

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. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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 feinsten Schraffenzeichnung 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 stadimètre 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 a , la différence d'altitude. on a:

$$b = c \cos a$$

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

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

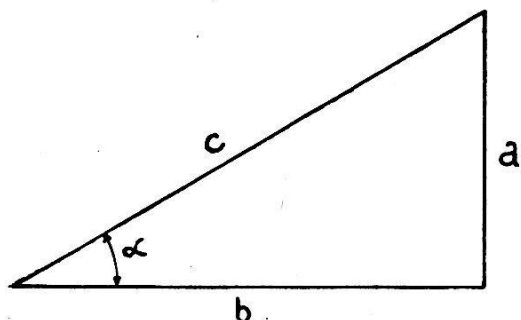


Fig. 1

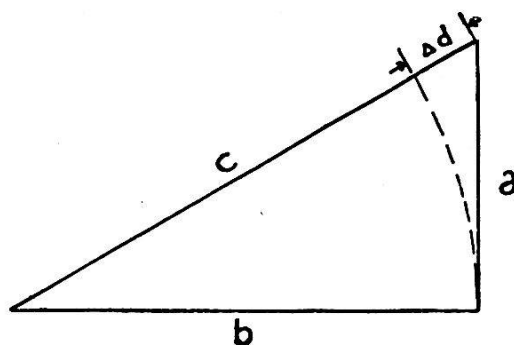


Fig. 2

Les tables des valeurs naturelles des fonctions trigonométriques (Balzer, Leupin etc.) permettent, au moyen des formules ci-dessus, de calculer très rapidement les éléments cherchés. Lorsque α 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 cherchée.

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

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 ayons:

$$b = c - \Delta d$$

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

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

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

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

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

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.

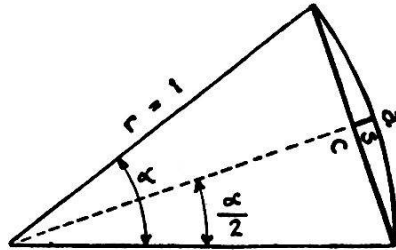


Fig. 3

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 tabelles 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:

I. H. = 1,515 m
 α = + 11° 47'
D obl. = 15,295 m

red. pour 10 m à 11° 47' = $-0^m,162 \times 1,529 = -0,248$ m $D_{\text{hor}} = 15,047$ m
 Δh pour 10 m id. = $1^m,792 \times 1,529 = + 2,740$
 + 1,515 *I. H.*
+ 4,255 m

I. H. = 1,515 m
 α = -21° 34'
D obl. = 11,582 m

red. pour 10 m à 21° 34' = $-0^m,557 \times 1,158 = -0,645$ m $D_{\text{hor}} = 10,937$ m
 Δh pour 10 m id. = $-3^m,290 \times 1,158 = -3,812$ m
 + 1,515 m *I. H.*
-2,297 m