



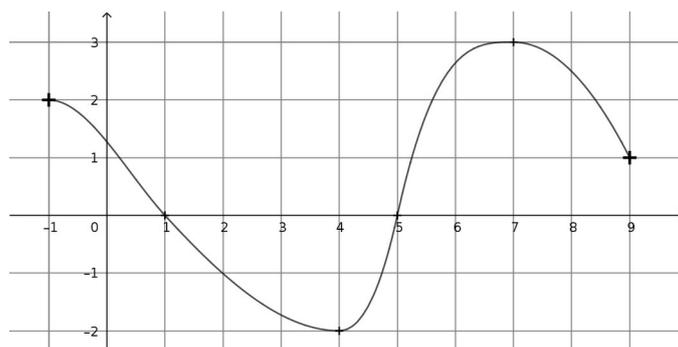
Outil « Pédagospline » Un outil pour Geogebra

Table des matières

Objectif.....	1
Format de l'outil.....	1
Mode d'emploi.....	2
Annexe : mode de calcul des splines.....	3
Annexe : pour les utilisateurs de LaTeX.....	3

Objectif

En seconde générale et technologique, de nombreux exercices de mathématiques font appel à des lectures graphiques (tableaux de signes, de variations, résolution graphique d'équations et d'inéquations). Il n'est pas toujours facile de trouver ou de tracer des courbes très facilement lisibles pour les élèves, l'outil « Pédagospline » permet de tracer des courbes polynomiales par morceaux de façon très facile, le tout dans Geogebra, qui offre de base une grande liberté pour personnaliser le rendu du graphique (avec ou sans quadrillage, échelle, couleur...)



Exemple de courbe très lisible pour laquelle on peut demander aux élèves de tracer un tableau de signes ou de variations sans que la lecture graphique ne pose problème.

Format de l'outil

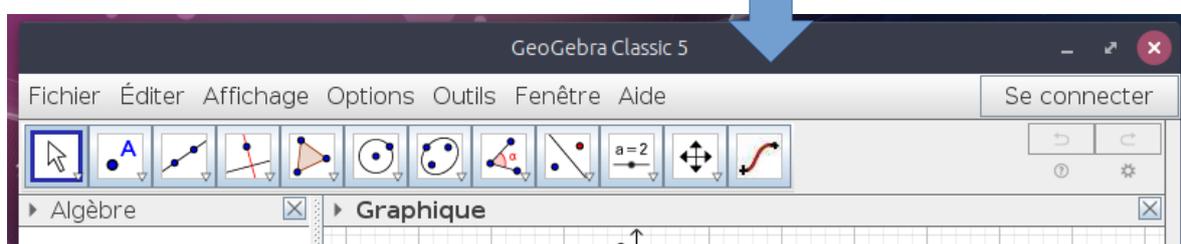
Il s'agit d'un simple outil Geogebra à importer dans le logiciel.

Le fichier contenant l'outil est disponible en ligne à l'adresse

https://konigi.hopto.org/perso/pedagospline/Outil_PedagoSpline.ggt

Ou bien sur [GeoGebraTube](#).

Il suffit d'ouvrir le fichier *Outil_Pedagospline.ggt* (format GGT utilisé par Geogebra), et l'outil *PedagoSpline* apparaît dans le menu supérieur.



Mode d'emploi

L'outil *pédagospline* trace un morceau de polynôme à partir de 4 points :

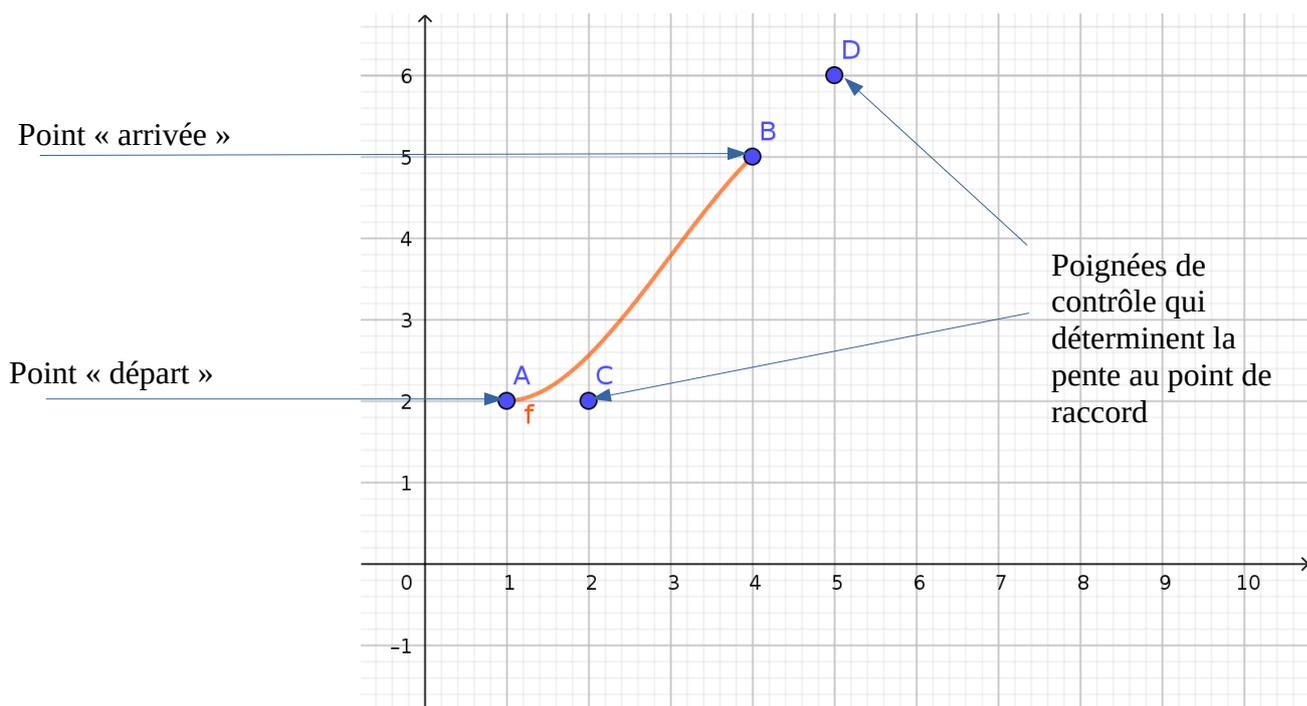
$$\text{PedagoSpline}(A,B,C,D)$$

Avec A le point de « départ », B le point d' « arrivée », C la poignée de contrôle en A et D la poignée de contrôle en B.

L'outil peut être directement utilisé à la souris, en cliquant sur le bouton du menu puis sur les 4 points choisis, dans l'ordre : *départ* > *arrivée* > *poignée de contrôle du départ* > *poignée de contrôle de l'arrivée*.

Il suffit donc de 4 étapes pour avoir une courbe à votre goût :

- Placer les points comme vous le souhaitez, puis ajouter pour chaque point de raccord un point « poignée »
- Utiliser l'outil entre chaque point pour tracer une portion de polynôme
- Masquer les poignées de contrôle et formater l'apparence de la courbe (couleur, apparence des points de raccord...)
- Exporter votre graphique pour l'utiliser : *Fichier* > *Exporter* > *Graphique en tant qu'image* (ou *Graphique vers PGF/TikZ* si vous utilisez LaTeX)



Remarque : Lorsque l'on souhaite faciliter la lecture graphique sur la courbe, on obtient rapidement de nombreuses portions de polynôme. La méthode de calcul des morceaux de fonction étant lourde, GeoGebra aura rapidement du mal à suivre et va « ramer » un peu. Cependant, avec un peu de pratique, on arrive facilement à un résultat malgré la lenteur induite.

Annexe : mode de calcul des splines

Les portions de polynômes sont des polynômes de degré au plus 3 déterminés « à la main » par une technique élémentaire : détermination des coefficients a, b, c, d de la fonction

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

De façon à ce que les conditions suivantes soient respectées :

$$\left(\begin{array}{l} f(x_A) = y_A \\ f(x_B) = y_B \\ f'(x_A) = \text{pente}(A, C) \\ f'(x_B) = \text{pente}(B, D) \end{array} \right)$$

On écrit donc ces conditions sous la forme de matrice, et en inversant la matrice puis par produit avec les conditions initiales, on obtient une formule générale pour les coefficients de la fonction polynômiale.

Annexe : pour les utilisateurs de LaTeX

Pour ceux qui utilisent les packages graphiques PGF/TikZ de LaTeX, le résultat obtenu lors de l'export en PGF/TikZ via Geogebra peut laisser à désirer. En effet, trois morceaux de polynômes donneront rapidement un fichier de plus de 2000 lignes, GeoGebra faisant mine d'ignorer que LaTeX maîtrise le tracé de fonctions polynomiales. Et c'est parti pour deux minutes de compilation... Pour alléger le code obtenu, je n'ai rien d'autre à proposer qu'une méthode artisanale : je relève les coordonnées et les pentes des différents points placés dans GeoGebra après avoir soigneusement construit ma courbe, et je les donne en pâture à un petit algorithme Python téléchargeable ci-dessous. L'algorithme renvoie le code LaTeX permettant de tracer la courbe polynomiale par morceaux. Ensuite, je copie-colle le résultat obtenu à la place des tracés de courbes proposés dans GeoGebra. Là encore, c'est assez fastidieux et loin d'être satisfaisant, mais cela m'a bien dépanné pour obtenir des codes plus légers et des figures LaTeX bien propres.

Algorithme Python à télécharger en ligne

https://konigi.hopto.org/perso/pedagospline/Algo_python_complement_pedagoSpline_latex.py