

Modélisation géométrique

Rapport TP2

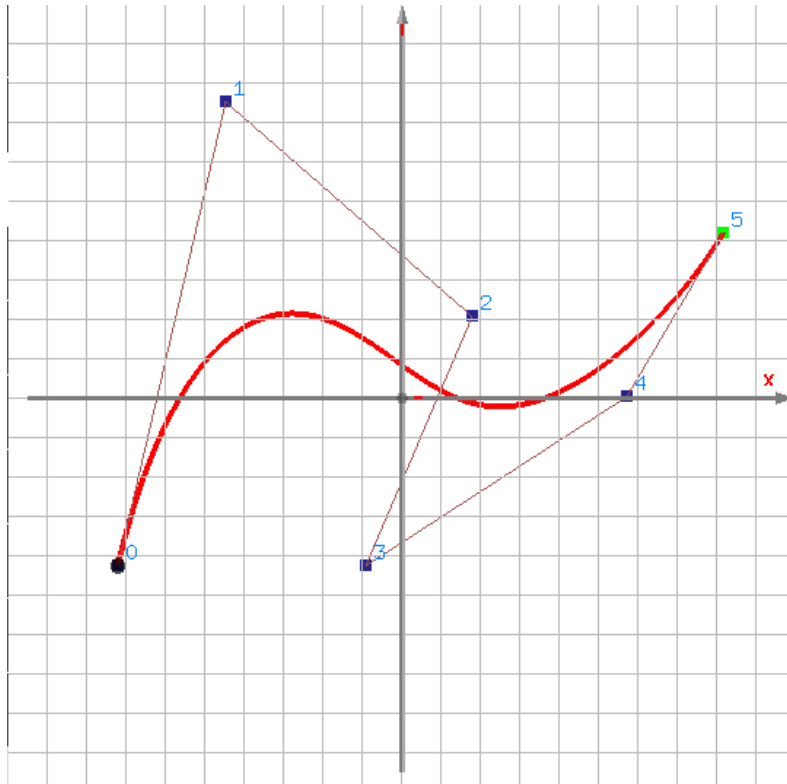
Contents

Manipulation d'un logiciel pour retrouver les propriétés fondamentales	2
Les courbes de Bézier	2
Les courbes B-Spline	3
Les courbes NURBS	8
Tracé d'une courbe précise	9
Etude d'interpolation d'image	10

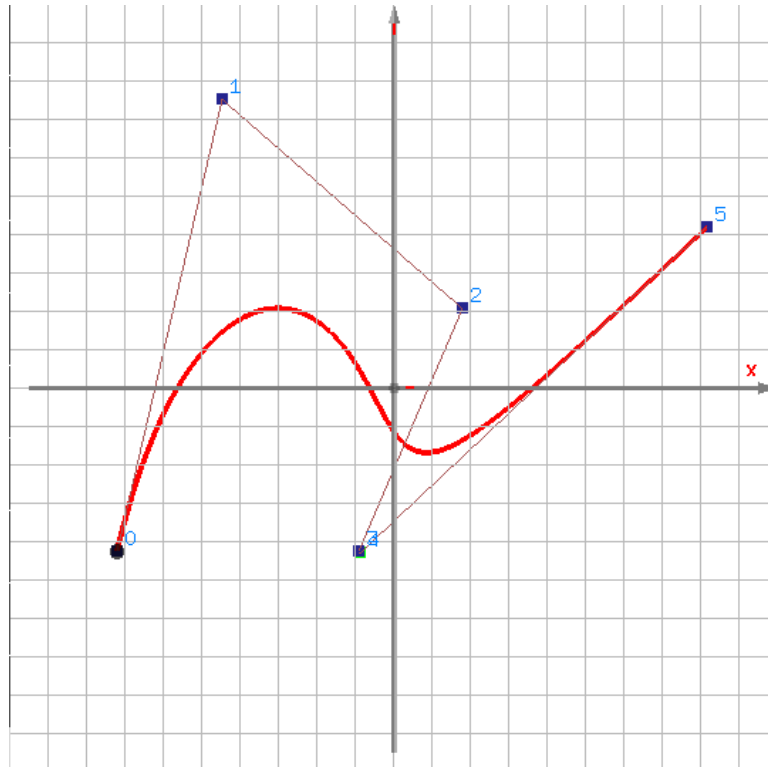
Manipulation d'un logiciel pour retrouver les propriétés fondamentales

Les courbes de Bézier

Lorsqu'on manipule des courbes de Bézier sur le logiciel utilisé durant ce TP, on a accès à très peu de personnalisation. On peut créer ou déplacer les points de contrôle de la courbe afin de modifier son aspect. Contrairement aux autres courbes comme les NURBS ou les B-Spline on ne peut pas modifier le poids d'un point de contrôle ou le vecteur de nœud pour les Bézier. Le degré d'une courbe de Bézier n'est pas modifiable à la création de la courbe. De plus, lorsqu'on ajoute un point de contrôle on se rend compte que le degré de la courbe est incrémenté.



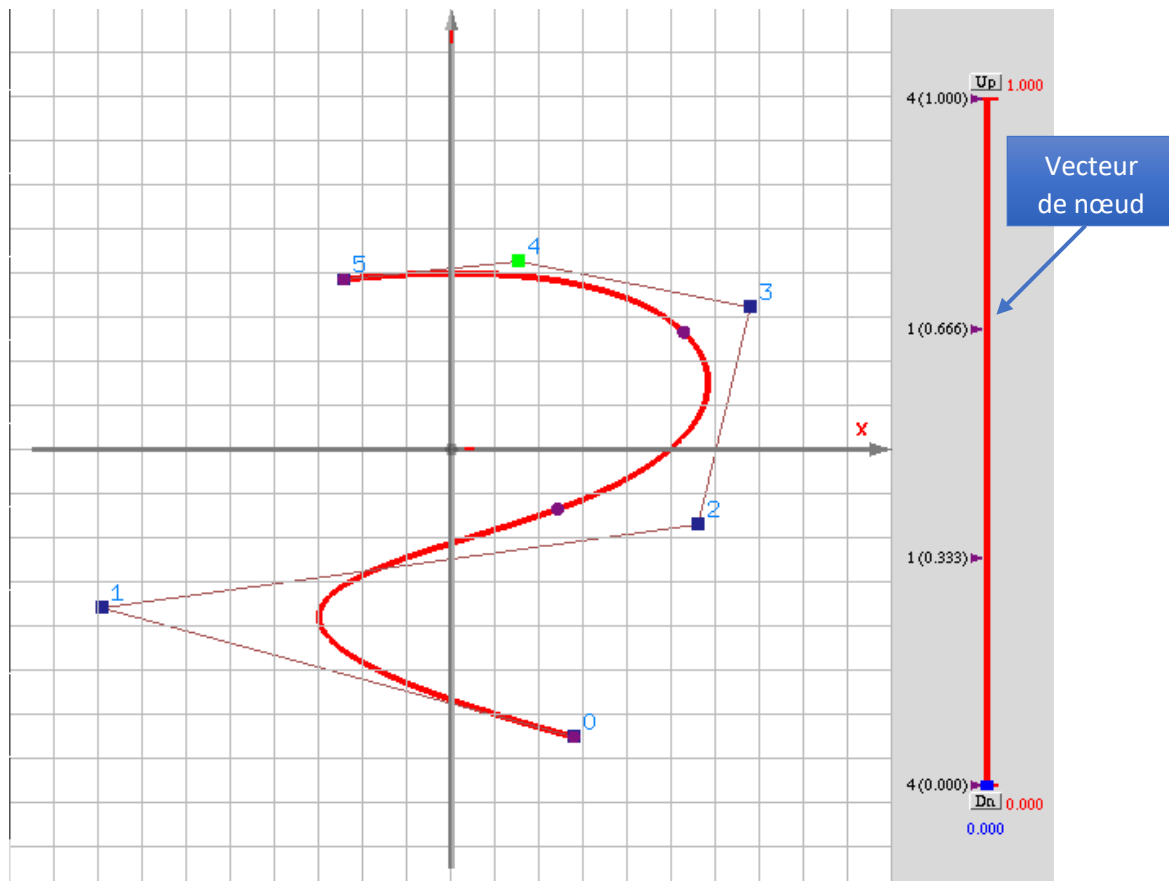
Si on tente de confondre plusieurs points de contrôle de la courbe de Bézier comme ci-dessous. On remarque que le tracé de la courbe aura tendance à se rapprocher de la position des points de contrôle confondus sans jamais créer de vraie cassure, contrairement aux courbes que nous allons voir par la suite.



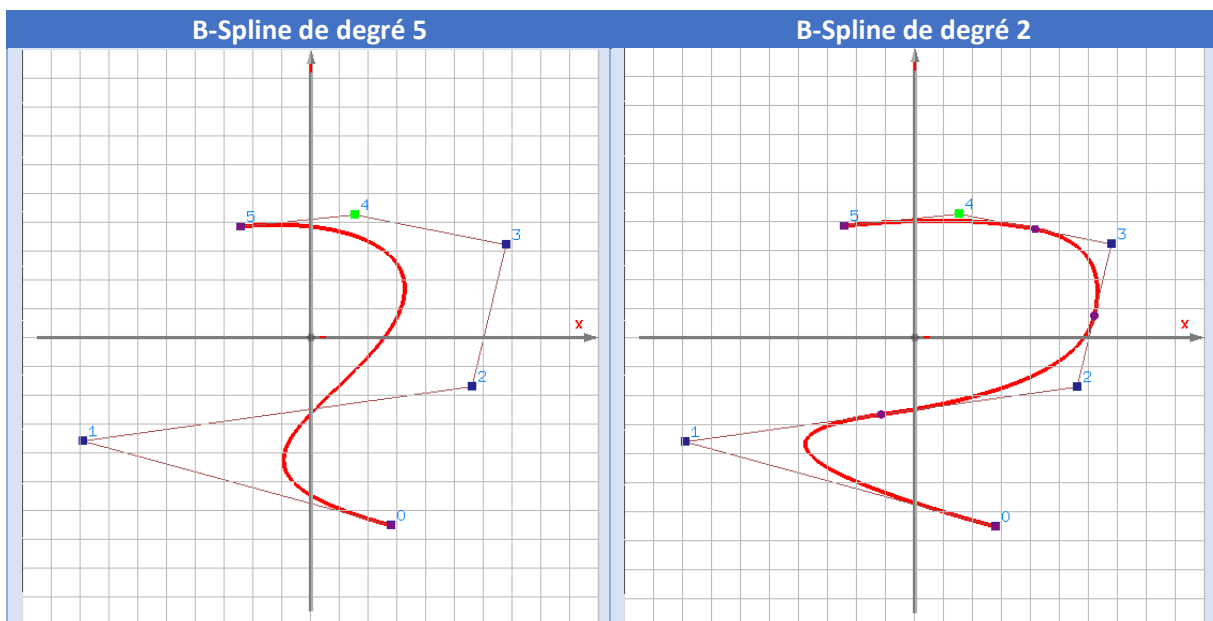
Les courbes B-Spline

Les courbes B-Spline sont plus personnalisable que les Bézier. Comme pour précédemment on peut déplacer les points de contrôle de la courbe. Mais en plus on peut influencer la courbe grâce au vecteur de nœud et sur le degré de la courbe.

Ci-dessous une courbe B-Spline de degré 3 et avec un vecteur de nœud clamped (expliqué plus tard) :

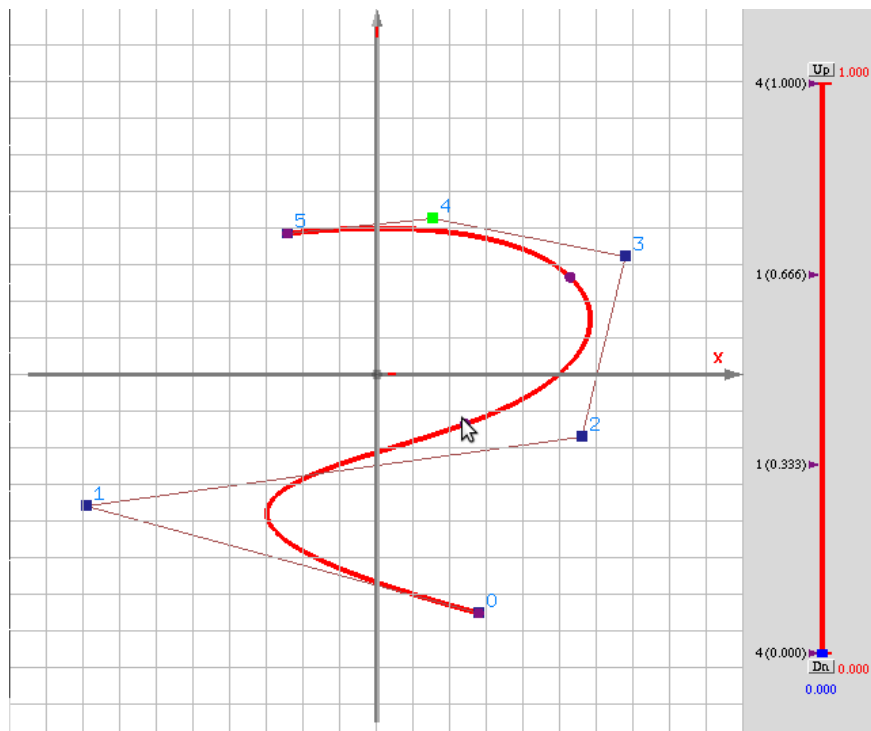


Lorsqu'on modifie le degré de la courbe B-Spline, on remarque que sa courbure est modifiée. En effet plus le degré est élevé plus la courbe sera éloignée de ses points de contrôle, alors qu'avec un degré plus bas la courbe aura tendance de se rapprocher de ses points de contrôle.

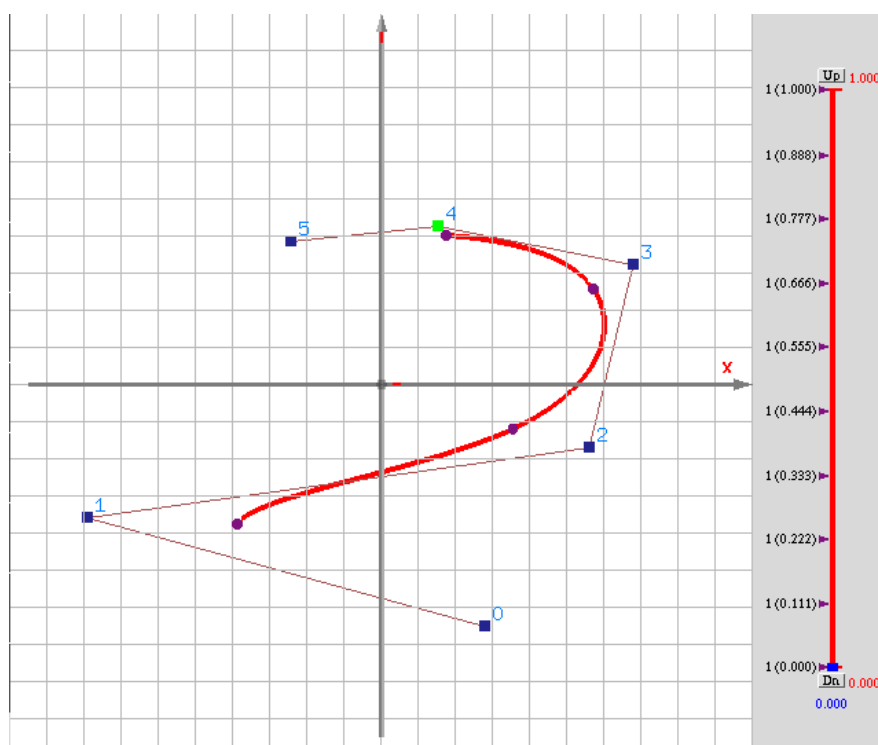


Il y a trois configurations par défaut pour le vecteur de nœud que le logiciel propose : clamped, uniform et closed.

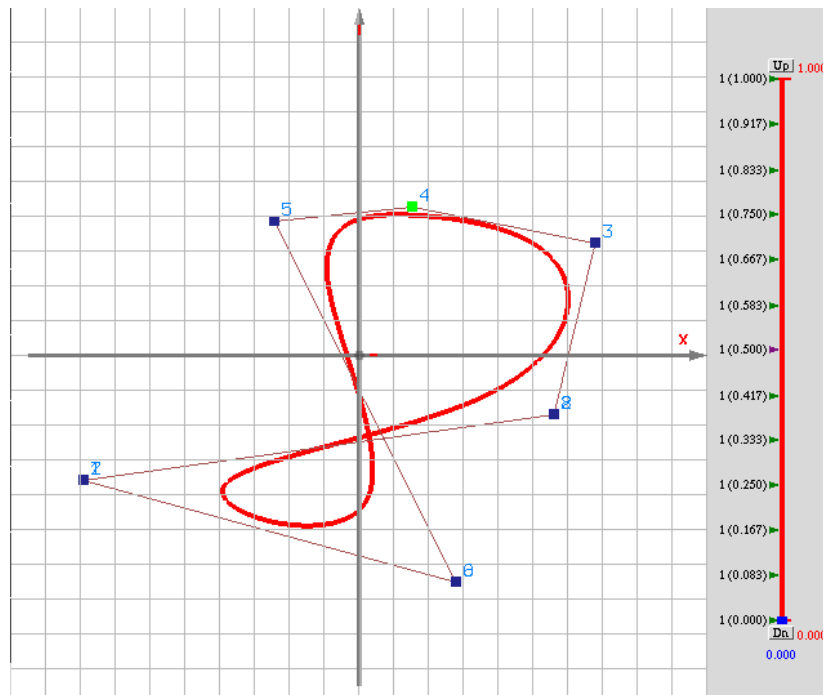
La configuration clamped est la configuration par défaut lorsqu'on crée une B-Spline, les nœuds sont placés de manière uniforme dans le vecteur de nœud mais on place des nœuds multiples sur les points extrêmes afin que la courbe par ces points-là.



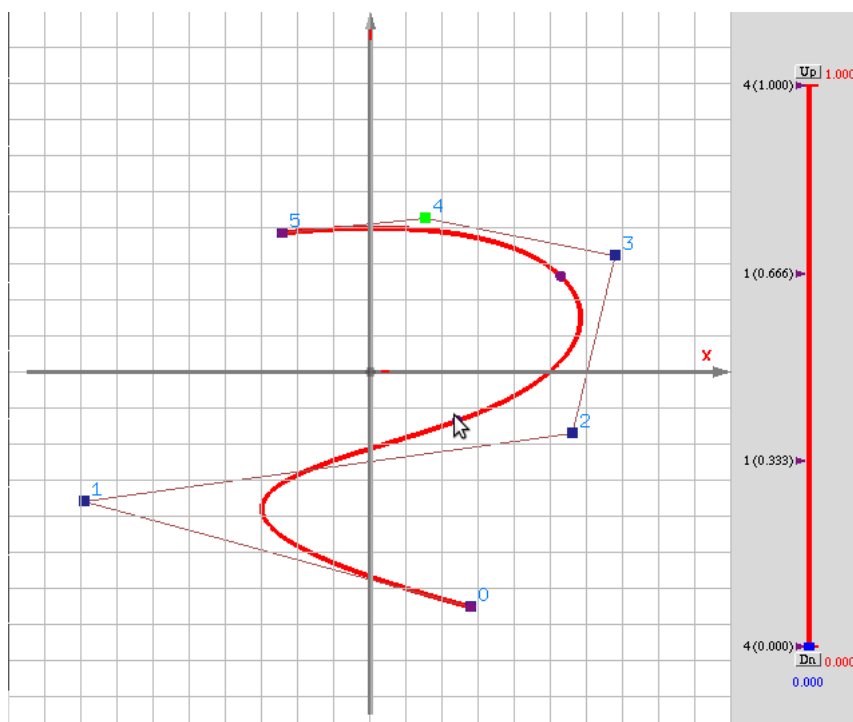
La configuration uniform décrit un vecteur de nœud avec des valeurs entièrement uniforme, avec le même pas entre chaque nœud. Contrairement à précédemment il n'y pas de point multiple sur les points extrêmes de la courbe par conséquent la courbe ne passe pas par ces points.



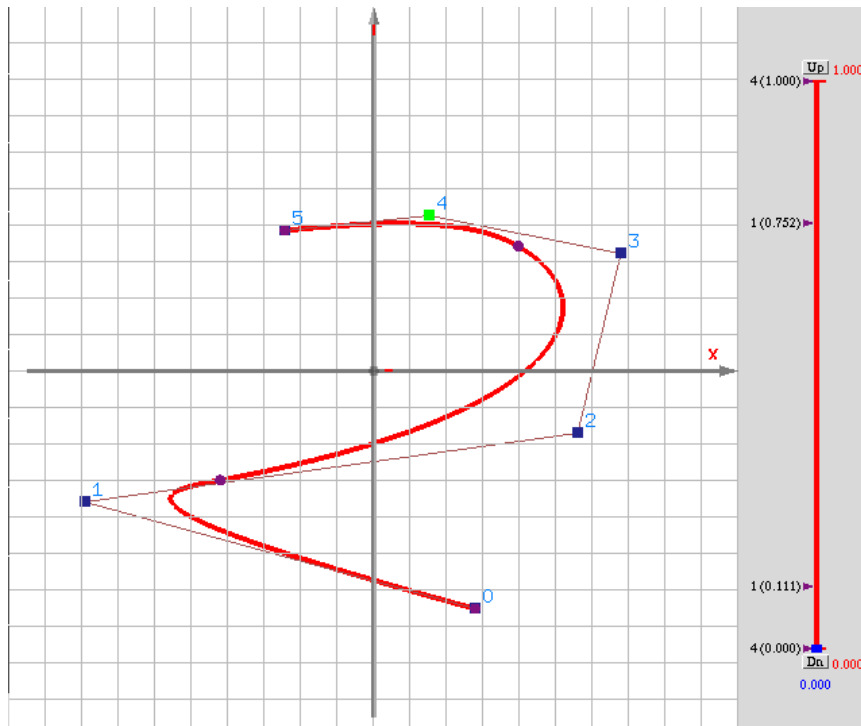
La dernière configuration est closed, celle-ci reprend un vecteur de nœud uniforme mais ferme le tracé de la courbe au niveau des points de contrôle extrême.



De plus ce logiciel permet aussi de modifier la valeur de chaque nœud du vecteur de nœud de la courbe. Par exemple ci-dessous une B-Spline de degré 3 avant et après modification de la valeur d'un des nœuds du vecteur de nœud.

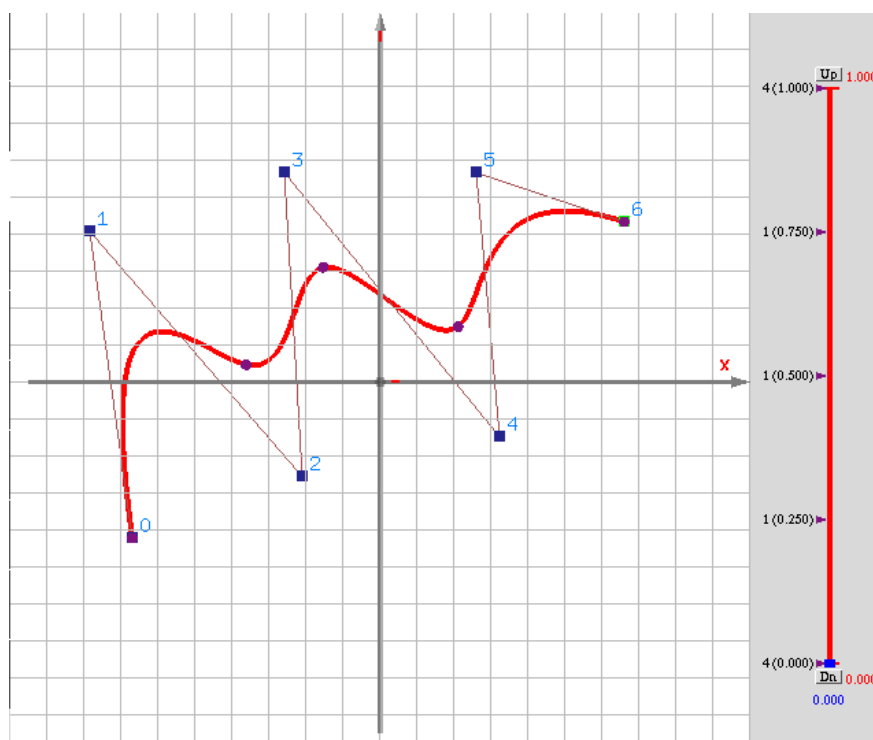


Avant modification

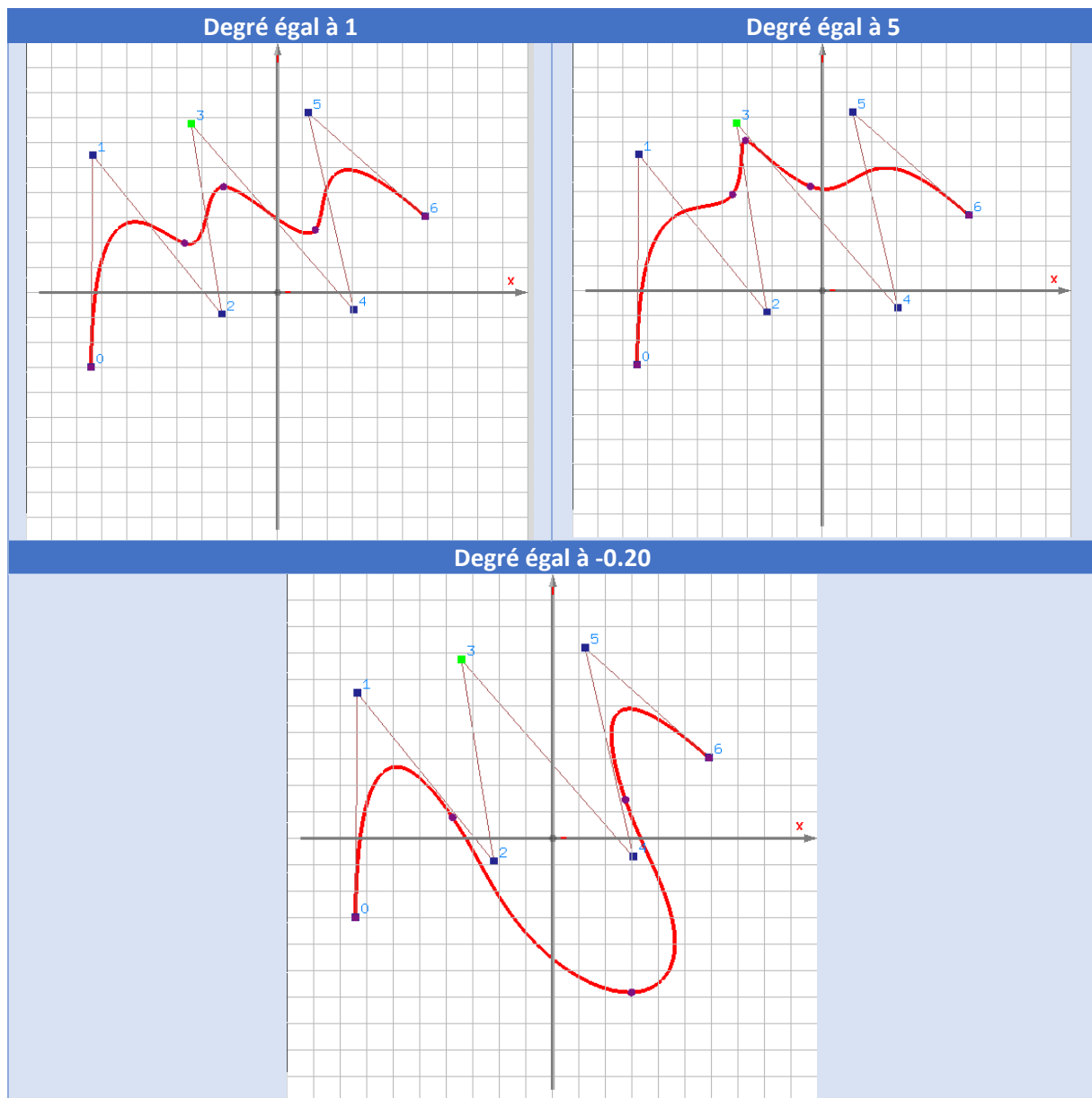


Après modification

On peut aussi faire des cassures sur les courbes B-Spline pour cela il faut confondre plusieurs points de contrôle ou plusieurs nœuds du vecteur de nœud. Si k est le degré de la courbe, afin de créer une cassure il faut confondre k nœud ou $k-1$ points.

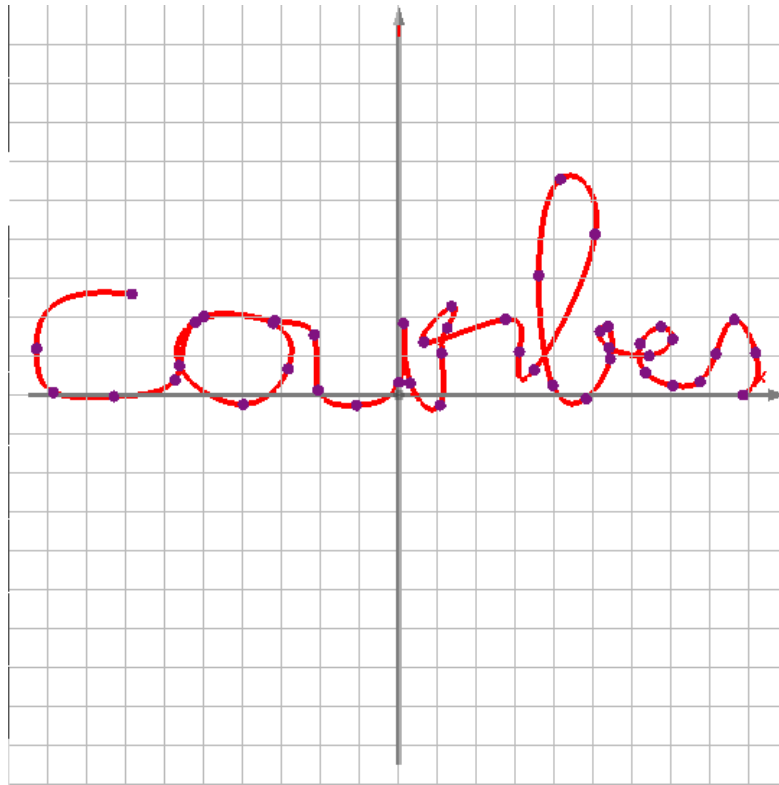


B-Spline sans cassure



Tracé d'une courbe précise

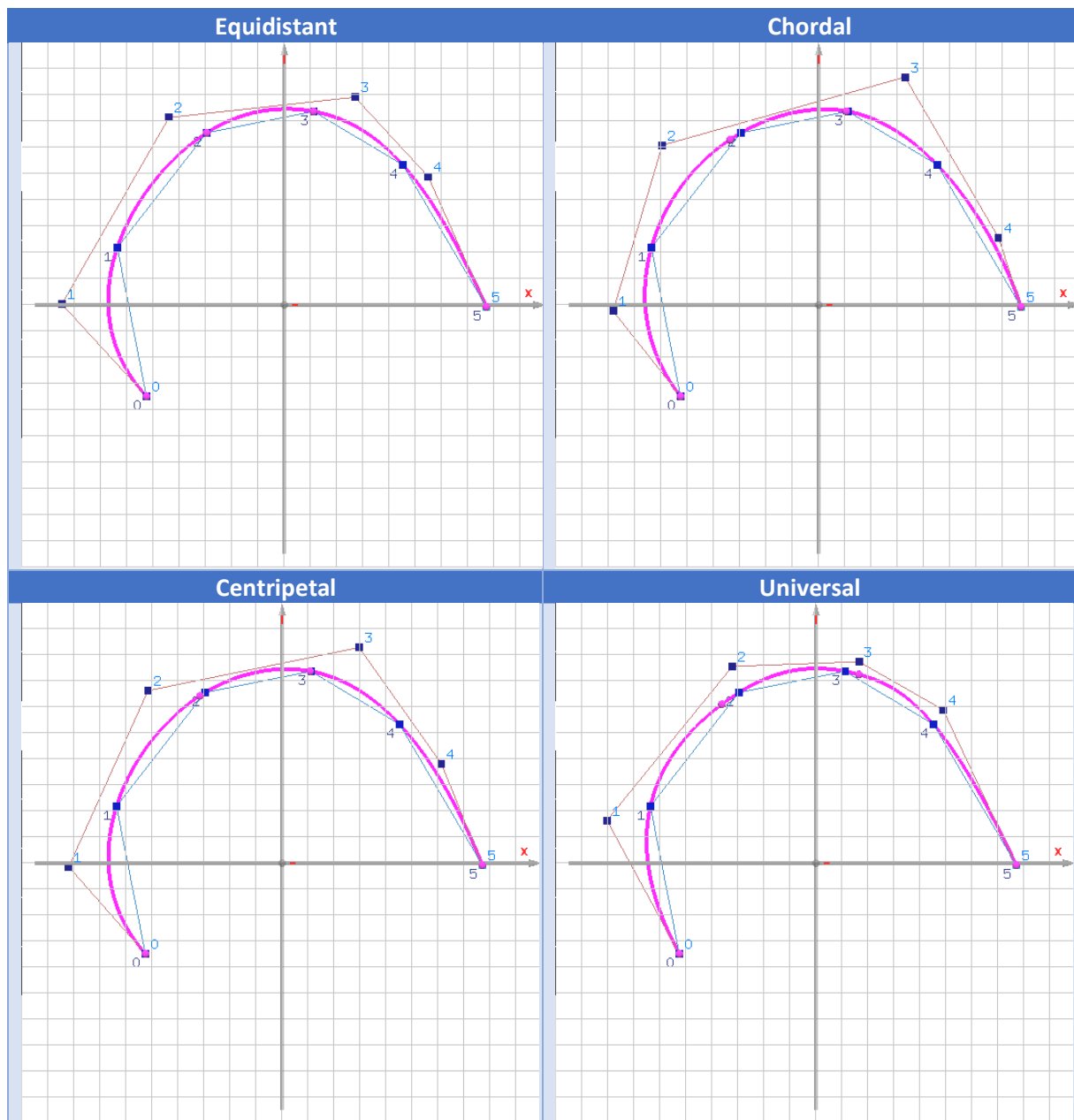
Afin d'écrire le mot « Courbe » en minimisant le nombre de point de contrôle j'ai choisi d'adopter pour une B-Spline de degré 3 en configuration clamped (pour avoir la courbe qui passe par les points de contrôle extrême). En jouant sur les cassures il est donc possible d'écrire ce mot.



Etude d'interpolation d'image

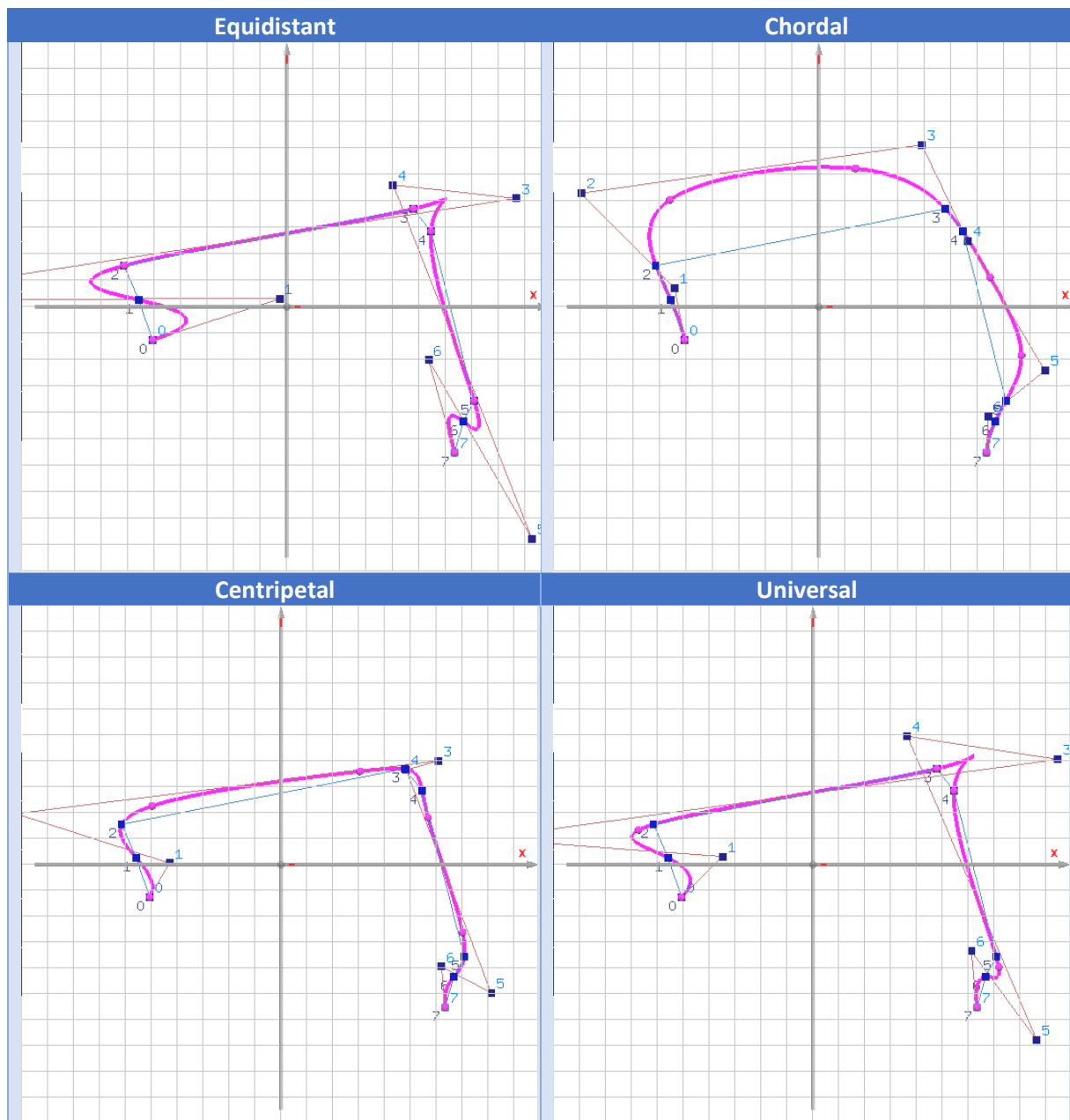
L'interpolation à été testée sur des courbes B-Splines de degré 3 en configuration clamped (sauf si précisé).

Dans ce logiciel il y a 4 type de paramétrisation possible : équidistant, chordal, centripetal et universal.

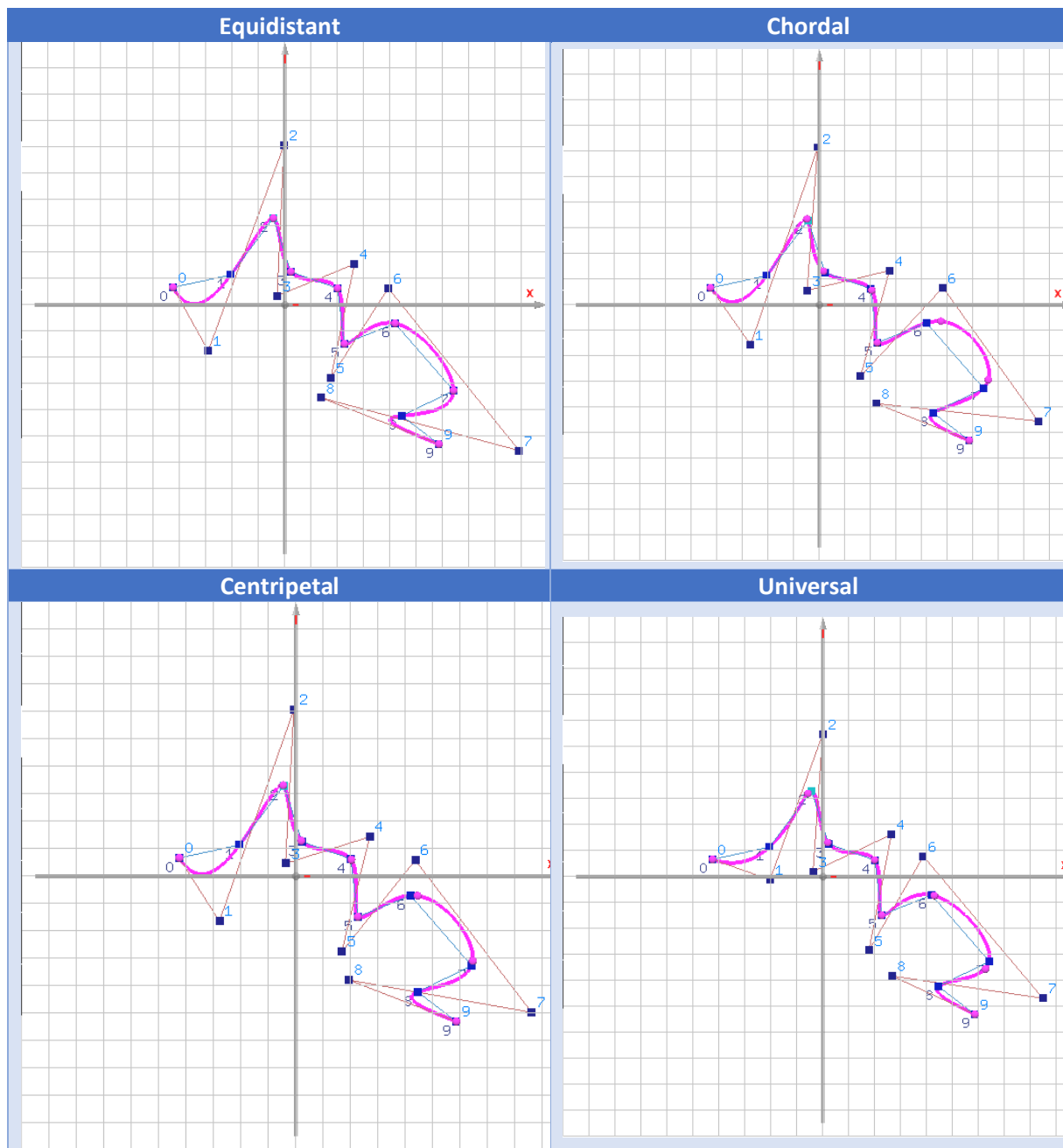


On remarque que pour lorsqu'on souhaite faire une interpolation sur des points non bruités et bien répartis, la courbe résultante de l'opération est plutôt similaire pour les quatre type de paramétrisation.

Maintenant si on réitère l'opération sur des points non bruités mais mal répartis, on remarque que les méthodes d'interpolations donnent toujours des résultats plutôt satisfaisants mais selon la paramétrisation (équidistant et universal) on remarque quelques défauts localement dans la courbe.



Si on fait un nouveau test avec une courbe avec un degré faible (toujours avec un degré 3) les courbes résultant avec les différentes paramétrisations sont à peu près similaires.



Cependant si on augmente drastiquement son degré (ici avec un degré de 7), la courbe d'interpolation devient plutôt chaotique comme on peut le voir ci-dessous.

