

Chapitre 6

Les Entités Graphiques

- 1 - 3D versus 2D
- 2 - Maquettes virtuelles - Modèles
- 3 - Généralités
- 4 - Les Nœuds
- 5 - Les Vecteurs
- 6 - Les Courbes à Pôles
- 7 - Les Facettes
- 8 - Les Surfaces à Pôles
- 9 - La Matière
- 10 - L'Espace

[Retour au sommaire principal](#)

1 - 3D VERSUS 2D

2D

Le "2D" est une notion qui n'existe pas dans la réalité. Travailler en 2D consiste à limiter l'espace de travail à un plan, généralement horizontal. Ainsi les logiciels 2D imitent le travail d'un dessinateur sur une planche à dessins ou une feuille de papier. Ces logiciels automatisent seulement le travail de Dessin et de Production de Plan. Ils ne fournissent aucun outil de création dans l'espace. La notion d'échelle y est fondamentale et conduit très souvent à de graves imprécisions.

2D 1/2

Le "2D 1/2" est une notion qui n'existe pas dans la réalité. Travailler en 2D 1/2 consiste à dessiner dans un plan des représentations perspectives en utilisant les moyens manuels du dessinateur. Un logiciel 2D équipé d'un outil de représentation 2D 1/2 reste un logiciel 2D qui ne fournit aucun outil 3D.

3D

La "3D" est une technique de représentation de l'espace à 3 dimensions, c'est à dire du monde réel. La construction tridimensionnelle s'appelle "la modélisation".

La modélisation est essentiellement une activité intellectuelle assistée par l'ordinateur. Il existe autant de manières de voir l'espace qu'il y a d'individus sur terre. Chacun développe en effet sa propre manière de "comprendre" l'espace sous l'effet de l'éducation reçue et de sa propre culture. Certaines personnes n'arrivent pas à "voir" en 3 dimensions.

La manière dont un Européen et un Japonais conçoivent l'espace est diamétralement opposée. Ceci se reflète clairement dans les types d'architectures et d'organisations de l'espace urbain par exemple.

Cette diversité de la vision spatiale est une difficulté et un frein culturel à l'utilisation des logiciels de 3 dimensions. Un exemple de ceci est l'héritage éducatif de nombreuses personnes qui ont appris la représentation spatiale à l'aide d'outils 2D (Plan/Coupe/Façade). Elles ont en général beaucoup de peine à sortir de ce schéma mental. Cette diversité dans l'approche de l'espace s'appuie néanmoins sur une méthode universelle qui fournit les bases constructives de l'espace : la Géométrie Descriptive et la Géométrie Analytique. La Géométrie Descriptive et Analytique fournit les fondations communes sur lesquelles chacun peut développer sa propre approche de l'espace.

3D Turbo est d'abord un logiciel 3D qui met en œuvre la Géométrie Descriptive et Analytique de manière puissante et conviviale pour permettre à chacun de développer sa propre vision de l'espace. 3D Turbo n'impose aucune méthode constructive particulière.

Bien entendu, la production de plans, qui est la base de l'activité économique de nombreuses entreprises, est un volet essentiel de 3D Turbo. En ce sens, 3D Turbo est également un logiciel 2D, c'est à dire que ses outils de modélisation et son système de visualisation perspective ou orthographique peuvent produire des dessins (au sens 2D) qui peuvent être reproduits sur tout système d'impression, donc produire des Plans.

L'usage du 2D est essentiellement facultatif. Il est possible de produire des éléments 3D à partir d'éléments 2D et inversement.

On peut aussi concevoir directement en 3D en s'affranchissant des vieux schémas mentaux. A partir de là, la créativité de l'utilisateur peut s'exprimer en toute liberté, sans aucune contrainte.

2 - MAQUETTES VIRTUELLES - MODELES

La modélisation 3D produit des Maquettes virtuelles également appelées Modèles. Ces maquettes sont stockées sous forme numérique dans l'ordinateur.

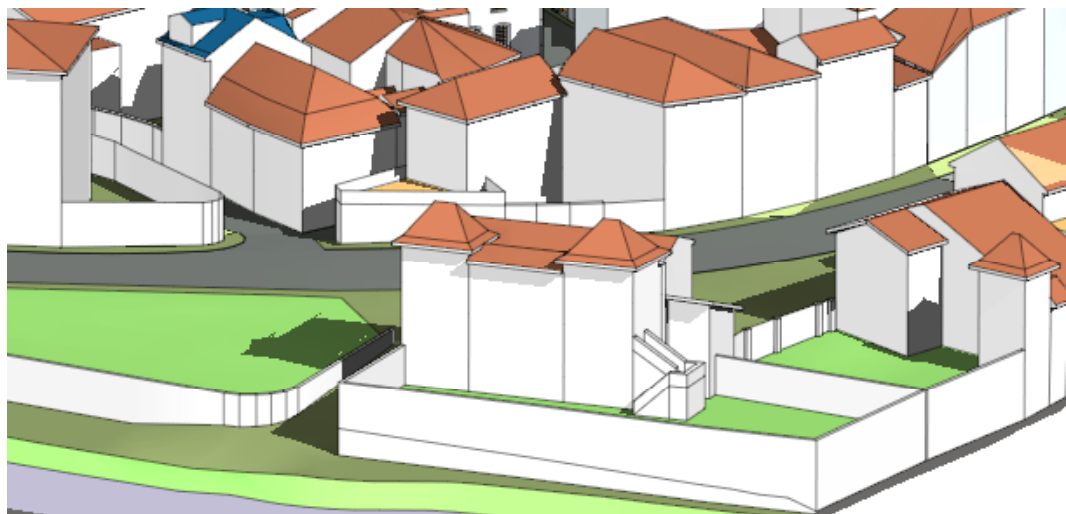
Elles sont construites en grandeur réelle. La notion d'échelle des logiciels 2D est remplacée en 3D par la notion de "niveau de détail". Le niveau de détail correspond à la finesse (ou à la grossièreté) de construction de la maquette virtuelle et conditionne pour beaucoup l'usage qui en sera fait.

S'il s'agit de représenter des bâtiments à l'échelle d'une ville, il est probable qu'un niveau de détail faible sera suffisant (type "épannelage").

S'il s'agit de représenter le bâtiment seul pour le mettre en valeur dans un rendu de concours, il est probable qu'il faille le modéliser avec beaucoup de détails.



Ci-dessus, une maquette virtuelle à fort niveau de détail



Ci-dessus, une maquette virtuelle à faible niveau de détail

La notion classique d'échelle reprend son sens lorsqu'on représente la maquette (le modèle) dans une vue orthographique (dite aussi "vue plane" type plan, élévation, coupe, façade). Il s'agit bien de représentations, de vues, de la maquette, obtenues par les dispositifs de visualisation du logiciel. C'est là que réside toute la différence entre un "dessin" et un "modèle". Un dessin n'est qu'une représentation (une vue) d'un modèle.

Dans un logiciel 2D, comme à la planche, on ne réalise que des dessins à certaines échelles. Dans un logiciel 3D, on réalise des maquettes virtuelles 3D dont on produit des dessins par visualisation. Ces visualisations peuvent être perspectives (coniques, axonométriques, etc) ou planes associées à une échelle de vue.

Les vues montrées précédemment étaient des vues perspectives.

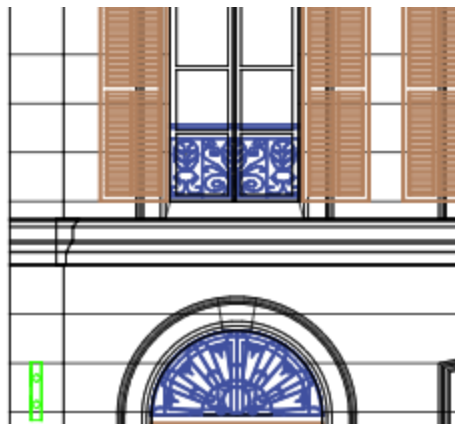
Toutes les vues ci-dessous ne sont que des vues orthographiques à diverses échelles d'un seul et unique modèle.



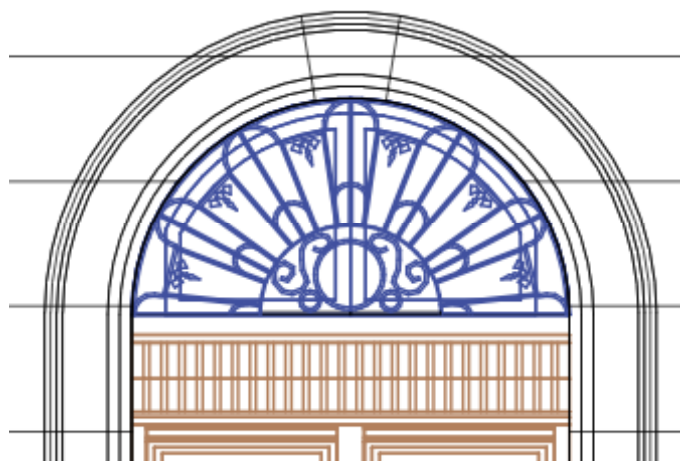
échelle 1/500



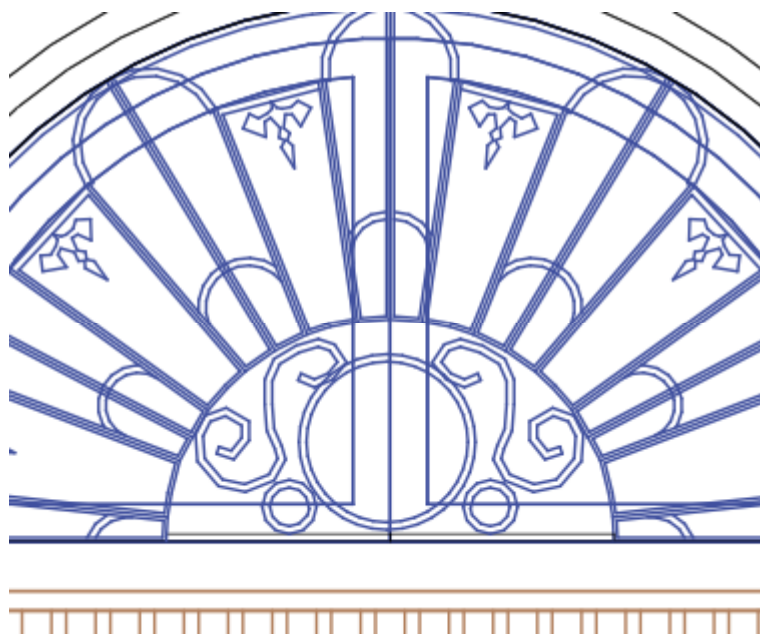
échelle 1/250



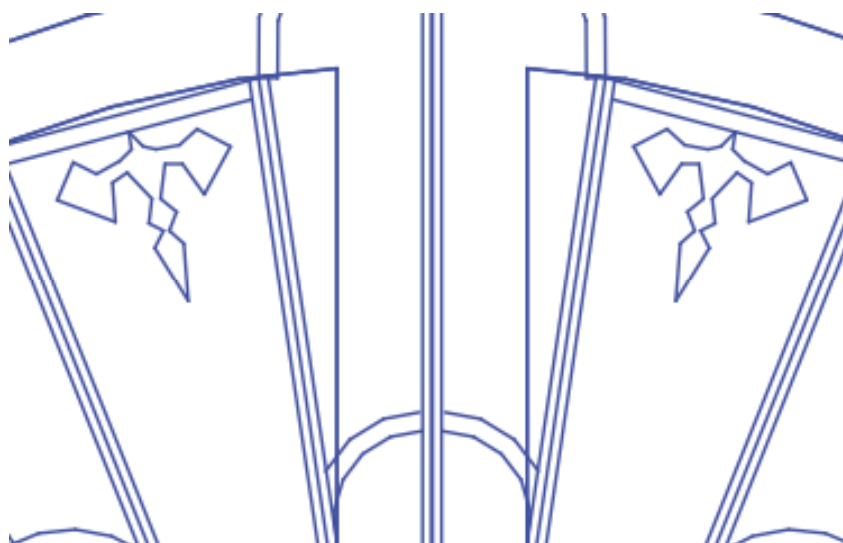
échelle 1/50



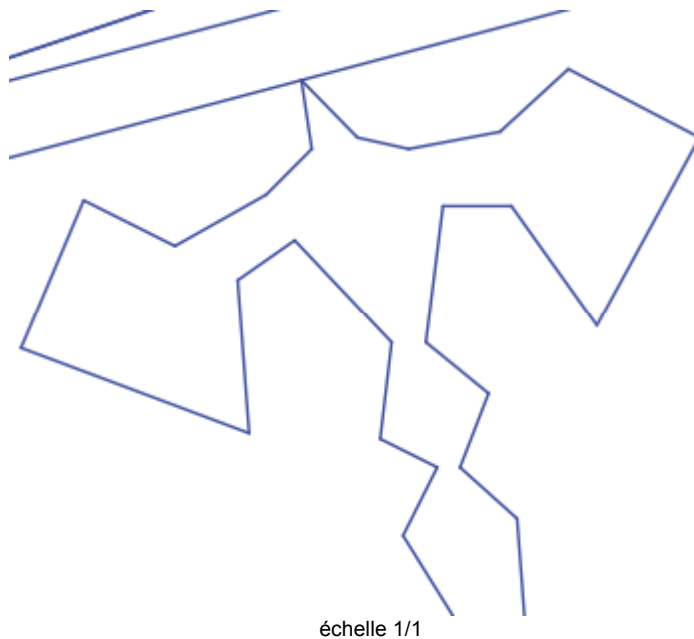
échelle 1/25



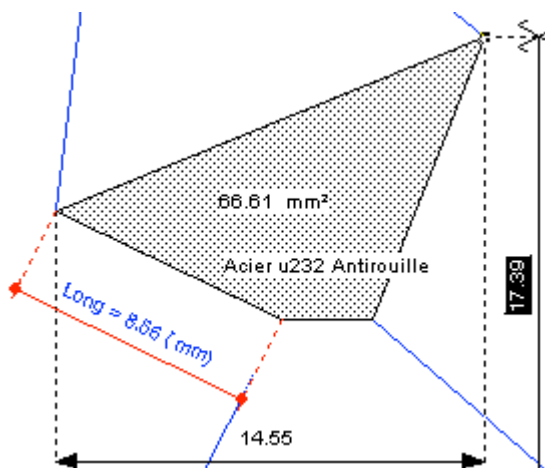
échelle 1/10



échelle 1/4



Ces vues peuvent être enrichies par de la cotation, par des éléments graphiques (hachures, pochages, coloriages, etc).



Elles peuvent être :

- Imprimées sur tous les dispositifs d'impressions connus du système (possédant un pilote installé),
- Mises en Page sur des planches de présentation, avec le système de Mise en Page intégré à 3D Turbo.
- Exportées sous divers formats (PDF, JPEG, TIFF, PNG, EPSF, DXF, etc.) et à diverses échelles (jusqu'à 32765 x 32765 pixels) pour être exploitées par d'autres logiciels de mise en page ou d'imagerie (Adobe Illustrator, PhotoShop, Xpress, PageMaker, Word, etc.).

3 - GENERALITES

Les Entités Graphiques sont les éléments géométriques à partir desquels les modèles 3D sont construits. Les entités graphiques sont au nombre de sept :

- Les Nœuds
- Les Vecteurs
- Les Courbes
- Les Facettes
- Les Surfaces
- La Matière
- L'Espace

La modélisation dite "Géométrique" utilise les Nœuds, les Vecteurs, les Courbes et l'Espace.

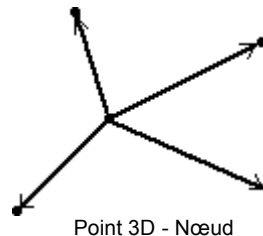
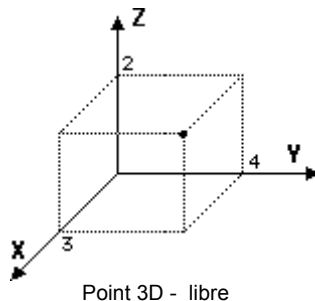
La modélisation dite "Surfacique" utilise les Facettes et les Surfaces.

La modélisation dite "Volumique" utilise les Facettes, les Surfaces et la Matière.

3D Turbo est donc un modelleur Géométrique, Surfacique et Volumique. Les 3 méthodes de modélisation cohabitent harmonieusement et s'appuient l'une sur l'autre.

4 - LES NŒUDS

Les **Nœuds** ou **Points 3D** sont les entités de base de 3D Turbo . Ce sont simplement des points de l'espace définis par un triplet de coordonnées (X,Y,Z) dans un repère Cartésien.

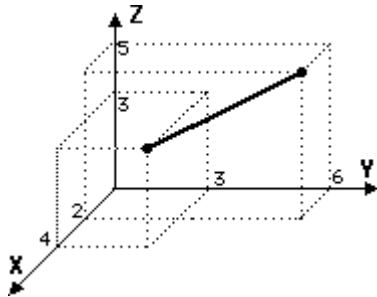


Les points sont créés automatiquement ou semi-automatiquement dans toutes les fonctions de 3D Turbo. Les points peuvent également être créés manuellement ou importés depuis des fichiers. On utilise aussi le terme **Nœud** lorsque ces points sont les extrémités ou les points de rencontre de segments de droites. Dans ce manuel, les termes **Points** et **Nœuds** sont strictement équivalents et utilisés indifféremment. On parle aussi de **Point Libre** lorsque aucun segment n'aboutit à ce point.

Se reporter au chapitre "[Les Nœuds](#)" pour connaître les fonctions sur les nœuds.

5 - LES VECTEURS

Les vecteurs sont des segments de droite reliant 2 nœuds. Ils sont théoriquement orientés, c'est à dire qu'ils ont un nœud "origine" et un nœud "extrémité". Cette notion d'orientation est très importante et utilisée dans de nombreuses fonctions. Les vecteurs constituent l'ossature filaire des modèles.

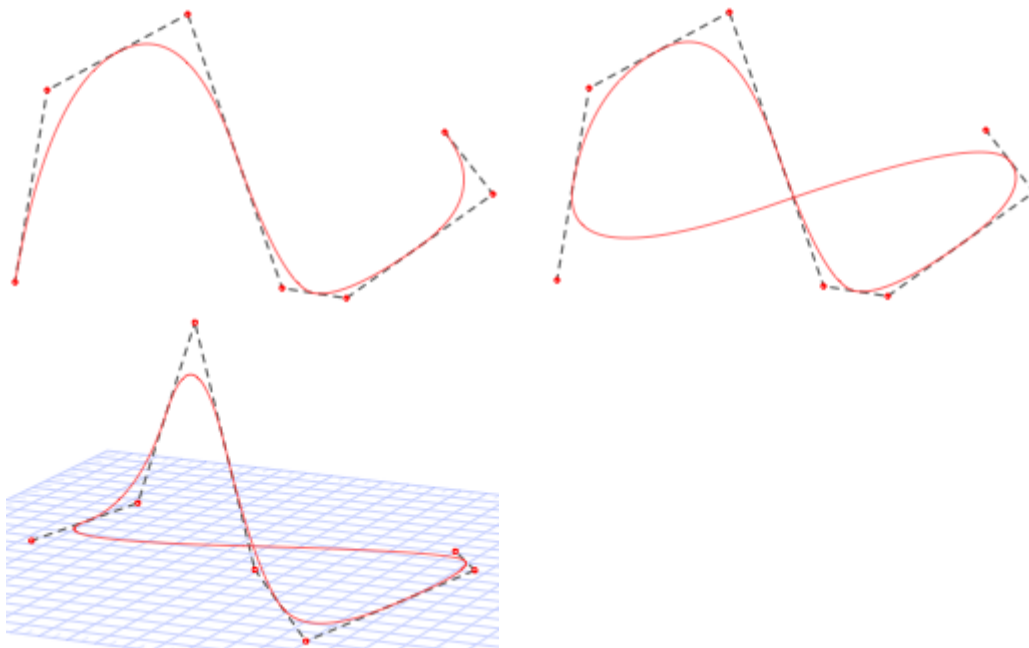


Se reporter au chapitre "[Vecteurs, Droites et Segments de Droites](#)" pour connaître les fonctions sur les vecteurs.

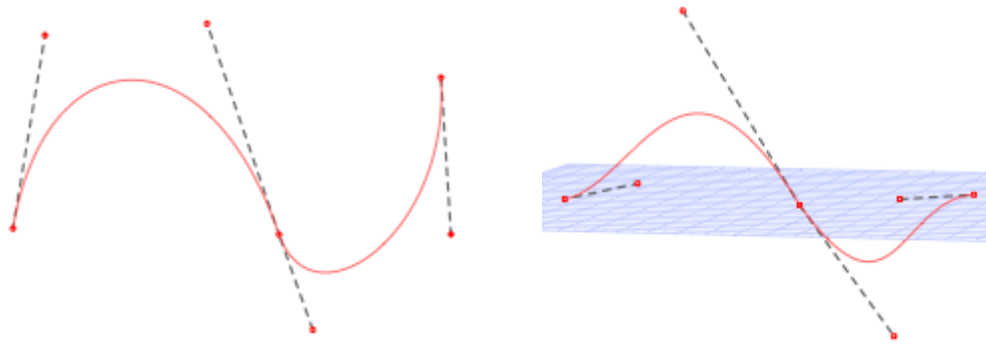
6 - LES COURBES A POLES

Les courbes sont des éléments mathématiques basés sur les points appelés "pôles". Les pôles sont des points 3D, ce qui signifie que les courbes ne sont pas limitées à un plan mais évoluent dans l'espace 3D. Il existe 3 sortes de courbes :

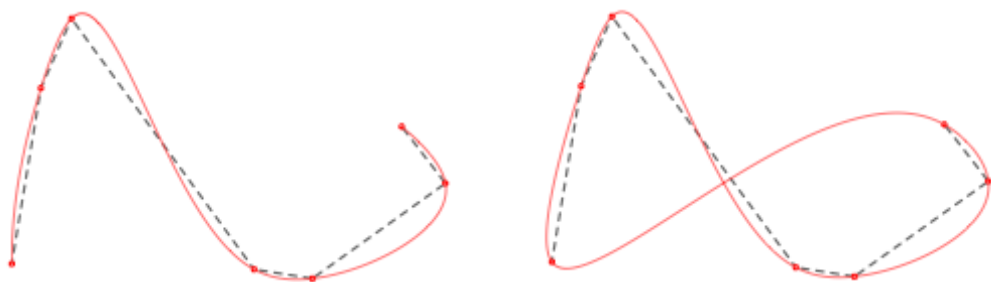
Les courbes Spline qui sont tendues par des Pôles mais ne passent pas par les pôles. Elles peuvent être ouvertes ou fermées. Elles sont tangentes aux points milieux des segments reliant les pôles :



Les Courbes de Bézier qui sont tendues par les tangentes aux pôles et passent par les pôles. Elles sont toujours ouvertes.



Les Courbes Tendues qui passent par les pôles. Elles peuvent être ouvertes ou fermées.



Se reporter au chapitre "[Les Courbes](#)" pour connaître les fonctions sur les courbes.

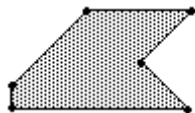
7 - LES FACETTES

Une facette est une surface plane définie par trois points ou plus (maximum 16384).

3D Turbo génère automatiquement des facettes dans de nombreuses fonctions.

Les facettes doivent être planes ou quasi planes. Des facettes gauches peuvent produire des erreurs dans les vues faces cachées et dans les opérations booléennes. Les facettes triangulaires sont évidemment automatiquement planes. Aussi, en cas de doute sur la planéité d'une face, il est possible de la subdiviser en facettes triangulaires (opération de "triangulation").

3D Turbo n'impose aucune contrainte sur la forme d'une facette (concavité, convexité, etc.).

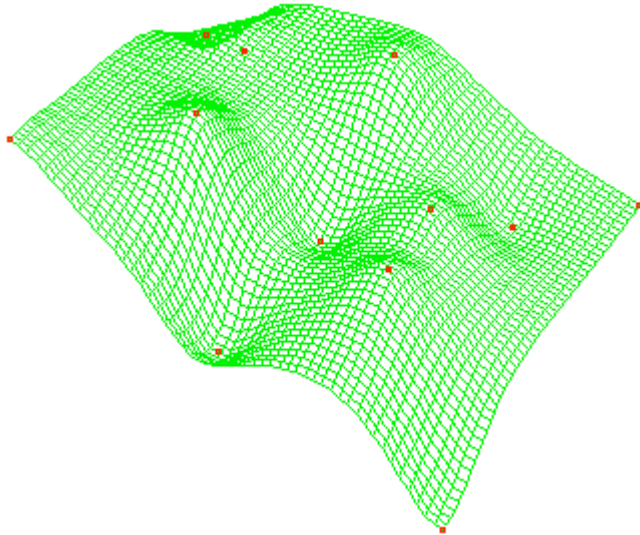


Les facettes sont dotées de propriétés (couleur, orientation, transparence, etc.) qui permettent la visualisation des modèles en mode faces cachées (dit aussi mode "Solide").

Se reporter au chapitre "[Les Facettes](#)" pour connaître les fonctions sur les facettes.

8 - LES SURFACES A POLES

Une surface est une entité mathématique basée sur des points appelés "**pôles**". Une surface est toujours représentée par un maillage de facettes.



Se reporter au chapitre "[Les Générateurs de Surfaces 3D](#)" pour connaître les fonctions sur les surfaces.

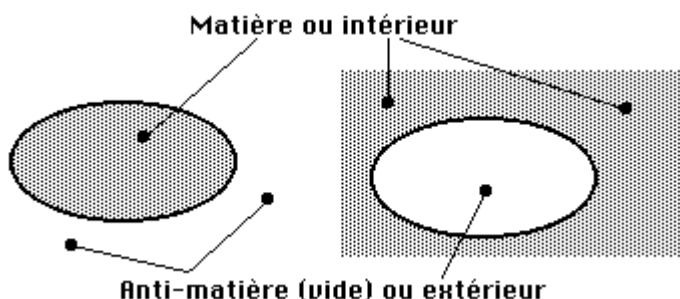
9 - LA MATIERE

La matière correspond exactement à la notion de volume solide plein ou vide. Elle permet de modéliser en combinant 2 objets entre eux pour en créer un troisième par :

- Fusion
- Intersection
- Soustraction et d'autres fonctions

La "Matière" n'existe que par rapport à "l'Antimatière", le "Plein" par rapport au "Vide", "l'Intérieur" par rapport à "l'Extérieur".

"Matière, Plein, Intérieur" sont des synonymes désignant la partie solide d'un objet. "Antimatière, Vide, Extérieur, Creux, Poche" sont des synonymes désignant l'espace dépourvu de matière.



Se reporter au chapitre "[Les Opérations sur la Matière et le Vide](#)" pour connaître les fonctions sur la matière.

10 - L'ESPACE

L'espace correspond au système mathématique qui contient et permet de représenter la géométrie analytique et descriptive. On l'appelle espace cartésien. Lorsque l'espace est cartésien, il est régi par un point origine (0,0,0) et un système de 3 axes orthogonaux Ox, Oy, Oz.

Mais l'espace cartésien peut être déformé, tordu, courbé, tiré, etc par diverses techniques.

La déformation de l'espace entraîne la déformation des objets qu'il contient.

Ainsi, en modifiant localement et temporairement l'espace cartésien au voisinage d'un objet, on peut modifier la forme de cet objet. La modification de l'espace est donc une méthode de modélisation.