

**Zeitschrift:** Schweizerische Geometer-Zeitung = Revue suisse des géomètres  
**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres  
**Band:** 9 (1911)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Sur l'article 101 de l'instruction  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-181714>

### **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:** 28.12.2025

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

seront introduites dans l'avant-projet des nouveaux statuts qui seront soumis à l'étude des membres de l'association.

Inscription de la société au registre du commerce. Création d'une commission centrale de taxation de 3 membres au moins, avec collaboration des taxations préparatoires des sections. Assemblée facultative de délégués. Conservation du nombre actuel des membres du comité et des charges du bureau. Dispositions statutaires concernant le texte français du journal. Rapport entre les membres de la société centrale de ceux des sections actuelles ou futures.

5<sup>o</sup> *Cotisations arriérées.*

En vertu de la décision du comité central publiée dans l'organe de la société en date du 15 octobre 1910, les membres qui refuseront sans excuse le remboursement de leur cotisation annuelle, seront rayés de la liste des membres.

*Zurich*, le 9 novembre 1911.

Au nom du comité:  
*Le Secrétaire.*

### Sur l'article 101 de l'Instruction.

L'inspectorat fédéral du cadastre a fait parvenir aux autorités cantonales en matière de cadastre et aux géomètres une notice explicative concernant le paragraphe 4 de l'article 101 de l'Instruction fédérale, dont la traduction en français a donné lieu à des interprétations erronées.

La seconde partie de la phrase: „Les tolérances admises „pour le levé des courbes de niveau sont les suivantes: Le „déplacement ne doit pas excéder...” a été traduite en français „par: Le déplacement *horizontal* ne doit pas excéder...”

En date du 18 août 1911, le Conseil Fédéral a décidé de rayer du texte français le mot *horizontal*.

L'Instruction fixe les tolérances suivantes:

$(1,0 + 10 \frac{1}{n})$  mètres pour 10 m d'équidistance

$(0,5 + 5 \frac{1}{n})$  „ „ 5 m „

$(0,2 + 2 \frac{1}{n})$  „ „ 2 m „

où  $\frac{1}{n}$  représente l'inclinaison du terrain.

Cette formule, considérée en elle-même, peut, en fait, être le point de départ d'une conception que l'instruction cherchait à corriger en l'accompagnant d'exemples.

Les exemples nous montrent alors réellement ce que l'instruction entend par inclinaison du terrain.

Le texte allemand ne fait aucune différence en ce qui concerne la tolérance pour l'erreur d'altitude de la courbe ou pour l'erreur du déplacement de la courbe.

Le traducteur est donc responsable de l'erreur pardonnable d'avoir désigné par déplacement horizontal de la courbe ce qui, dans le texte allemand de l'instruction, était indiqué implicitement par erreur d'altitude de la courbe.

Il semble que la formule des tolérances de l'article 101 devrait cependant posséder un caractère quelque peu scientifique et être débarrassée avant tout de l'exemple par trop enfantin qui la termine.

En *construction*, les notions de pente et de talus sont rendues par le rapport de deux nombres entiers; en *géodésie*, ces notions sont indiquées par une fonction trigonométrique plus générale, que comprend mieux le géomètre et qui exclut toute interversion. Cette fonction trigonométrique est pour la pente la tangente, pour le talus la cotangente de l'angle d'inclinaison.

Il semble donc qu'on aurait dû, dans une œuvre scientifique comme l'est l'instruction, faire d'autant plus abstraction des valeurs spéciales de  $n$  indiquées dans l'exemple, que les angles d'inclinaison de terrain que l'on rencontre en topographie peuvent affecter une infinité de valeurs.

La formule aurait donc correspondu à une conception scientifique si, donnée dans sa forme générale, elle avait pu s'adapter aux valeurs spéciales indiquées comme exemples.

La formule des tolérances donnée dans notre instruction est le fruit de recherches très étendues du Prof. Dr. Koppe, récemment décédé.

Elle a la formule générale :

$$\Delta h = p + q \operatorname{tg} \alpha$$

où  $\Delta h$  représente l'erreur d'altitude d'une courbe,

$\alpha$  l'angle d'inclinaison du terrain à la place considérée,

p une erreur à fixer *a priori* en raison de l'incertitude des points de départ,

q enfin une constante, dépendant soit de la méthode de levé choisie, et par conséquent du but du levé, soit des instruments employés,

$\Delta d$  représente enfin le déplacement horizontal d'une courbe, et a l'équidistance.

Comme l'équidistance et l'échelle des dessins sont appropriées au but des levés et que ce but détermine justement l'erreur admise, Mr. Koppe a déterminé les constantes p et q en fonction de l'équidistance choisie dans chaque cas, et il a posé

$$p = 0,1 a \text{ et } q = a$$

ce qui donne pour notre formule

$$1 a) \quad \Delta h = 0,1 a + a \operatorname{tg} \alpha$$

Le rapport de l'erreur d'altitude d'une courbe et du déplacement horizontal de cette courbe donne la tangente de l'angle d'inclinaison, soit:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta h}{\Delta d} \quad \text{d'où}$$

$$\Delta d = \frac{\Delta h}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \text{et}$$

$$2 a) \quad \Delta d = a + \frac{0,1 a}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \text{ou}$$

$$1 b) \quad \Delta h = a (0,1 + \operatorname{tg} \alpha)$$

$$2 b) \quad \Delta d = a \left( 1 + \frac{0,1}{\operatorname{tg} \alpha} \right)$$

Telles sont les deux simples formules générales, valables pour une équidistance quelconque.

Son utilisation exclut tout malentendu et sa construction démontre en même temps la loi de l'erreur.

L'utilisation en est très simple et comme deux formules, prises comme base, expriment la même loi, il suffit pour se vérifier d'employer l'une d'elles, soit celle concernant l'erreur d'altitude, soit celle concernant le déplacement de la courbe.

Diverses méthodes peuvent être employées pour le calcul. Dans les cas simples, on peut calculer au moyen de la règle à calcul les formules 1 a et 2 a.

Si l'on a, par exemple,  $a = 5$  et  $d = 38$  ( $d$  étant mesuré sur le plan avec l'échelle de la règle à calcul), on place le 38 du curseur sur le 5 de la règle. On obtient alors  $\text{tg } \alpha = 0,1315$ , que l'on ne lit seulement pas et que l'on multiplie immédiatement par 5, ce qui donne 0,66; ensuite, comme  $\frac{a}{10} = 0,5$ ; on obtient comme somme 1,16 mètre, valeur égale à la tolérance d'altitude.

Le calcul de ces tolérances se présente encore bien plus simplement si l'on exprime de nouveau  $\text{tg } \alpha$  par le quotient  $\frac{a}{d}$  que l'on introduit dans les formules.

On obtient alors :

$$1 \text{ c) } \Delta h = 0,1 a + \frac{a^2}{d}$$

$$2 \text{ c) } \Delta d = a + 0,1 d$$

c'est-à-dire le calcul de la tolérance d'altitude par une seule position de la règle à calcul et une petite addition de tête, comme auparavant, et le calcul de la tolérance du déplacement, sans règle à calcul par une simple opération de tête.

C'est ainsi que dans quelques minutes on peut contrôler les chiffres de la table qui accompagnent la rectification et constater qu'en partie ils sont erronés.

C'est ainsi que la tolérance d'altitude pour  $a = 10$  m et  $d = 300$  m n'est pas égale à 39 m, comme l'indique la table, mais bien à 40, que pour  $d = 76$  m, cette tolérance n'est pas 17, mais bien 18.

Pour  $a = 5$ , les valeurs de la table et celles de la formule sont:

Tabelle	Valeur exacte
19,5	20,0
8,5	8,8
7,5	7,8
7	6,85
6,5	6,4
6	5,8
5,5	5,6

et pour  $a = 20$

Tabelle	Valeur exacte
7,8	8,0
4,3	4,4
3,4	3,5
2,5	2,6

Nous prouvons donc que pour vérifier des courbes de niveau, il ne faudra pas seulement se servir de la table, ce

qui oblige à une recherche et souvent encore à une interpolation, mais il faudra se servir de la règle à calcul, soit comme échelle, soit comme mode de calcul, complété par une addition de tête; toutefois ce dernier mode sera plus rapide que l'emploi d'une table, qui ne donne les valeurs que par saccades.

Ce qui est encore préférable à une table, c'est de dresser deux diagrammes pour les tolérances d'altitude et de déplacement.

Établir ces diagrammes est chose si facile que nous nous bornons à les signaler.

Le dernier paragraphe de l'article 101 est ainsi conçu :

Les cotes d'altitude inscrites sur les plans et feuilles de planchette pour des points caractéristiques du terrain doivent être exactes à 1 mètre près.

En supposant un terrain horizontal, c'est-à-dire en prenant  $\frac{1}{n} = 0$ , nous obtenons d'après l'instruction, comme tolérance d'altitude d'une courbe :

pour a = 10 m	tolérance 1,0 m
5 m	0,5 m
2 m	0,2 m

c'est-à-dire que les courbes, à partir d'une équidistance de 10 mètres, doivent être aussi exactes que les points de terrain facilement accessibles, et que pour une plus faible équidistance, les courbes peuvent être erronées de la valeur correspondant à leur équidistance.

Cependant, qu'est-ce que les cotes d'altitude? Elles constituent justement la charpente rigide sur laquelle est construit le réseau des courbes et de la certitude de laquelle dépend en première ligne l'exactitude de ce réseau de courbes. Vouloir prescrire à ce dernier une plus grande exactitude ou tout au moins la même exactitude, constitue non-seulement une appréciation erronée de la question, mais encore un non-sens, dont la correction devra nécessiter une nouvelle intervention du Conseil Fédéral.

Le dernier alinéa de l'article 101 devra revêtir une forme plus scientifique, correspondant mieux au degré de culture de la génération actuelle des géomètres.

Après nous être occupé de la partie de l'article 101 ayant trait aux tolérances, nous voulons profiter de la même occasion pour dire quelques mots des limites d'erreurs contenues dans l'article 30, lettre d.

Ces limites d'erreurs sont indiquées en tabelles, rangées d'après les trois instructions et selon les distances jusqu'à 3000 mètres, à intervalles de 200, 500 et 1000 mètres.

Lors de l'élaboration du projet de la nouvelle instruction, nous avons, en son temps, proposé d'exprimer les tolérances de l'art. 30, au moyen d'une formule construite de la même manière que celle à employer pour les courbes de niveau.

Cette formule aurait été de la forme

$$f = p + \frac{q}{d}$$

dans laquelle  $f$  serait la tolérance,  $p$  un facteur variable dépendant principalement de l'incertitude des points de départ, c'est-à-dire des coordonnées de ces points, de l'erreur de lecture et des erreurs de la division de l'instrument.

Ensuite vient un second facteur variable, dépendant de l'excentricité de l'instrument et des signaux, des erreurs dépendant de la visée, dont l'influence est inversement proportionnelle à la distance. Ce second membre de l'erreur totale à considérer sera donc de la forme  $\frac{q}{d}$ .

Le premier membre de cette formule peut être assimilé au premier membre de la formule pour l'altitude.

Il ne s'agit donc plus que de déterminer  $p$  et  $q$ .

Il y a lieu d'indiquer pour chaque instruction les valeurs consacrées par l'expérience pour les distances extrêmes.

J'ai donc adapté à cette formule les valeurs de la table de l'instruction, considérées comme *limites d'erreurs*, d'où j'ai déduit la valeur des constantes.

On obtient donc en moyenne :

$$\text{Pour instruction I} \quad f = 18'' + \frac{25\,000}{d}$$

$$\text{II} \quad f = 30'' + \frac{30\,000}{d}$$

$$\text{III} \quad f = 40'' + \frac{36\,000}{d}$$



On voit de suite avec quelle rapidité on peut pour chaque cas calculer l'erreur au moyen d'une simple position de la règle à calcul, et cela sans aucune interpolation, sans le secours d'une loi déterminée, sans la confection de tabelles souvent incommodes.

Pour permettre au lecteur de comparer, nous faisons suivre un tableau dans lequel les valeurs obtenues par la formule sont désignées sous lettre a, et les valeurs données par l'instruction sous lettre b. Comme la fonction de l'erreur est une fonction continue, j'ai supprimé les valeurs pour d plus petit que 600 mètres et plus grand que 3000 mètres, comme pouvant troubler l'esprit et induire en erreur.

**Tolérances pour les directions des triangulations  
de 4<sup>me</sup> ordre.**

Domaine	Distances					
	600	800	1000	1500	2000	3000
I a	60	49	43	35	30	26
	60	45	40	35	30	25
II a	80	68	60	50	45	40
	80	65	60	55	50	40
III a	100	85	76	64	58	52
	100	80	75	70	65	55

La comparaison montre que les valeurs correspondantes coïncident à peu de chose près dans la plupart des cas.

Mais mes chiffres sont l'expression d'une fonction mathématique, continue, ce qui n'est pas le cas pour ceux fournis par l'instruction.

Je crois donc que les géomètres et les vérificateurs préféreront se servir d'une formule reposant sur une loi et valable pour toutes les distances, qu'employer les chiffres nus de l'instruction qui donnent l'impression d'avoir été choisis au hasard.

*St.*