MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE

Parmi les modèles mathématiques qui sont la base de la conception des courbes ou des surfaces en C.A.O. et en C.F.A.O. (Conception, Fabrication, Assistées par Ordinateur), le modèle de Bézier et celui des B-Splines sont les plus utilisés. L'étude de ces deux modèles, restreinte aux courbes du plan, est suffisante pour comprendre leur intérêt dans la conception interactive des formes.

Le modèle des courbes de Bézier est un outil générateur de l'ensemble de la forme désirée tandis que le modèle des courbes B-Splines réalise cette forme de manière locale.
Des présentations différentes, notamment pour les courbes de Bézier, permettront de dévoiler une partie de la « boîte noire » de ces modèles. L'appui sur des exemples de courbes de degré 2 ou 3 permet d'éviter toute complexité calculatoire, sans nuire aux utilisations réelles qui souvent concernent le degré 3.

L'objectif principal est la compréhension des liens entre ces modèles et la conception des formes. Il convient d'éviter les considérations théoriques hors de cet objectif et le lien entre le modèle des B-Splines et celui de Bézier est signalé sans justification.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
Courbe de Bézier		
Modèle par vecteurs et contraintes.	● Déterminer un vecteur tangent en un point d'une courbe de Bézier. ● Étudier et construire une courbe de Bézier définie par vecteurs et contraintes.	
Modèle par points de contrôle et polynômes de Bernstein.	● Définir, sous forme paramétrique une courbe de Bézier à partir des points de contrôle. ● Étudier et construire une courbe de Bézier définies par des points de contrôle.	Le lien entre approche par vecteurs et contraintes d'une part et par points de contrôle d'autre part est explicité sur un exemple. En liaison avec les autres disciplines, il convient d'utiliser les outils informatiques pour mettre en évidence le rôle des points de contrôle dans la modification de la forme de la courbe. La formule donnant les polynômes de Bernstein n'est pas exigible. On limite à quatre le nombre de points de contrôle.
Barycentre de deux points pondérés.		On se limite à des coefficients compris entre 0 et 1.

Construction barycentrique d’un point de la courbe.	● Construire un point de la courbe par barycentres successifs.	Le lien entre le modèle par points de contrôle et le point de vue barycentrique est admis. Cette présentation permet de développer un nouveau point de vue : tout point de la courbe est « attiré » par chacun des points de contrôle en proportion du « poids » qui lui est affecté. Des algorithmes associés à la construction géométrique par barycentres successifs peuvent être proposés. ⇆ Conception de formes.
Courbe B-Spline Points de contrôle et polynômes de Riesenfeld (degré 2 ou 3).	● Déterminer un polynôme de Riesenfeld à partir de la formule donnée. ● Étudier et construire des courbes B-Splines.	La formule donnant les polynômes de Riesenfeld n’est pas exigible. On traite un exemple de forme réalisée par jonction d’arcs de courbes ; on met en évidence le passage du modèle de Bézier qui déforme globalement l’arc à une utilisation où l’on peut modifier localement chaque arc. ⇆ Conception de formes.