

Compensation d'un réseau de polygones

Autor(en): **Hunziker, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **41 (1943)**

Heft 12

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-200765>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

nicht der oft arg entstellenden schriftlichen Gestalt der Namen. Das erklärt die Forderung nach der sprachlich sauberen Fassung der Kartennamen.

* * *

Diese Abhandlung ist der bescheidene Versuch, die kartographische Namengebung in ihren Grundzügen zu zeichnen. Es konnte natürlich in den selbstgezogenen engen Grenzen bei der großen Vielfalt der Erscheinungen viel Geringscheinendes aber nicht Bedeutungsloses nicht Berücksichtigung finden. Der Leser wird zweifellos dennoch zu seinem Nutzen das Verständnis für das Wesen und den Aufbau des Namenguts in der Karte zu gewinnen vermögen. Das wäre der schönste Lohn für unser Streben.

Compensation d'un réseau de polygones

Par W. Hunziker, Berne

Aux fins de fixer avec exactitude les affaissements de terrain d'une région industrielle de notre pays, le Serv. top. féd. exécute chaque année un nivellement de précision.

Partant de points fixes, la zone à contrôler est entourée d'un réseau de polygones fermés dont l'écart de fermeture, quoique minime, donne lieu à une compensation stricte.

Les instruments utilisés sont un grand niveau avec micromètre optique et une paire de mires avec ruban en invar.

Les mesures sont faites à double c.-à-d. aller et retour.

La disposition schématique du réseau est la suivante:

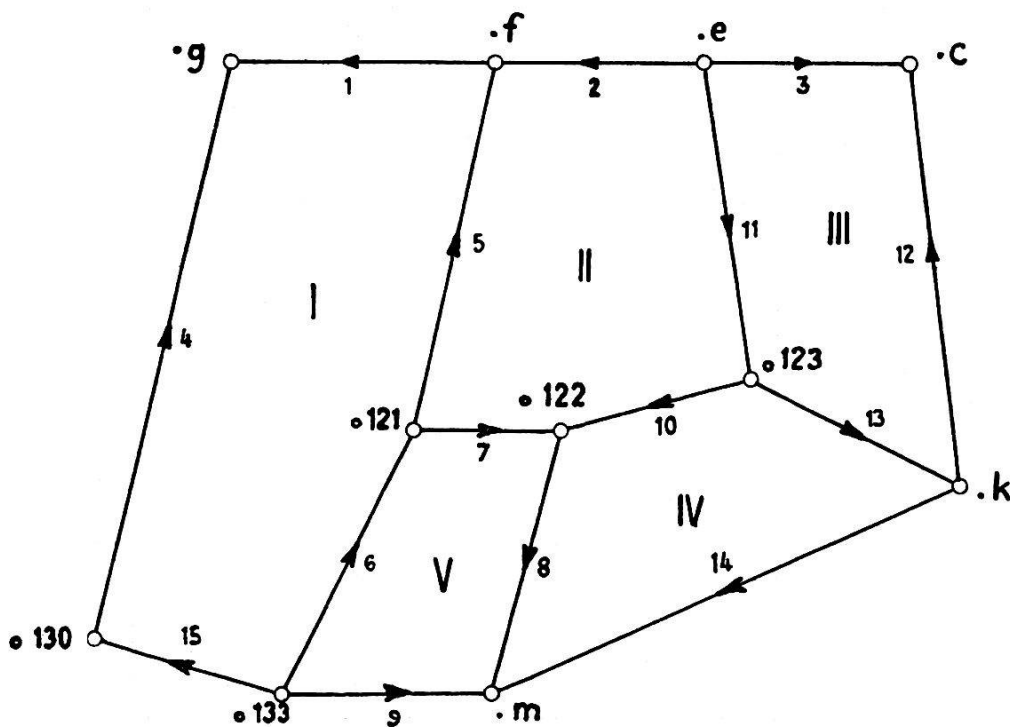


Fig. 1. Croquis schématique.

Ordonné dans le sens positif, le tableau des différences d'altitude est le suivant:

N ^o	Tronçon	Distance km.	Diff. d'att. Δh
1	. <i>f</i> -. <i>g</i>	0.28	0.73743
2	. <i>e</i> -. <i>f</i>	0.05	0.28030
3	. <i>e</i> -. <i>c</i>	0.37	1.54651
4	o 130-. <i>g</i>	0.36	1.01285
5	o 121-. <i>f</i>	0.22	0.29320
6	o 133-o 121	0.16	0.50612
7	o 121-o 122	0.04	0.57220
8	o 122-. <i>m</i>	0.09	0.41375
9	o 133-. <i>m</i>	0.07	1.49196
10	o 123-o 122	0.04	0.40424
11	. <i>e</i> -o 123	0.31	0.15467
12	. <i>k</i> -. <i>c</i>	0.42	0.62343
13	o 123-. <i>k</i>	0.21	0.76897
14	. <i>k</i> -. <i>m</i>	0.35	0.04920
15	o 133-o 130	0.25	0.52411

Les différences d'altitude ci-dessus, groupées par polygones, nous obtenons les écarts *W* de fermeture suivants:

Polygon	N ^o	Distance km.	Δh + m.	Δh - m.	<i>W</i>
I	1	0.28		0.73743	
	5	0.22		0.29320	
	6	0.16		0.50612	
	15	0.25	0.52411		
	4	0.36	1.01285		
		1.27	1.53696	1.53675	$W_1 = +21$
II	2	0.05		0.28030	
	11	0.31	0.15467		
	10	0.04	0.40424		
	7	0.04		0.57220	
	5	0.22	0.29320		
		0.66	0.85211	0.85250	$W_2 = -39$
III	3	0.37	1.54651		
	12	0.42		0.62343	
	13	0.21		0.76897	
	11	0.31		0.15467	
			1.31	1.54651	1.54707

Polygon	N°	Distance	$\Delta h +$	$\Delta h -$	W
IV	14	0.35	0.04920	0.41375	
	8	0.09			
	10	0.04	0.76897	0.40424	
	13	0.21			
		0.69	0.81817	0.81799	
V	9	0.07	0.50612	1.49196	
	6	0.16			
	7	0.04	0.41375	0.57220	
	8	0.09			
		0.36	1.49207	1.49196	

L'examen de la figure 1 nous permet de poser sans autre les équations d'erreurs suivantes:

$$\begin{array}{rcccccccc}
 \text{I} & -v_1 & -v_5 & -v_6 & +v_{15} & +v_4 & +21 & = & 0 \\
 \text{II} & -v_2 & +v_{11} & +v_{10} & -v_7 & +v_5 & -39 & = & 0 \\
 \text{III} & +v_3 & -v_{12} & -v_{13} & -v_{11} & & -56 & = & 0 \\
 \text{IV} & +v_{14} & -v_8 & -v_{10} & +v_{13} & & +18 & = & 0 \\
 \text{V} & -v_9 & +v_6 & +v_7 & +v_8 & & +11 & = & 0
 \end{array}$$

Le tableau ci-après, fig. 2, contenant tous les éléments utiles à notre problème, facilitera la pose des équations normales.

Fig. 2.

	v_1 0.28	v_2 0.05	v_3 0.37	v_4 0.36	v_5 0.22	v_6 0.16	v_7 0.04	v_8 0.09	v_9 0.07	v_{10} 0.04	v_{11} 0.31	v_{12} 0.42	v_{13} 0.21	v_{14} 0.35	v_{15} 0.25	W
I	-1			+1	-1	-1									+1	+21
II		-1			+1		-1			+1	+1					-39
III			+1								-1	-1				-56
IV							-1			-1			+1	+1		+18
V						+1	+1	+1	-1							+11

Les équations normales sont les suivantes:

$$\begin{array}{rcccccccc}
 +1.27 K_1 & -0.22 K_2 & 0 K_3 & 0 K_4 & -0.16 K_5 & +21 & = & 0 \\
 & +0.66 K_2 & -0.31 K_3 & -0.04 K_4 & -0.04 K_5 & -39 & = & 0 \\
 & & +1.31 K_3 & -0.21 K_4 & 0 K_5 & -56 & = & 0 \\
 & & & +0.69 K_4 & -0.09 K_5 & +18 & = & 0 \\
 & & & & +0.36 K_5 & +11 & = & 0
 \end{array}$$

Les équations ainsi posées, leur résolution donne:

$$\begin{array}{rcccccc}
 +1.27 K_1 & -0.22 K_2 & 0 K_3 & 0 K_4 & -0.16 K_5 & +21 \\
 & +0.173 & 0 & 0 & +0.126 & -16.53 \\
 \underline{K_1 = -5.19} & +14.65 & 0 & 0 & -3.31 & -16.53
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc}
 +0.66 K_2 & -0.31 K_3 & -0.04 K_4 & -0.04 K_5 & -39 \\
 0.04 & 0.00 & 0.00 & -0.03 & +3.64
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc}
 +0.62 K_2 & -0.31 K_3 & -0.04 K_4 & -0.07 K_5 & -35.36 \\
 & +0.50 & +0.065 & +0.113 & +57.00 \\
 \underline{K_2 = +84.78} & +31.04 & -0.30 & -2.96 & +57.00
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc}
 +1.31 K_3 & -0.21 K_4 & 0.0 K_5 & -56 \\
 0.00 & 0.00 & 0.0 & 0 \\
 -0.155 & -0.02 & -0.035 & -17.68
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc}
 +1.155 & -0.23 & -0.035 & -73.68 \\
 & +0.199 & +0.03 & +63.79 \\
 \underline{K_3 = +62.08} & -0.92 & -0.79 & +63.79
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc}
 +0.69 K_4 & -0.09 K_5 & +18 \\
 0.00 & 0.00 & 0 \\
 0.00 & 0.00 & -2.27 \\
 -0.04 & -0.01 & -15.28
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc}
 +0.65 & -0.10 & +0.45 \\
 & +0.15 & -0.69 \\
 \underline{K_4 = -4.63} & -3.94 & -0.69
 \end{array}$$

			+0.36 K ₅	+11
Preuve par Σ	347	109	-0.02	+ 2.65
	2018	3305	-0.01	- 4.00
	4700	3480	0.00	- 2.23
	0	83	-0.02	+ 0.71
	213	289	+0.31	+ 8.13
	<u>Σ₁ = 7278</u>	<u>Σ₂ = 7266</u>		-26.20
			<u>K₅ = -26.20</u>	-26.20

Dans la pratique, le tableau fig. 2 suffit au calcul des corrections a apporter aux différences d'altitude. On se contentera généralement d'écrire entre les lignes le produit de la multiplication $K \times \text{Dist}$.

Dans notre exemple, pour plus de compréhension, nous répéterons le tableau ci-après.

N ^o Dist.	1 0.28	2 0.05	3 0.37	4 0.36	5 0.22	6 0.16	7 0.04	8 0.09
$K_1 = -5.19$	+1.5			-1.9	+1.1	+0.8		
$K_2 = +84.78$		-4.2			+18.6		-3.4	
$K_3 = +62.08$			+22.7					
$K_4 = -4.63$								+0.4
$K_5 = -26.20$						-4.2	-1.0	-2.4
$v \left(\frac{1}{100} \text{ mm.} \right)$	+1.5	-4.2	+22.7	-1.9	+19.7	-3.4	-4.4	-2.0

N ^o Dist.	9 0.07	10 0.04	11 0.31	12 0.42	13 0.21	14 0.35	15 0.25
$K_1 = -5.19$							-1.3
$K_2 = +84.78$		+3.4	+26.3				
$K_3 = +62.08$			-19.0	-25.8	-12.9		
$K_4 = -4.63$		+0.2			-1.0	-1.6	
$K_5 = -26.20$	+1.8						
$v \left(\frac{1}{100} \text{ mm.} \right)$	+1.8	+3.6	+7.3	-25.8	-13.9	-1.6	-1.3

Au moyen des corrections v obtenues ci-dessus, on corrigera les différences d'altitudes mesurées.

N	Tronçon	Dist. km.	Δh mesuré m.	v $\frac{1}{100}$ mm	Δh corrigé	vv	$\frac{v^2}{D}$
1	.f-.g	0.28	0.73743	+ 1.5	0.73744	2.2	8
2	.e-.f	0.05	0.28030	- 4.2	0.28026	17.6	353
3	.e-.c	0.37	1.54651	+22.7	1.54674	516.0	1389
4	o 130-.g	0.36	1.01285	- 1.9	1.01283	3.6	10
5	o 121-.f	0.22	0.29320	+19.7	0.29340	388.4	1770
6	o 133-.121	0.16	0.50612	- 3.4	0.50609	11.6	72
7	o 121-.122	0.04	0.57220	- 4.4	0.57216	19.4	485
8	o 122-.m	0.09	0.41375	- 2.0	0.41373	4.0	44
9	o 133-.m	0.07	1.49196	+ 1.8	1.49198	3.2	46
10	o 123-.122	0.04	0.40424	+ 3.6	0.40428	13.0	290
11	.e-.123	0.31	0.15467	+ 7.3	0.15474	53.3	172
12	.k-.c	0.42	0.62343	-25.8	0.62317	667.0	1589
13	o 123-.k	0.21	0.76897	-13.9	0.76883	193.3	922
14	.k-.m	0.35	0.04920	- 1.6	0.04918	2.6	7
15	o 133-o 130	0.25	0.52411	- 1.3	0.52410	1.7	7

$$\Sigma_3 = \left[\frac{v^2}{D} \right] = \underline{7164}$$

Il ne reste plus maintenant qu'à remplacer dans les polygones les différences d'altitude mesurées par les différences corrigées.

La fermeture à 0 de tous nos polygones, sera une dernière preuve de l'exactitude de nos calculs.

Polyg.	Tr.	Δh corrigé	Polyg.	Tr.	Δh corrigé	Polyg.	Tr.	Δh corrigé
I	1	-0.73744	II	2	-0.28026	III	3	+1.54674
	5	-0.29340		11	+0.15474		12	-0.62117
	6	-0.50609		10	+0.40428		13	-0.76883
	15	+0.52410		7	-0.57216		11	-0.15474
	4	+1.01283		5	+0.29340			
		0			0			0

Polyg.	Tr.	Δh corrigé		Tr.	Δh corrigé
IV	14	+0.04918		9	-1.49198
	8	-0.41373		6	+0.50609
	10	-0.40428		7	+0.57216
	13	+0.76883		8	+0.41373
		0			0

L'erreur moyenne d'un kilomètre de nivellement répété, déduit des erreurs de fermeture des polygones, se calculera d'après la formule:

$$M = \pm \sqrt{\frac{1}{n} \left[\frac{W^2}{D} \right]}$$

Polyg.	W mm.	Dist. km.	W^2	$\frac{W^2}{D}$
I	+0.21	1.27	0.044	0.035
II	-0.39	0.66	0.152	0.231
III	-0.56	1.31	0.313	0.239
IV	+0.18	0.69	0.032	0.046
V	+0.11	0.36	0.012	0.033
				0.584

$$M = \pm \sqrt{\frac{1}{5} \cdot 0.584} = \pm 0.34 \text{ mm.}$$