

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 46 (1948)

Heft: 9

Artikel: De la mesure oblique des distances

Autor: Hunziker, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-205599>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

nicht erwähnt und von L. Weisz nur oberflächlich gestreift wird, übertrifft an Genauigkeit und Reichhaltigkeit bei weitem die Karte von J. R. Meyer und stellt somit das Beste dar, was ohne umfassende genaue Vermessungsgrundlagen, d. h. vor dem Erscheinen der Dufourkarte, erreicht worden ist.

6. Eine der schönsten Schweizerkarten kleineren Maßstabes, ca. 1:520 000, die weder Wolf noch Grob und Weisz erwähnen und zu kennen scheinen, gaben J. Andriveau und sein Sohn Gilbert Gabriel Benjamin, dit *Andriveau-Goujon*, im Jahre 1831 in Paris heraus. Die maison Andriveau war eine der bedeutendsten geographischen Verlagsanstalten Frankreichs. Wie alle ihre Karten ist auch die Schweizerkarte genau, klar, sauber und übersichtlich gestochen, das Terrain in feinster Schraffurzeichnung dargestellt und in dieser Beziehung etwas vom schönsten und sorgfältigsten was es gibt. Der Terrainstecher ist nicht angegeben, könnte aber Dyonnet sein.

Diese wenigen Bemerkungen mögen dazu beitragen, Irrtümer und unrichtige Darstellungen in der Literatur der Kartographie der Schweiz aufzuzeigen und richtigzustellen. In bezug auf ausländische Werke gibt es ähnliche Fälle. Es sei bloß darauf hingewiesen, daß in ausländischer wie in schweizerischer Literatur immer wieder behauptet wird, Ptolemäus (um 150 in Alexandrien tätig) hätte seiner «Geographie» oder «Anleitung zum Kartenzeichnen» keine Karten beigegeben, währenddem sein Werk ohne Karten überhaupt nicht denkbar ist und römische Schriftsteller auf dieselben verwiesen haben.

De la mesure oblique des distances

par A. Hunziker

En terrain incliné, partout où la différence d'altitude entre le point de stationnement et le point visé est indispensable, il est plus rapide et plus exact de mesurer obliquement les distances.

En effet, se trouve-t-on sur un chantier, en galerie ou à ciel ouvert, doit-on relever des profils ou établir le repérage d'une station etc., travaux pour lesquels l'emploi du stadiomètre ne se justifie pas, la mesure oblique de la distance: de l'axe horizontal de l'instrument au point visé, rend, en supprimant le fil à plomb, d'inestimables services.

Au reste, chacun connaît cette manière de faire pour l'avoir pratiquée systématiquement ou occasionnellement.

Le but de cet article est de mettre en valeur les différentes façons de calculer la distance horizontale et la différence d'altitude nécessaires.

Le problème se pose comme suit:

soit: a l'angle et c la distance oblique mesurés

on cherche:

b , la distance horizontale et α , la différence d'altitude. on a:

$$b = c \cos \alpha$$

$$\alpha = c \sin \alpha = b \operatorname{tg} \alpha$$

Réduction, à l'horizon, de distances mesurées obliquement.

$$D - D \cos \alpha$$

α g	Distance oblique D											α g
	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	20m	
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	1
2	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.010	2
3	0.001	0.002	0.003	0.004	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.022	3
4	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.014	0.016	0.018	0.020	0.039	4
5	0.003	0.006	0.009	0.012	0.015	0.018	0.022	0.025	0.028	0.031	0.062	5
6	0.004	0.009	0.013	0.018	0.022	0.027	0.031	0.036	0.040	0.044	0.089	6
7	0.006	0.012	0.018	0.024	0.030	0.036	0.042	0.048	0.054	0.060	0.121	7
8	0.008	0.016	0.024	0.032	0.039	0.047	0.055	0.063	0.071	0.079	0.158	8
9	0.010	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.200	9
10	0.012	0.025	0.037	0.049	0.062	0.074	0.086	0.098	0.111	0.123	0.246	10
11	0.015	0.030	0.045	0.060	0.074	0.089	0.104	0.119	0.134	0.149	0.298	11
12	0.018	0.035	0.053	0.071	0.089	0.106	0.124	0.142	0.159	0.177	0.354	12
13	0.021	0.042	0.062	0.083	0.104	0.125	0.145	0.166	0.187	0.208	0.416	13
14	0.024	0.048	0.072	0.096	0.120	0.144	0.169	0.193	0.217	0.241	0.482	14
15	0.028	0.055	0.083	0.111	0.138	0.166	0.193	0.221	0.249	0.276	0.553	15
16	0.031	0.063	0.094	0.126	0.157	0.189	0.220	0.251	0.283	0.314	0.628	16
17	0.035	0.071	0.106	0.142	0.177	0.213	0.248	0.284	0.319	0.354	0.709	17
18	0.040	0.079	0.119	0.159	0.199	0.238	0.278	0.318	0.357	0.397	0.794	18
19	0.044	0.088	0.133	0.177	0.221	0.265	0.309	0.354	0.398	0.442	0.884	19
20	0.049	0.098	0.147	0.196	0.245	0.294	0.343	0.392	0.440	0.489	0.979	20
21	0.054	0.108	0.162	0.216	0.270	0.323	0.377	0.431	0.485	0.539	1.078	21
22	0.059	0.118	0.177	0.236	0.296	0.355	0.414	0.473	0.532	0.591	1.182	22
23	0.065	0.129	0.194	0.258	0.323	0.387	0.452	0.516	0.581	0.646	1.291	23
24	0.070	0.140	0.211	0.281	0.351	0.421	0.492	0.562	0.632	0.702	1.404	24
25	0.076	0.152	0.228	0.304	0.381	0.457	0.533	0.609	0.685	0.761	1.522	25
26	0.082	0.164	0.247	0.329	0.411	0.494	0.576	0.658	0.740	0.823	1.645	26
27	0.089	0.177	0.266	0.354	0.443	0.532	0.620	0.709	0.797	0.886	1.772	27
28	0.095	0.190	0.286	0.381	0.476	0.571	0.666	0.761	0.757	0.952	1.903	28
29	0.102	0.204	0.306	0.408	0.510	0.612	0.714	0.816	0.818	1.020	2.039	29
30	0.109	0.218	0.327	0.436	0.545	0.654	0.763	0.872	0.981	1.090	2.180	30
31	0.116	0.232	0.349	0.465	0.581	0.697	0.814	0.930	1.046	1.162	2.325	31
32	0.124	0.247	0.371	0.495	0.618	0.742	0.866	0.990	1.113	1.237	2.474	32
33	0.131	0.263	0.394	0.525	0.657	0.788	0.920	1.051	1.182	1.314	2.627	32
34	0.139	0.279	0.418	0.557	0.696	0.836	0.975	1.114	1.253	1.393	2.785	34
35	0.147	0.295	0.442	0.589	0.737	0.884	1.032	1.179	1.326	1.474	2.947	35
36	0.156	0.311	0.467	0.623	0.778	0.934	1.090	1.245	1.401	1.557	3.113	36
37	0.164	0.328	0.493	0.657	0.821	0.985	1.149	1.314	1.478	1.642	3.284	37
38	0.173	0.346	0.519	0.692	0.865	1.038	1.210	1.383	1.556	1.729	3.458	38
39	0.182	0.364	0.546	0.727	0.909	1.091	1.273	1.455	1.637	1.819	3.637	39
40	0.191	0.382	0.573	0.764	0.955	1.146	1.337	1.528	1.719	1.910	3.820	40
41	0.200	0.401	0.601	0.801	1.002	1.202	1.402	1.603	1.803	2.003	4.006	41
42	0.210	0.420	0.630	0.839	1.049	1.259	1.469	1.679	1.889	2.098	4.197	42
43	0.220	0.439	0.659	0.878	1.098	1.317	1.537	1.757	1.976	2.196	4.391	43
44	0.229	0.459	0.688	0.918	1.147	1.377	1.606	1.836	2.065	2.295	4.590	44
45	0.240	0.479	0.718	0.958	1.198	1.438	1.677	1.917	2.156	2.396	4.792	45
46	0.250	0.500	0.750	1.000	1.249	1.499	1.749	1.999	2.249	2.499	4.998	46
47	0.260	0.521	0.781	1.041	1.302	1.562	1.823	2.083	2.343	2.604	5.207	47
48	0.271	0.542	0.813	1.084	1.355	1.626	1.897	2.168	2.439	2.710	5.421	48
49	0.282	0.564	0.846	1.127	1.409	1.691	1.973	2.255	2.537	2.819	5.637	49
50	0.293	0.586	0.879	1.172	1.464	1.757	2.050	2.343	2.636	2.929	5.858	50

Calcul de la différence d'altitude au moyen de la distance oblique
et de l'ang. α

Dist. réd. $10 \cos \alpha$	ag	Différence d'altitude = $10 \sin \alpha$											ag
		,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9		
m .	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
10.000	0	0.000	0.016	0.031	0.047	0.063	0.079	0.094	0.110	0.126	0.141	0	
9.999	1	0.157	0.173	0.188	0.204	0.220	0.236	0.251	0.267	0.283	0.298	1	
9.995	2	0.314	0.330	0.346	0.361	0.377	0.393	0.408	0.424	0.440	0.455	2	
9.989	3	0.471	0.487	0.502	0.518	0.534	0.550	0.565	0.581	0.597	0.612	3	
9.980	4	0.628	0.644	0.659	0.675	0.691	0.706	0.722	0.738	0.753	0.769	4	
9.969	5	0.785	0.800	0.816	0.832	0.847	0.863	0.879	0.894	0.910	0.925	5	
9.956	6	0.941	0.957	0.972	0.988	1.004	1.019	1.035	1.050	1.066	1.082	6	
9.940	7	1.097	1.113	1.129	1.144	1.160	1.175	1.191	1.207	1.222	1.238	7	
9.921	8	1.253	1.269	1.284	1.300	1.316	1.331	1.347	1.362	1.378	1.393	8	
9.900	9	1.409	1.425	1.440	1.456	1.471	1.487	1.502	1.518	1.533	1.549	9	
9.877	10	1.564	1.580	1.595	1.611	1.626	1.642	1.657	1.673	1.688	1.704	10	
9.851	11	1.719	1.735	1.750	1.766	1.781	1.797	1.812	1.828	1.843	1.858	11	
9.823	12	1.874	1.889	1.905	1.920	1.935	1.951	1.966	1.982	1.997	2.012	12	
9.792	13	2.028	2.043	2.059	2.074	2.089	2.105	2.120	2.135	2.151	2.166	13	
9.759	14	2.181	2.197	2.212	2.227	2.243	2.258	2.273	2.289	2.304	2.319	14	
9.724	15	2.334	2.350	2.365	2.380	2.396	2.411	2.426	2.441	2.456	2.472	15	
9.686	16	2.487	2.502	2.517	2.533	2.548	2.563	2.578	2.593	2.608	2.624	16	
9.646	17	2.639	2.654	2.669	2.684	2.699	2.714	2.730	2.745	2.760	2.775	17	
9.603	18	2.790	2.805	2.820	2.835	2.850	2.865	2.880	2.895	2.910	2.925	18	
9.558	19	2.940	2.955	2.970	2.985	3.000	3.015	3.030	3.045	3.060	3.075	19	
9.511	20	3.090	3.105	3.120	3.135	3.150	3.165	3.180	3.195	3.209	3.224	20	
9.461	21	3.239	3.254	3.269	3.284	3.299	3.313	3.328	3.343	3.358	3.373	21	
9.409	22	3.387	3.402	3.417	3.432	3.446	3.461	3.476	3.491	3.505	3.520	22	
9.354	23	3.535	3.549	3.564	3.579	3.593	3.608	3.623	3.637	3.652	3.667	23	
9.298	24	3.681	3.696	3.710	3.725	3.740	3.754	3.769	3.783	3.798	3.812	24	
9.239	25	3.827	3.841	3.856	3.870	3.885	3.899	3.914	3.928	3.943	3.957	25	
9.178	26	3.971	3.986	4.000	4.015	4.029	4.043	4.058	4.072	4.086	4.101	26	
9.114	27	4.115	4.129	4.144	4.158	4.172	4.187	4.201	4.215	4.229	4.244	27	
9.048	28	4.258	4.272	4.286	4.300	4.315	4.329	4.343	4.357	4.371	4.385	28	
8.980	29	4.399	4.413	4.428	4.442	4.456	4.470	4.484	4.498	4.512	4.526	29	
8.910	30	4.540	4.554	4.568	4.582	4.596	4.610	4.624	4.638	4.652	4.665	30	
8.838	31	4.679	4.693	4.707	4.721	4.735	4.749	4.762	4.776	4.790	4.804	31	
8.763	32	4.818	4.831	4.845	4.859	4.873	4.886	4.900	4.914	4.927	4.941	32	
8.686	33	4.955	4.968	4.982	4.995	5.009	5.023	5.036	5.050	5.063	5.077	33	
8.607	34	5.090	5.104	5.117	5.131	5.144	5.158	5.171	5.185	5.198	5.212	34	
8.526	35	5.225	5.238	5.252	5.265	5.278	5.292	5.305	5.318	5.332	5.345	35	
8.443	36	5.358	5.372	5.385	5.398	5.411	5.424	5.438	5.451	5.464	5.477	36	
8.358	37	5.490	5.503	5.516	5.530	5.543	5.556	5.569	5.582	5.595	5.608	37	
8.271	38	5.621	5.634	5.647	5.660	5.673	5.686	5.699	5.711	5.724	5.737	38	
8.181	39	5.750	5.763	5.776	5.789	5.801	5.814	5.827	5.840	5.852	5.865	39	
8.090	40	5.878	5.891	5.903	5.916	5.929	5.941	5.954	5.966	5.979	5.992	40	
7.997	41	6.004	6.017	6.029	6.042	6.054	6.067	6.079	6.092	6.104	6.117	41	
7.902	42	6.129	6.141	6.154	6.166	6.179	6.191	6.203	6.216	6.228	6.240	42	
7.804	43	6.252	6.265	6.277	6.289	6.301	6.314	6.326	6.338	6.350	6.362	43	
7.705	44	6.374	6.386	6.398	6.410	6.423	6.435	6.447	6.459	6.471	6.483	44	
7.604	45	6.494	6.506	6.518	6.530	6.542	6.554	6.566	6.578	6.590	6.601	45	
7.501	46	6.613	6.625	6.637	6.648	6.660	6.672	6.684	6.695	6.707	6.718	46	
7.396	47	6.730	6.742	6.753	6.765	6.776	6.788	6.800	6.811	6.823	6.834	47	
7.290	48	6.845	6.857	6.868	6.880	6.891	6.903	6.914	6.925	6.937	6.948	48	
7.181	49	6.959	6.970	6.982	6.993	7.004	7.015	7.026	7.038	7.049	7.060	49	
7.071	50	7.071	7.082	7.093	7.104	7.115	7.126	7.137	7.148	7.159	7.170	50	

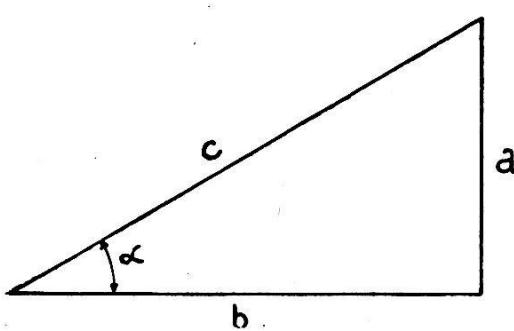


Fig. 1

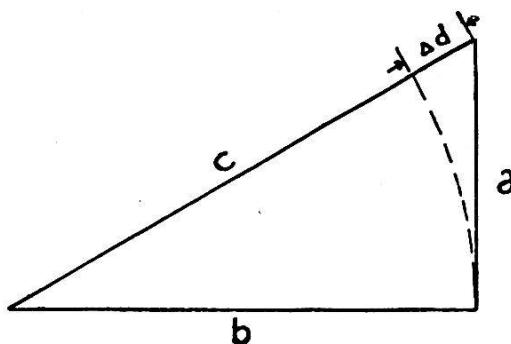


Fig. 2

Les tables des valeurs naturelles des fonctions trigonométriques (Balzer, Leupin etc.) permettent, au moyen des formules ci-dessus, de calculer très rapidement les éléments recherchés. Lorsque a est petit, la règle à calcul suffit, surtout si l'on a soin de prendre, pour la réduction de la distance, non pas le cosinus naturel, mais la différence à 1 de ce cosinus, soit: $1 - \cos \text{nat}$. En multipliant cette valeur par la distance oblique, on obtient directement la réduction recherchée.

$$\begin{aligned} \Delta d &= c(1 - \cos \alpha) \\ b &= c - \Delta d \\ a &= c \sin \alpha = b \tan \alpha \end{aligned} \tag{1}$$

Lorsque la différence d'altitude est donnée, la distance horizontale b sera tout simplement obtenue par la formule de Pythagore soit:

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Leupin, dans sa «Tabulae Logarithmorum» donne à la page 156 une formule arithmétique permettant le calcul à la règle de la réduction Δd .

Leupin pag. 156

$$\text{Red. dist.: } b = c - \Delta d; \Delta d \sim \frac{a^2}{2c}$$

$$b \sim c - \frac{a^2}{2c}$$

en effet, nous avons:

$$b = c - \Delta d$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

$$-2c\Delta d + \Delta d^2 = -c^2 - a^2$$

$$\Delta d(\Delta d - 2c) = -a^2$$

$$\Delta d(2c - \Delta d) = a^2$$

$$\Delta d \sim \frac{a^2}{2c}$$

Leupin, (déjà cité) pages 169 et suivantes, donne pour $r = 1$, la valeur naturelle de l'arc, de la corde, de la flèche, pour tous les grades de 1 à 200.

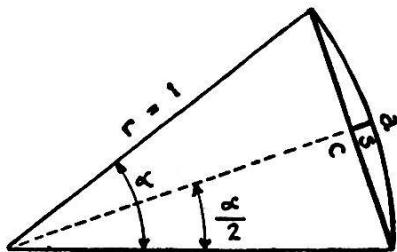


Fig. 3

Or la flèche s donnée par cette table, est précisément la réduction de la distance oblique que nous cherchons.

$$s = r \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) = 2r \sin^2 \frac{\alpha}{4}$$

Il suffira de multiplier, à la règle à calcul, la distance oblique par la valeur donnée dans la table pour obtenir la réduction Δd cherchée; la différence d'altitude étant calculée:

$$a = c \sin \alpha = b \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

La pratique a cependant démontré que le calcul de la réduction de la distance oblique et de la différence d'altitude au moyen des procédés indiqués ci-dessus, n'est pas économique lorsque cette mesure oblique des distances est faite systématiquement et comprend par conséquent un très grand nombre de cas.

Dans ces conditions, il sera préférable, pour gagner du temps et réduire les chances d'erreurs, d'utiliser les petites tables publiées ci-après, lesquelles permettront d'obtenir rapidement, à la règle à calcul, et dans tous les cas, la réduction de la distance et la différence d'altitude cherchées.

Exemples:

$$\begin{aligned} I. H. &= 1,515 \text{ m} \\ \alpha &= + 11^\circ 47' \\ D \text{ obl.} &= 15,295 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{red. pour } 10 \text{ m à } 11^\circ 47' &= -0^m 162 \times 1,529 = -0,248 \text{ m } D_{\text{hor}} = 15,047 \text{ m} \\ \Delta h \text{ pour } 10 \text{ m id.} &= 1^m 792 \times 1,529 = +2,740 \\ &\quad + 1,515 \text{ I. H.} \\ &\underline{+ 4,255 \text{ m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I. H. &= 1,515 \text{ m} \\ \alpha &= -21^\circ 34' \\ D \text{ obl.} &= 11,582 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{red. pour } 10 \text{ m à } 21^\circ 34' &= -0^m 557 \times 1,158 = -0,645 \text{ m } D_{\text{hor}} = 10,937 \text{ m} \\ \Delta h \text{ pour } 10 \text{ m id.} &= -3^m 290 \times 1,158 = -3,812 \text{ m} \\ &\quad + 1,515 \text{ m I. H.} \\ &\underline{- 2,297 \text{ m}} \end{aligned}$$