

## Construction des Courbes & Surfaces pour la CFAO

Présenté par : Safia LAMRANI

Département du génie industriel et Productique  
ENSAM Meknes  
lamranisafia@yahoo.com

### Résumé

Vers la fin des années 50, la disponibilité de nouvelles machines-outils permit l'usinage de formes 3D à partir de pièces de bois ou d'acier. Ces formes pouvaient être utilisées comme poinçons et matrices pour l'emboutissage des produits comme le capot d'une voiture. On s'aperçut bientôt que le goulot d'étranglement de cette méthode de production était le manque de logiciel adéquat. Afin d'usiner une forme à l'aide d'un ordinateur, il devint nécessaire de produire une modélisation de celle-ci compréhensible par l'ordinateur. C'est suite à ce besoin que sont apparus les modèles mathématiques des courbes et surfaces gauches.

Cet exposé a comme objet d'introduire aux outils de modélisation géométrique des courbes et surfaces pour la CFAO\*. Après un bref historique et une présentation de la problématique, nous commençons, dans un premier lieu, par un rappel des courbes de Bézier, afin d'expliquer, par comparaison avec ce dernier, le besoin et les avantages du modèle B-Spline. Nous généralisons ensuite par le modèle 7-Spline et ensuite la forme rationnelle NURBS. Celle-ci étant quasiment le standard actuel des modéleurs surfaciques sur le marché.

En second lieu, nous abordons le thème de l'interpolation des courbes par les surfaces de COONS. Pour expliquer la construction de telles surfaces, nous commençons par la définition des surfaces bilinéaires et des surfaces réglées. Ensuite, nous présentons les surfaces d'interpolation par les fonctions de mélange linéaire. Celles-ci assurent une interpolation de degré 0, mais ne réalisent pas l'interpolation de degré 1. Les fonctions de mélange bicubiques (dites interpolantes d'Hermite) ont permis à Coons de présenter un modèle surfacique qui assure la continuité des tangentes au passage de la jonction entre deux carreaux de surfaces voisins.

En troisième lieu, nous étudions les surfaces d'approximation : Carreaux de Bézier, B-Splines et NURBS. Celles-ci héritent de la majorité des propriétés des courbes du même nom.

Les surfaces particulières présentées en quatrième lieu constituent une grande partie des fonctions disponibles au sein des logiciels de modélisation de surfaces existants.

La dernière partie de cette présentation, par le biais d'un exemple pratique, donne un aperçu sur le processus de construction de surfaces gauches et des problèmes rencontrés.

\*CFAO : (Conception et fabrication Assistée par Ordinateur).