

Zeitschrift:	Bulletin technique de la Suisse romande
Band:	80 (1954)
Heft:	2
Artikel:	Détermination graphique de l'inclinaison transversale de vues photogrammétriques aériennes quelconques
Autor:	Bachmann, W.K.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-60694

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: 11.01.2026

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

8,75 sec⁻¹, c'est-à-dire à des intervalles assez rapprochés les uns des autres.

Il faut en outre remarquer que le calcul préalable de ces pulsations critiques n'est pas sans aléa. En effet, les longues conduites forcées comportent généralement plusieurs tronçons d'épaisseurs et de diamètres différents. Or, dans de telles conduites, les ondes de coup de bâlier subissent, aux changements de caractéristiques, des réflexions partielles qui modifient la pulsation de résonance β_r du système, laquelle n'est plus égale à la pulsation propre β_c . La différence entre ces deux pulsations dépend¹ de la façon dont la caractéristique ρ varie d'une extrémité à l'autre de la conduite, puis de la forme de la loi périodique de l'oscillation d'ouverture du vannage.

C'est dire que les prévisions à faire au sujet des pulsations de résonance β_r , $3\beta_r$, $5\beta_r$ sont inévitablement grevées d'une incertitude. N'en est-il pas d'ailleurs de même des prévisions concernant la gamme dans laquelle les valeurs de la pulsation β_a du couplage peuvent varier, entre le régime de pleine charge et la marche à vide, en tenant compte en outre des diverses

¹ H. FAVRE : *Théorie des coups de bâlier dans des conduites à caractéristiques linéairement variables*. Revue générale de l'Hydraulique, 1938.

D. GADEN : *Considérations sur le problème de la stabilité*. 80. La Concorde, Lausanne, 1945.

conditions de fonctionnement de l'alternateur (chap. VII) ?

Dans ces conditions, faut-il conclure que, par prudence, la condition de stabilité doit de préférence être respectée ? Il me semble qu'il serait exagéré de répondre sans réserve par l'affirmative, mais seul permettrait d'être bien renseigné l'examen d'un ensemble de résultats expérimentaux, examen tenant compte des valeurs de l'amortissement des alternateurs des groupes considérés. Je n'ai personnellement constaté qu'une seule fois l'instabilité d'un groupe équipant une haute chute d'environ 350 m et doté d'un système d'alimentation caractérisé par une pulsation propre $\beta_e \cong 1,25$ sec⁻¹ ; les oscillations avaient lieu avec une pulsation d'environ $5\beta_e$. J'ignore si dans d'autres cas où l'instabilité n'est pas apparue, la cause en était la non-coïncidence de la pulsation du couplage et d'une des pulsations de résonance ou l'existence d'un amortissement suffisant de l'alternateur, amortissement sur la valeur duquel le constructeur mécanicien est rarement renseigné.

Après avoir étudié les influences, sur la condition de stabilité, de la partie hydraulique du groupe, je me propose maintenant d'examiner, du côté de la partie électrique, quelles sont les valeurs du couple asynchrone que peuvent assurer les dispositifs amortisseurs de l'alternateur et la façon dont ces valeurs varient en fonction de la charge.

(A suivre.)

DÉTERMINATION GRAPHIQUE DE L'INCLINAISON TRANSVERSALE DE VUES PHOTOGRAMMÉTRIQUES AÉRIENNES QUELCONQUES

par W. K. BACHMANN, professeur

à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne

En 1949, le professeur H. Kasper a indiqué dans [1] une méthode très simple pour la détermination de l'inclinaison transversale ω de vues aériennes normales d'un terrain quelconque lors de l'orientation relative, en se basant sur une formule de H. Gänger, publiée en 1938 dans [2].

Quoique le titre de la publication [1] ne mentionne que les vues normales, la formule établie reste valable dans le cas de vues quelconques et notamment pour les vues normales convergentes. La simplicité du résultat obtenu par le professeur Kasper nous a incités à en rechercher la raison géométrique et nous avons abouti à une démonstration des plus simples qu'il nous semble utile de mentionner.

Comme le fait le professeur Georges Poivilliers dans [3] et [4], nous considérons des sections de l'image spatiale par des plans verticaux perpendiculaires à la direction du vol. Dans ce qui suit, nous supposerons qu'on observe la parallaxe verticale $p\omega$ en trois points P_1 , P_2 et P_3 de cette section et qu'on l'annule en deux de ces points, par exemple en P_1 et P_2 . Cette dernière condition peut facilement être remplie si l'on connaît

l'expression générale de la parallaxe verticale, telle que nous la trouvons par exemple dans [5] ou [6]. Il s'agit dès lors de déterminer la correction $\delta\omega$ à apporter à l'inclinaison transversale ω introduite à l'autographe, pour obtenir la valeur correcte de cette inconnue. Dans ce but, nous dessinons la section verticale comprenant les points P_1 , P_2 , P_3 et la station O' ; voir figure 1. Les éléments nécessaires pour cette construction peuvent être lus sans difficulté aucune à l'autographe. Nous désignons les rayons $O'P_1$, $O'P_2$, $O'P_3'$ respectivement par s_1 , s_2 et s_3 .

Par hypothèse, on a $p\omega_1 = 0$, $p\omega_2 = 0$ et $p\omega_3 \neq 0$. Nous annulons $p\omega_3$ avec ω et obtenons la variation $\delta\omega^*$ pour l'inclinaison transversale; voir figure 1. Mais ceci ne nous donne pas encore la valeur correcte de ω vu que les visées $O'P_1$ et $O'P_2$ ne passent plus par les points P_1 et P_2 de l'image spatiale après cette rotation, d'où nécessité d'introduire un facteur de sur-correction n .

Traçons le cercle C passant par les points P_1 , P_2 et par la station O' . Le rayon s_3 le coupera en Q . Nous

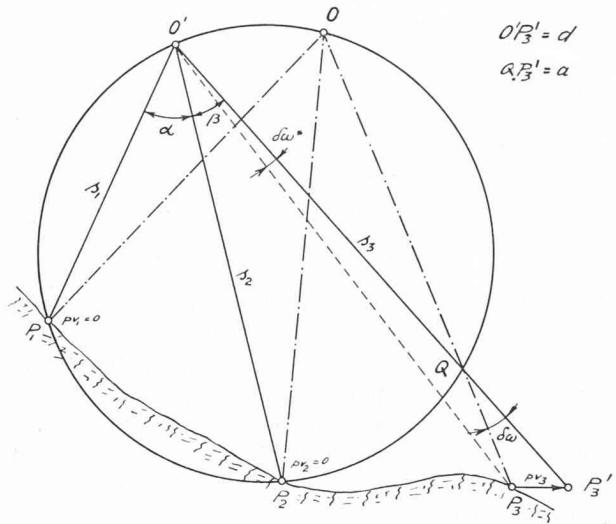


Fig. 1.

devons alors orienter le faisceau s_1, s_2, s_3 de sorte que ses rayons passent simultanément par les points P_1, P_2 et P_3 . Lorsque nous déplaçons le point O' sur le cercle tout en astreignant les rayons s_1, s_2, s_3 à passer constamment par les points P_1, P_2 et Q , les deux angles α et β en O' restent constants, c'est-à-dire que le faisceau formé par les trois rayons n'est pas déformé. Il existe une position O du centre de projection pour laquelle le rayon s_3 passe par P_3 . Dans cette position, il n'y a plus de parallaxes verticales aux trois points P_1, P_2, P_3 ; l'inclinaison transversale ω est donc correcte. La figure 1 montre que nous devons faire varier ω de $\delta\omega$ à partir de la position initiale pour obtenir la position correcte. En posant $O'P'_3 = d$ et $QP'_3 = a$, nous avons avec une approximation suffisante

$$d.\delta\omega^* = a.\delta\omega$$

d'où

$$\delta\omega = \frac{d}{a} \cdot \delta\omega^*$$

ce qui est la formule du professeur Kasper.

Pour appliquer pratiquement cette méthode, on procédera comme il suit :

Les trois points P_1 , P_2 , P_3 ainsi que la station O' sont reportés à une échelle convenable sur du papier à dessin. Cette construction n'a pas besoin d'être faite avec une grande précision. On abaisse en P_1 la normale à P_1O' et en P_2 la normale à P_2O' ; voir figure 2.

De leur point d'intersection R , on abaisse la perpendiculaire sur $O'P'_3$ et l'on obtient ainsi les distances d et a . Après avoir éliminé la parallaxe verticale en P_1 et P_2 , on procède à la lecture de ω ; soit ω_3 la valeur obtenue. On élimine la parallaxe verticale avec ω en P_3 et l'on obtient ainsi une valeur ω_4 . La différence est

$$\delta\omega^* = \omega_4 - \omega_3.$$

Cette valeur est multipliée par le coefficient de sur-correction

$$n = \frac{d}{a}$$

et l'on obtient

$$\delta\omega = n \cdot \delta\omega^*.$$

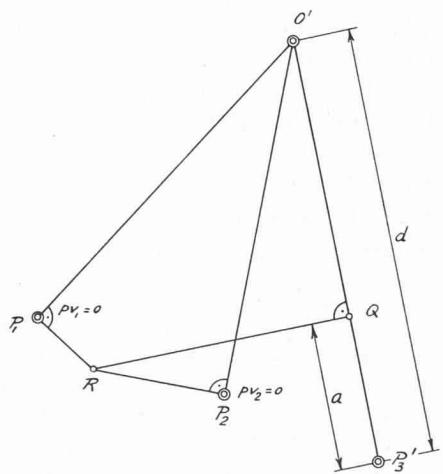
Cela étant, on peut introduire à l'autographe la valeur correcte ω_0 , qui est

$$\omega_0 = \omega_3 + \delta\omega.$$

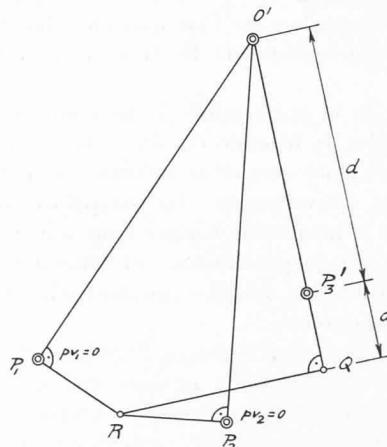
La position de la section verticale étant arbitraire, on peut en choisir plusieurs, chacune d'elles donnant lieu à une détermination de l'inclinaison transversale. La figure 2 nous montre comment on détermine le signe du coefficient de surcorrection.

LISTE DES PUBLICATIONS MENTIONNÉES

- [1] H. KASPER: *Die Überkorrektur bei der gegenseitigen Orientierung von Senkrechtaufnahmen eines beliebigen Geländes*. Revue technique suisse des mensurations et du génie rural, 1949, pages 116-123.
 - [2] H. GÄNGER: *Die Berechnung des Überstellungskoeffizienten für die Neigungsbesserung bei Senkrechtaufnahmen*. Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Heft 1, 1938.
 - [3] G. POIVILLIERS: *Formation de l'image plastique dans les appareils de restitution*. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, 31 mai et 14 juin 1948.
 - [4] W. K. BACHMANN: *Etudes sur la photogrammétrie aérienne*, 1945.
 - [5] W. K. BACHMANN: *Calcul de la déformation de l'image plastique en photogrammétrie*. Bulletin technique de la Suisse romande, 3 et 17 nov. 1951.



$$\frac{d}{a} > 0$$



$$\frac{d}{a} < 0$$

Fig. 2.