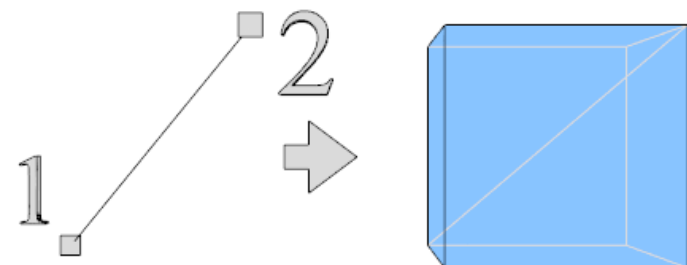
Les primitives booléennes et les résultats d'opérations booléennes sont des objets solides, complètement fermés, nommés *polyèdres*.

Exemples de création de primitives

Pour créer une primitive booléenne, entrer des points de constructions en nombre suffisant pour obtenir l'objet de base désiré.

Parallélépipède rectangle :

Entrer **2 points** de manière à définir l'une des diagonales du parallélépipède. Presser "Q" et choisir "Parallélépipède" dans la boîte de dialogue

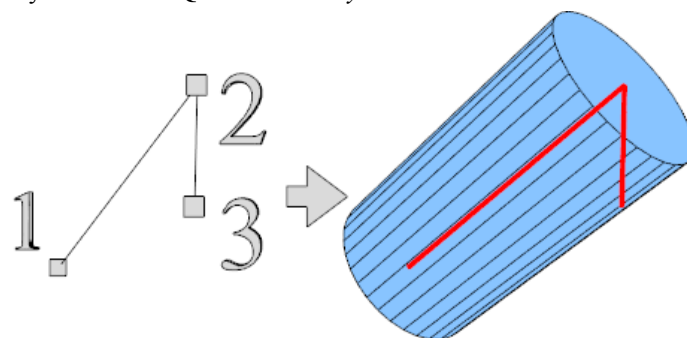


Sphère :

Entrer **2 points** pour définir la position du centre et le rayon de la sphère. Presser "Q" et choisir "Sphère".

Cylindre et cône :

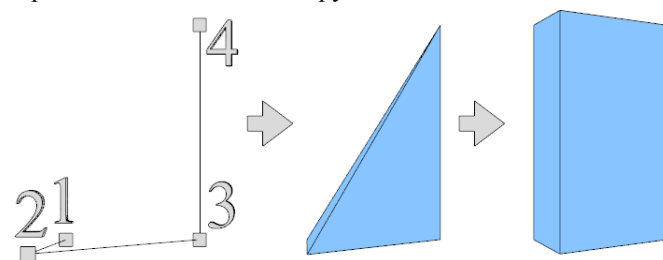
Entrer **3 points** pour définir la direction de l'axe et la hauteur du cylindre (Points **1** et **2**) et un dernier point (**3**) pour définir le rayon. Presser "Q" et choisir "Cylindre".



La procédure est identique pour créer un cône.

Prisme et pyramide :

Entrer **4 points** minimum pour définir la surface de base (**n-1** premiers points) et un dernier point pour définir l'arête finale du prisme ou le sommet de la pyramide.



En résumé :

Points	Solides
2	Parallélépipède, sphère
3	Cylindre, cône, tore.
> 3	Prisme, pyramide quelconque, droit ou oblique.

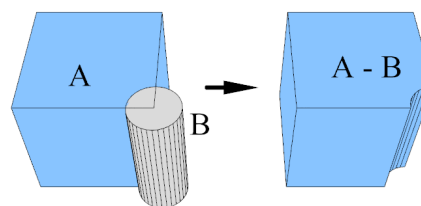
Opérations booléenne

Dans le menu "Graphique / Primitives Spéciales", l'option "Opération Booléenne" permet de combiner deux primitives sélectionnées pour en créer une nouvelle, résultat de l'opération. Cette option est accessible directement en pressant la touche "Ctrl + Q" du clavier.

Soustraction (A - B) :

C'est l'opération la plus fréquemment utilisée.

Sélectionner **dans l'ordre** deux solides A et B qui interfèrent (A et B s'interpénètrent).

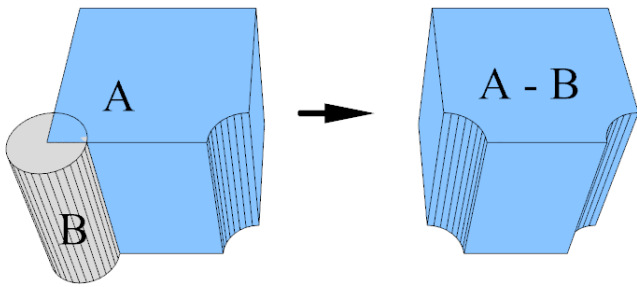


Presser ensuite **Ctrl + Q** et choisir "Soustraction".

N.B.: Dans cet exemple (Parallélépipède - cylindre), pour garantir un résultat correct, il est recommandé d'augmenter légèrement la hauteur du cylindre.

¹ l'algèbre booléenne permet d'utiliser des techniques algébriques pour traiter les expressions à deux valeurs du calcul des propositions. Elle fut initiée par le mathématicien britannique du milieu du XIXe siècle George Boole.

Le résultat de l'opération peut, bien entendu, servir dans une nouvelle opération.

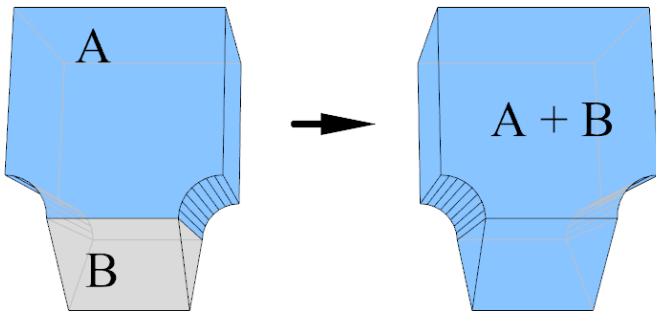


Dans l'exemple ci-dessus, on soustrait un nouveau cylindre du résultat précédent.

Addition (A + B)

Rien de nouveau ici, sinon que l'ordre de sélection reste important.

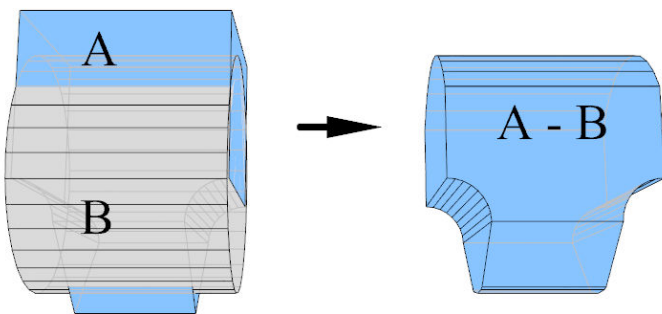
En effet, bien que $A+B$ soit égal à $B+A$, la texture, couleur, référence, etc. du résultat sera toujours celle de l'objet A, (C.-à-d. celle du premier solide sélectionné).



Dans l'exemple, on ajoute un prisme à base triangulaire au résultat précédent.

Intersection (A & B)

Cette opération ne conserve que la partie commune aux solides A et B.



L'exemple illustre l'intersection d'un cylindre avec le résultat précédent.

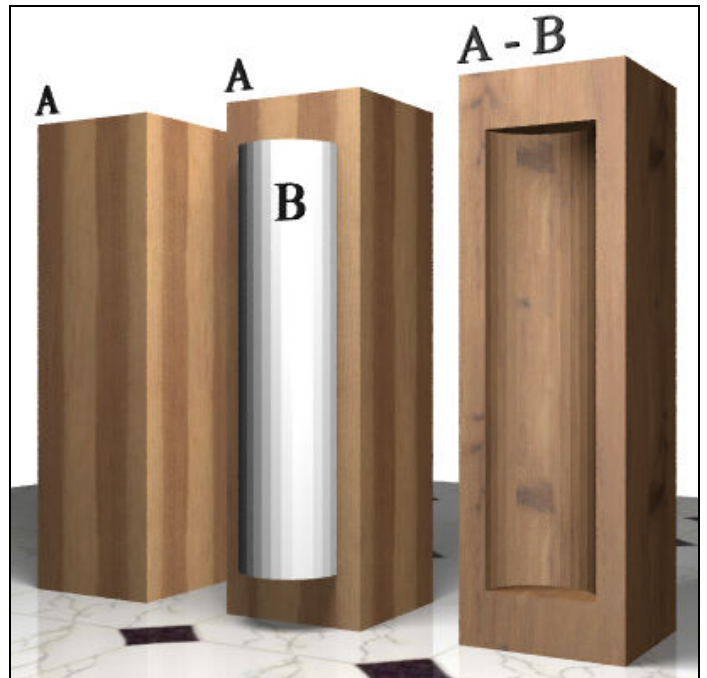
Addition exclusive (A ^ B)

Cette opération est identique à une addition (A+B) dont on soustrait les zones qui interfèrent (A+B)-(A&B).

Plaquage de Texture

Etant donné que le résultat peut comporter de plusieurs centaines à plusieurs milliers de facettes, il est pratiquement impossible de fixer l'orientation des textures face par face.

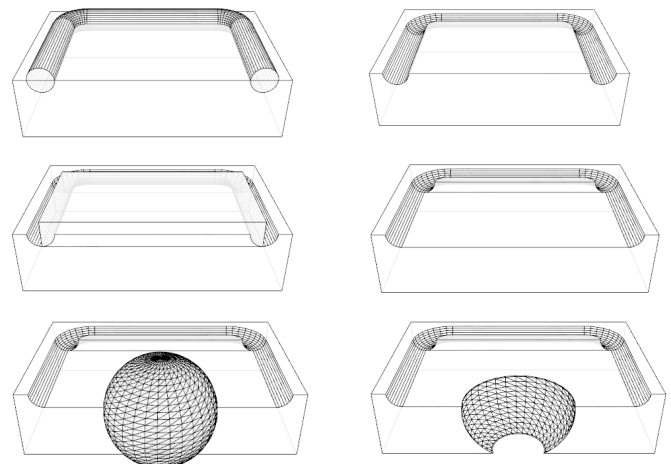
L'orientation des textures est donc gérée automatiquement en considérant le solide comme issu d'un bloc de matière unique.



Il est possible (version 60.23) d'effectuer une rotation globale de 90° du plaquage de textures sur les faces frontales, latérales, et horizontales séparément.

Applications possibles

Cette technique de modélisation permet de réaliser des objets qu'il serait très difficile de réaliser autrement.



Exemple de résultat texturé (658 points, 769 facettes) :

