

PHILIPPE KORALEK

**Résolution de la question 263**

*Nouvelles annales de mathématiques 1<sup>re</sup> série*, tome 12  
(1853), p. 319-323

[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1853\\_1\\_12\\_\\_319\\_0](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1853_1_12__319_0)

© Nouvelles annales de mathématiques, 1853, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

## RÉSOLUTION DE LA QUESTION 263

( voir t. XI, p. 401 );

PAR M. PHILIPPE KORALEK,

Employé au Ministère de l'Intérieur (Statistique).

L'équation

$$3432x^7 - 12012x^6 + 16632x^5 - 11550x^4 + 4200x^3 - 756x^2 + 56x - 1 = 0$$

étant donnée, trouver les racines avec 7 décimales exactes.

(GAUSS.)

*Solution.* On a

$$\begin{aligned} f(0) &= -1, & f(0, 1) &= +0,2396512, \\ f(0, 2) &= -0,3225984, & f(0, 3) &= +0,0145904, \\ f(0, 4) &= +0,2935168, & f(0, 5) &= 0, \\ f(0, 6) &= -0,2935168, & f(0, 7) &= -0,0145904, \\ f(0, 8) &= +0,3225984, & f(0, 9) &= -0,2396512, \\ f(1) &= +1. \end{aligned}$$

En désignant les sept racines de l'équation par

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7,$$

on voit que la racine

$x_1$	est comprise entre	0 et 0,1,
$x_2$	»	0,1 et 0,2,
$x_3$	»	0,2 et 0,3,
$x_4$	»	0,5,
$x_5$	»	0,7 et 0,8,
$x_6$	»	0,8 et 0,9,
$x_7$	»	0,9 et 1.

*Recherche de la première racine, comprise entre  
0 et 0,1.*

On trouve

$$\begin{aligned} f(0, 08) &= + 0,3703352, & f(0, 06) &= + 0,408296, \\ f(0, 04) &= + 0,2712864, & f(0, 03) &= + 0,10404, \\ f(0, 025) &= - 0,0112272. \end{aligned}$$

Ces substitutions prouvent que la racine est plus grande que 0,025 et plus petite que 0,03.

En appliquant la règle de la fausse position (la méthode la plus précieuse dans la pratique), on a la formule

$$w_1 = s_2 - \frac{f_2(s_1 - s_2)}{f_1 - f_2},$$

où  $f_1$  et  $f_2$  sont les résultats des substitutions  $s_1$  et  $s_2$ , et  $w_1$  la première valeur approximative de la racine.

Donc, en mettant

$$s_1 = 0,025, \quad s_2 = 0,03,$$

il vient

$$f_1 = - 0,0112272, \quad f_2 = + 0,10404,$$

et

$$w_1 = 0,02547;$$

par les substitutions de  $w_1$  et  $s_1$ , il vient

$$f(w_1) = + 0,0005976, \quad f_1 = - 0,0112272,$$

et

$$w_2 = 0,0254462.$$

Par les substitutions de  $w_1$  et  $w_2$ , il vient

$$f(w_2) = + 0,0005976, \quad f(w_1) = 0,00000507,$$

et

$$w_3 \text{ ou } x_1 = 0,0254462.$$

*Deuxième racine.*

En opérant de même pour la seconde racine, il vient

$$\omega_1 = 0,14; \quad f(\omega_1) = -0,0821661,$$

$$f(\omega_2) = -0,0060871, \quad f(\omega_3) = +0,0002743,$$

et

$$x_2 = 0,1292345;$$

le 5 est trop fort.

*Troisième racine.*

$$\omega_1 = 0,295, \quad f(\omega_1) = -0,0104236,$$

$$\omega_2 = 0,29708, \quad f(\omega_2) = +0,0000129,$$

$$\omega_3 = 0,29707743,$$

et

$$x_3 = 0,2970774.$$

*Quatrième racine.*

$$x_4 = 0,5.$$

*Cinquième racine.*

$$\omega_1 = 0,7043, \quad f(\omega_1) = +0,0069088,$$

$$\omega_2 = 0,70292, \quad f(\omega_2) = -0,0000128,$$

$$\omega_3 = 0,702922552,$$

et

$$x_5 = 0,7029226;$$

le chiffre 6 est trop fort.

*Sixième racine.*

$$\omega_1 = 0,8574, \quad f(\omega_1) = +0,1007147,$$

$$\omega_2 = 0,87000, \quad f(\omega_2) = +0,0060946,$$

$$\omega_3 = 0,87074, \quad f(\omega_3) = +0,0002041,$$

$$\omega_4 = 0,8707656,$$

169

Méthode itérative : (322)

et

$$x_6 = 0,8707656;$$

le chiffre 6 est trop faible.

*Septième racine.*

Le calcul offre quelques difficultés, puisque  $f(x)$  varie moins sensiblement entre 0,9 et 0,1 qu'entre 0,1 et 0,2, etc., circonstance qui nous obligeait de calculer d'abord  $f(0,92)$ ,  $f(0,94)$ ,  $f(0,96)$ ,  $f(0,98)$ . La connaissance de toutes ces valeurs n'est pas nécessaire; mais comme l'application du principe de la règle de fausse position nous prescrit de les calculer, nous indiquons leurs valeurs. On a

$$\begin{aligned} f(0,92) &= -0,3703349, & f(0,94) &= -0,40929369, \\ f(0,96) &= -0,2712865, & f(0,98) &= 0,150555. \end{aligned}$$

Ces deux dernières valeurs donnent :

$$\begin{aligned} w_1 &= 0,973, & f(0,973) &= -0,0318033, \\ w_2 &= 0,9743, & f(0,9743) &= -0,0063073, \\ w_3 &= 0,97463, & f(w_3) &= +0,0019014, \\ w_4 &= 0,9745536, \end{aligned}$$

et

$$x_7 = 0,9745536.$$

*Récapitulation.*

$$\begin{aligned} x_1 &= 0,0254462, \\ x_2 &= 0,1292345, \\ x_3 &= 0,2970774, \\ x_4 &= 0,5, \\ x_5 &= 0,7029226, \\ x_6 &= 0,8707656, \\ x_7 &= 0,9745536. \end{aligned}$$

*Vérification.*

1°. La somme des 7 racines est = 3,4999999.

En divisant le coefficient du second terme par celui du premier, il vient

$$- 12012 : 3432 = - 3,5 \quad (\text{quotient exact}).$$

Ainsi la somme de 7 racines est exacte à une unité décimale du huitième ordre près.

2°. Le produit des racines est

$$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7.$$

On a

$$x_1 x_2 = 0,00328854, \quad x_1 x_2 x_3 = 0,000976912, \quad .$$

$$x_1 x_2 x_3 x_4 = 0,0006867146, \quad x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 = 0,00059796744,$$

$$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 = 0,00058275131 ;$$

enfin

$$x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 = 0,000291375.$$

En divisant le dernier terme par le coefficient du premier, on obtient la fraction périodique mixte

$$- 1 : 3432 = - 0,000291375,$$

exactitude surprenante.