

## Modélisation géométrique des courbes et des surfaces et mathématiques de la CAO

Présenté par : H. ALLOUCHE

Equipe MAN-TA  
Faculté des Sciences - BP : 11201, Zitoune, Meknès  
*allouche\_hassane@yahoo.fr*

### Résumé

Les mathématiques pour la modélisation géométrique des courbes et des surfaces permettent de fournir des algorithmes nécessaires pour la représentation des courbes et des surfaces polynomiales ou rationnelles sur un ordinateur. Elles se basent sur des méthodes d'analyse numérique, de géométrie analytique, projective et différentielle ainsi que d'informatique.

Cette discipline s'est développée grâce à l'importance croissante de l'utilisation des ordinateurs dans les processus industriels et pour répondre plus particulièrement aux besoins croissants en terme de modélisation dans les domaines de l'industrie automobile, de l'industrie aéronautique, de l'industrie navale et de la fabrication mécanique.

Les problèmes auxquels les mathématiciens ont été amenés à répondre sont les suivants :

- Comment peut-on avoir suffisamment de données numériques sur une forme géométrique pour sa reproduction à partir d'un minimum de points ?
- Peut on avoir des méthodes de calcul qui à partir d'un minimum de points donnent une surface unique ? Ceci aidera à concevoir de nouvelles formes. (Une forme de voiture qui n'existe pas dans le marché)
- Mettre à la disposition de l'ingénieur, du designer un outil de calcul flexible capable de répondre à leur besoin.

Ces mathématiques sont à la base de logiciels modernes de CAO ("Conception Assistée par Ordinateur") comme catia, qui mettent à la disposition des utilisateurs des moyens de représentation, de construction, de manipulation de visualisation d'objets tridimensionnels sur ordinateur. L'objectif est alors de fournir des résultats satisfaisants au regard de critères de fabrication.

Autre les applications cités ci-dessus, l'une des applications les plus importante de la modélisation des surfaces et les mathématiques de la CAO est dans le domaine de la médecine.

L'imagerie médicale a révolutionné les pratiques médicales elle a permis de fournir des informations préopératoires précises sur le patient qui servent à la fois à établir un diagnostic, à élaborer un planning chirurgical mais aussi à guider le chirurgien. Néanmoins, de nombreux problèmes liés à la représentation 3D et à la restitution de l'organe humain en tant que surface de la forme tout à fait quelconque sont encore ouverts et leur résolution (même partielle) permettra à la médecine de faire une grande avancée. On peut citer par exemple la chirurgie assistée par ordinateur (la reconstruction temps-réel 3D), ou encore la détection et l'analyse de structures malignes dans des données d'échographie, mammographie, etc....

Beaucoup d'autres domaines comme l'architecture, design des chaussures, design des produits de sport, etc. ..., profitent des progrès réalisés dans cette discipline.

L'un des domaines qui en profite pleinement est celui de l'industrie cinématographique par la réalisation des animations «dessins animés», la réalisation des effets spéciaux, etc. ..., on peut citer à titre d'exemple le film «Jurassic Park».

Aujourd'hui la CAO est un domaine interdisciplinaire organisé autour d'un noyau géométrie et théorie d'approximation qui exige la collaboration entre les mathématiques, l'informatique et la mécanique. Il s'agit aussi d'une importante branche industrielle dans le monde entier.