

Petits tableaux avec les polynômes de Gegenbauer

manuel.luque27@gmail.com

29/05/2020

1 Présentation

Dans son livre “*The Mathematica GuideBook for Symbolics*”, (2006 Springer Science+Business Media, Inc.), Michael Trott propose aux pages 825 et 826 d'utiliser les polynômes de Gegenbauer (en \mathbb{C}) pour réaliser de petits tableaux. Je ne suis pas arrivé à les recréer exactement, mais j'ai utilisé son idée en l'adaptant à PSTricks avec `pst-contourplot` et la définition des polynômes de Gegenbauer contenue dans le fichier “`pst-operations-on-complex-numbers.pro`”. Voici la méthode et quelques résultats. Je précise que les calculs sont assez longs (il faut mériter les tableaux) même avec Mathematica. Tout d'abord le code de Mathematica dont le résultat se rapproche le plus de celui obtenu avec PSTricks :

```
ContourPlot[Re[Gegenbauer[12,  $\alpha$ , z]], {z, -2, 2}, { $\alpha$ , -8, 8}, Contours -> {0}, PlotPoints -> 100]
```

$$C_0^\alpha(z) = 1$$

$$C_1^\alpha(z) = 2\alpha z$$

$$C_n^\alpha(z) = \frac{1}{n} [2z(n + \alpha - 1)C_{n-1}^\alpha(z) - (n + 2\alpha - 2)C_{n-2}^\alpha(z)]$$

Avec `pst-contourplot`, la fonction se code de la façon suivante :

```
\psContourPlot[function={[x y] n y Gegenbauer ReZ}]{-8,-8}(8,8)
```

y joue le rôle de α qui varie donc entre $-8 < \alpha < 8$, on évitera de dépasser ces limites, quant à l'indice n il restera inférieur à 20, sinon on pourra jouer sur le paramètre qui fixe la précision des calculs [`a=`] au détriment de la résolution du dessin. Les rôles de x et y pourront être intervertis : `{[y x] n x }` ou `{[x y] n x }` ou `{[y x] n y }`.

2 Exemple 1

L'indice n est pair.



```

\begin{pspicture}(-8,-8)(8,8)
\psframe[fillstyle=slope,slopeangle=90,slopesteps=100,
        slopebegin={rgb}{0 0 1}},
        slopeend={rgb}{0 0 0.25}}(-8,-8)(8,8)
\psset{a=0.04,linewidth=1pt,fillcolor=yellow,Fill,linecolor=orange}
\psContourPlot[function={[x y] 12 y Gegenbauer ReZ}](-8,-8)(8,8)
\end{pspicture}

```

3 Exemple 2

L'indice n est impair.



```
\begin{pspicture}(-8,-8)(8,8)
\psframe[fillstyle=slope,slopeangle=90,slopesteps=100,
slopebegin={[rgb]{0 0 1}},
slopeend={[rgb]{0 0 0.25}}](-8,-8)(8,8)
\psset{a=0.04,linewidth=1pt,fillcolor=yellow,Fill,linecolor=orange}
\psContourPlot[function={[x y] 17 y Gegenbauer ReZ}](-8,-8)(8,8)
\end{pspicture}
```