MATHEMATICA – REVUE D'ANALYSE NUMÉRIQUE
ET DE THÉORIE DE L'APPROXIMATION
L'ANALYSE NUMÉRIQUE ET LA THÉORIE DE L'APPROXIMATION
Tome 7, N° 1, 1978, pp. 57–59

SUR L'EXTENSION DU PROCÉDÉ NOMOGRAPHYQUE DE W. MARGOULIS À QUELQUES SYSTÈMES DE TROIS ÉQUATIONS

par

GH. D. IONESCU
(Oran, Algerie)

Le nomogramme à plans superposés, contenant des familles de lignes cotées sur l'un de deux plans, a été utilisé pour la première fois par W. Margoulis [8] pour la représentation nomographyque de quelques équations contenant un grand nombre de variables. Plus tard, dans [2], [3], [4], [5], [6], on a appliqué ce procédé nomographyque pour certains systèmes de deux équations dont le nombre de variables est compris entre six et onze.

La théorie générale de ce procédé, pour les nomogrammes à transparent guidé a été donnée en [7]. On a demontré de même que l'agrandissement du nombre des variables dans un certain système de n équations implique l'agrandissement du nombre des dégrés de liberté entre les deux plans du nomogramme.

Dans ce sens, nous allons nous occuper dans ce travail de deux formes canoniques des systèmes de trois équations à huit et respectivement treize variables, représentables par des nomogrammes à transparent orienté.

Soit le système

$$\begin{aligned} &F_1(f_1 + f_2 + f_3, \ g_1 + g_2 + g_3 \, ; \ h_4) = 0 \\ &F_2(f_1 + f_2 + f_5, \ g_1 + g_2 + g_5 \, ; \ h_6) = 0 \\ &F_3(f_1 + f_2 + f_7, \ g_1 + g_2 + g_7 \, ; \ h_8) = 0, \end{aligned} \tag{1}$$

tel que les fonctions $F_1, F_2, F_3, f_1, f_2, f_3, f_5, f_7, g_1, g_2, g_3, g_5, g_7$ remplissent les conditions nécéssaires et suffisantes [1] pour qu'elles représentent les éléments d'un nomogramme. La forme canonique (1) met en évidence le contact double $(f_1, g_1) \mapsto\!\!\!\mapsto (-f_2, g_2)$, qui, avec le parallélisme $D'||D$, détermine la position réciproque de deux plans du nomogramme. De même, on met en évidence les contacts simples $(f_3, g_3) \vdash\!\dashv \gamma'_4$, $(f_5, g_5) \vdash\!\dashv \gamma'_6$, $(f_7, g_7) \vdash\!\dashv \gamma'_8$; $\gamma'_4 \in (\alpha_4)$, $\gamma'_6 \in (\alpha_6)$, $\gamma'_8 \in (\alpha_8)$. Le système donné est donc représentable par le procédé de W. Margoulis, utilisant un nomogramme à transparent orienté. Le nomogramme est tracé dans la figure 1 et est utilisé d'après la formule de structure

$$P'_1 \,|\!=\!|\, P_2,\ P_3 \vdash\!\dashv \gamma'_4,\ P_5 \vdash\!\dashv \gamma'_6,\ P_7 \vdash\!\dashv \gamma'_8,\quad D' \| D \tag{2}$$

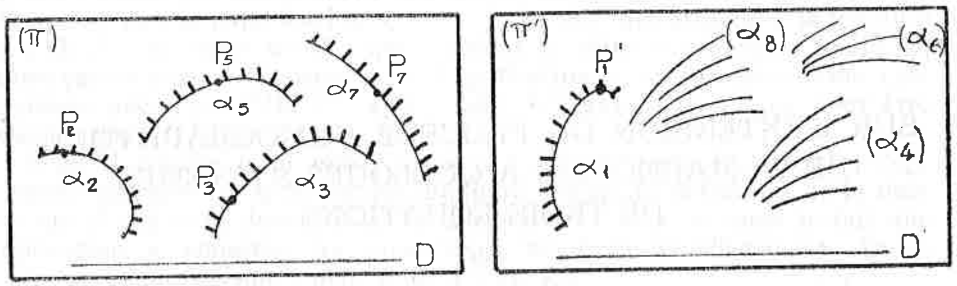

Fig. 1

On remarque que la forme canonique (1) contient le *nombre minimum de variables* d'un système de trois équations, représentable par le procédé de W. Margoulis, utilisant un nomogramme dont tous les éléments sont cotés.

Le système

$$\begin{aligned} &F_1(f_{1,2} + f_{3,4} + f_{5,6},\ g_{1,2} + g_{3,4} + g_{5,6}\ ;\ h_7) = 0 \\ &F_2(f_{1,3} + f_{3,4} + f_{8,9},\ g_{1,2} + g_{3,4} + g_{8,9}\ ;\ h_{10}) = 0 \\ &F_3(f_{1,2} + f_{3,4} + f_{11,12},\ g_{1,2} + g_{3,4} + g_{11,12},\ h_{13}) = 0, \end{aligned} \tag{3}$$

remplissant les mêmes conditions que le système (1), met en évidence les contacts $(f_{1,2}, g_{1,2}) \,|\!=\!|\, (-f_{3,4} - g_{3,4})$, $D' \| D$, $(f_{5,6}, g_{5,6}) \vdash\!\dashv \gamma'_7$, $(f_{8,9}, g_{8,9}) \vdash\!\dashv \gamma'_{10}$, $(f_{11,12}, g_{11,12}) \vdash\!\dashv \gamma'_{13}$; $\gamma'_7 \in (\alpha_7)$, $\gamma'_{10} \in (\alpha_{10})$, $\gamma'_{13} \in (\alpha_{13})$ entre les deux plans d'un nomogramme à transparent orienté, dont les éléments sont de même mis en évidence. Le nomogramme est tracé dans la figure 2 et l'on utilise d'après la formule de structure

$$P_{3,4} \,|\!=\!|\, P'_{1,2},\ P_{5,6} \vdash\!\dashv \gamma'_7,\ P_{8,9} \vdash\!\dashv \gamma'_{10},\ P_{11,12} \vdash\!\dashv \gamma'_{13},\quad D' \| \mathrm{D} \tag{4}$$

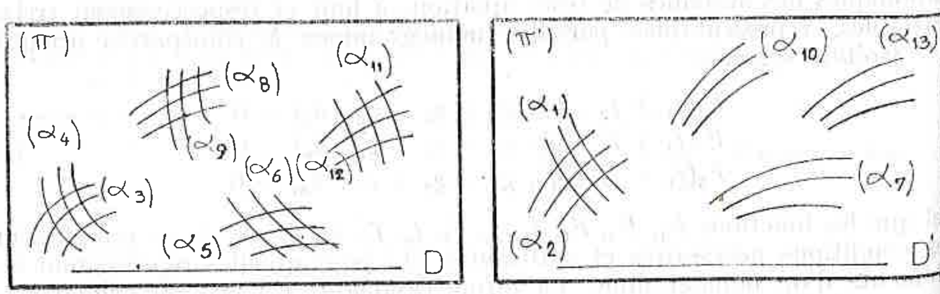

Fig. 2

La forme canonique (3) contient le *nombre maximum de variables* d'un système de trois équations, représentable par le procédé de W. Margoulis.

Le système

$$\begin{aligned} h_4(f_1 + f_2 + f_3) + g_1 + g_2 + g_3 &= 0 \\ f_1 + g_1 + f_2 + g_2 + f_5 + g_5 + h_6 &= 0 \\ f_1 + f_2 + f_7 + h_8 &= g_1 + g_2 + g_7 \end{aligned} \tag{5}$$

appartient à la forme canonique (1). Les familles du plan (π') sont des droites concurrentes, et respectivement, deux familles de droites parallèles ; les éléments du plan (π) ont les expréssions analytiques qui correspondent au système (1).

Le système

$$\begin{aligned} h_7(f_{1,2} + f_{3,4} + f_{5,6}) + g_{1,2} + g_{3,4} + g_{5,6} &= 0 \\ f_{1,2} + g_{1,2} + f_{3,4} + f_{8,9} + g_{8,9} + h_{10} &= 0 \\ f_{1,2} + f_{3,4} + f_{11,12} + h_{13} &= g_{1,2} + g_{3,4} + g_{11,12} \end{aligned} \tag{6}$$

appartient à la forme canonique (3). Les familles du plan (π') sont celles qui correspondent au système (5) et le plan (π) contient les éléments qui correspondent au système (3).

BIBLIOGRAPHIE

[1] Belgrano J. C, *Tratado de nomografia*, Inst. tecnico de la construccion y del cemento Madrid, 1953.

[2] Хованский Г. С., *Исследование возможностей преобразования номограмм спрозрачным ариснтированным транспорантом*, вычислит. Мат, сб. 7, 133–150 (1961).

[3] Ionescu Gh. D., *Номограммы с ориентированным транспарантом для уравнений с шестью переменными*, mathematica, vol. 6 (29), 2, пп. 233–256, (1964).

[4] Ionescu Gh. D., *Forme canonice pentru ecuații cu șapte variabile și sisteme de două ecuații cu șapte variabile, reprezentabile prin nomograme cu transparent orientat*, Buletinul științific I.P.C. **8**, p. 79–92, (1965).

[5] Ionescu Gh. D, *Nomograme cu transparent orientat pentru sisteme de doua ecuații cu opt, nouă, zece și unsprezece variabile*, Buletinul Instit. Polit. Iași, Tom **XII** (**XVI**), 1–2, p. 111–118, (1966).

[6] Ionescu Gh. D, *Uber einige Systeme zweier Gleichungen mit drei Unbekannten lösbar durch Nomogramme mit Transparent*, Mathematica, vol. **11**(34), 2, p. 261–267, (1969),

[7] Ionescu Gh. D, *Asupra generalizării teoremei lui W. Margoulis la reprezentarea sistemelor de ecuații prin nomograme cu transparent ghidat*, Bul. I.P.C. (à paraître)

[8] Mangoulis W, *Les abaques à transparent orienté ou tournant*, Paris, Gauthier-Villars, 1931.

Reçu le 19. VII. 1975.

Département de Mathématiques,
Faculté des Sciences,
Université d'Oran, Algérie.