

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 39 (1894)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Quelques mots sur la topographie en Suisse  
**Autor:** Coulin, Horace  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-337151>

### **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:** 15.01.2026

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

# REVUE MILITAIRE SUISSE

XXXIX<sup>e</sup> Année.

N<sup>o</sup> 3.

Mars 1894.

## Quelques mots sur la topographie en Suisse

(avec une planche)

par HORACE COULIN.

Peu de cartes sont aussi connues et aussi populaires que nos belles cartes officielles, et particulièrement la carte Dufour, sa réduction au 250 000<sup>e</sup> et l'atlas Siegfried. Les lecteurs de la *Revue militaire suisse* les connaissent mieux que d'autres encore, ayant souvent l'occasion de s'en servir, d'en apprécier la clarté, l'exactitude et l'exécution artistique. L'œuvre est pour ainsi dire entre les mains de chacun, aussi nous semble-t-il que quelques mots sur son élaboration pourront intéresser les lecteurs d'un journal militaire suisse. Nous donnerons donc ici quelques détails, forcément bien incomplets, d'un côté sur l'histoire de la cartographie fédérale, de l'autre sur les procédés employés pour exécuter les levés topographiques.

C'est au général Dufour que remonte l'honneur d'avoir, pour ainsi dire, *fondé* la topographie officielle en Suisse, d'en avoir magistralement établi les bases et d'avoir dirigé l'exécution de la carte pendant plus de 30 ans avec une compétence et un sentiment artistique que chacun lui reconnaît. Aussi son œuvre restera, malgré les progrès de la cartographie, un modèle du genre; nous l'entendions affirmer, il n'y a pas longtemps, par la personne la plus compétente en ces matières, M. le colonel Lochmann, chef actuel du Bureau topographique fédéral.

Le général Dufour avait mis la main sur de dévoués et distingués collaborateurs, ingénieurs, géomètres et dessinateurs; il n'est besoin que de rappeler les noms des L'Hardy, des Béttemps, Anselmier, Wolfsberger, Osterwald et tant d'autres, et des graveurs de la valeur des Müllhaupt, des Gölz et des Bressanini.

C'est à l'année 1832 que remonte le commencement des

travaux de triangulation, par la mensuration de la base de Zurich, base qui devait servir de vérification ; la base réelle de la triangulation suisse fut celle d'Aarberg, mesurée en 1834 par Eschmann, Wolf, Wild, Buchwalder et Trechsel. Le travail dura 40 jours et la longueur trouvée fut de 13 053<sup>m</sup>74. On fit plus tard des vérifications de cette base par les triangles français en partant d'Ensisheim en Alsace ; la mesure de cette base par une série de triangles fut trouvée une première fois de 13 053<sup>m</sup>78, une seconde fois, de 13 053<sup>m</sup>72 ; l'écart était donc de 6 cm., et la mesure faite directement représente la moyenne des deux résultats, à 1 cm. près. — En 1836, la grande triangulation était terminée ; le point de départ pour les altitudes étant pris au Chasseral, coté à 1609<sup>m</sup>57.

En 1837, commencèrent les travaux de lever proprement dits. Il y aurait bien des choses intéressantes à rapporter sur ces débuts, qui constituèrent la fondation du Bureau topographique fédéral, dont le premier siège fut à Genève. Il y a matière à admiration en présence du désintéressement, de l'énergie et du dévouement dont firent preuve ces pionniers de notre topographie. Le budget était des plus restreints, et ce n'est pas un des moindres titres de gloire pour le général Dufour que d'avoir tant et si bien fait avec si peu. Nous trouvons dans les mémoires de ce temps-là, que l'ingénieur Bétémps avait un traitement de 1100 fr. par an, celui d'Anselmier était de 2 fr. par jour ! Osterwald raconte qu'il passa 29 jours de suite sur le Salève, se nourrissant exclusivement de pommes de terre. Un nombre considérable de premières ascensions, souvent périlleuses, furent effectuées pour établir les points de triangulation ; plusieurs ingénieurs perdirent même la vie ou furent estropiés dans l'accomplissement de leur tâche ardue. Rappelons, par exemple, la catastrophe du Säntis, 4 juillet 1832, où l'ingénieur Buchwalder fut grièvement blessé par la foudre et son aide Gobat foudroyé au sommet de la montagne. En 1877, le 14 juillet, Félix Favre, géomètre vaudois fut également tué par la foudre près des Ormonts. Glanzmann, ingénieur lucernois, en faisant l'ascension du Piz-Mondin, à l'extrémité orientale du canton des Grisons, tomba dans un précipice de plusieurs centaines de pieds et se tua ; un modeste monument rappelle son souvenir au cimetière du village de Compatsch.

La liste serait longue, si nous pouvions la donner com-

plète, des vies et des santés perdues au service de la topographie en montagne. Disons seulement pour finir et pour donner une idée de ce qu'est parfois la vie du topographe dans les Alpes, qu'il existe une section de la carte fédérale, le n° 489, au 50 000<sup>e</sup>, intitulée : « Jungfrau », comprenant une partie de 200 km.<sup>2</sup> environ, sur laquelle il n'y avait pas une seule maison, pas un seul chalet lorsque le lever fut exécuté, (aujourd'hui il doit y avoir 2 ou 3 cabanes du Club alpin). Sur cette étendue on ne trouve, pour ainsi dire, pas une seule courbe de niveau brune, c'est-à-dire point de terrain productif, tout y est noir ou bleu, ce qui signifie : eau, glace, neige, rochers et lapias. Pendant trois saisons consécutives, l'ingénieur qui a fait le lever de cette section, a dû demeurer dans ces régions, accompagné de deux ou trois aides et porteurs, vivant sous la tente-abri.

Nous ne dirons que deux mots sur la triangulation, pour nous arrêter un peu plus longtemps sur le lever de détail au moyen de l'alidade à stadia. La triangulation suisse se rattache aujourd'hui à deux bases principales : celle d'Aarberg et celle de Gordola, au Tessin, plus deux bases secondaires, celles du Sihlfeld, près Zurich, et de Sion. Cette triangulation se compose de grands triangles de 1<sup>er</sup> ordre, comprenant les points du réseau géodésique pour la mesure du globe, et de triangles de plus en plus petits classés en trois ordres d'importance ; enfin des triangles de 5<sup>e</sup> ordre, d'intérêt purement local, dont les angles sont obtenus par simple recoupement et sur lesquels on ne peut pas stationner : clochers, faites de toit, cheminées de fabriques, arbres isolés, pointes de rochers, etc. Les signaux des 4 ordres principaux sont repérés au moyen d'une borne taillée en granit sortant de 20 cm. du sol, et enfoncée à 45 cm. ; sous la borne est placée une dalle de fondation. Les grands signaux sont surmontés de pyramides en bois enfoncées à 1 mètre de profondeur et recouvertes de planches vernies, en blanc le plus souvent ; la base est de 4 mètres de côté, la hauteur de 5 mètres. Les pyramides des signaux de 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> ordre sont plus petites que les précédentes ; on les remplace quelquefois par de simples perches fixées sur la borne du signal, maintenues par des contrefiches et munies au sommet de deux planches vernies et clouées en croix. Sur les hautes montagnes, au lieu de pyramides, on construit souvent ce que l'on appelle des « Steinmannli »,

piliers en pierre sèche, légèrement coniques, au-dessus desquels flotte un petit drapeau.

La mesure des angles horizontaux, qui fournissent la projection des points trigonométriques sur la carte, et des angles verticaux qui en donnent l'altitude, est faite au moyen du théodolithe, instrument bien connu, dont les parties principales sont : lunettes, cercle vertical et cercle horizontal, les angles horizontaux sont mesurés au moyen d'un certain nombre de lectures dans les positions différentes de la lunette et dans les deux sens de l'angle. Quant à la mesure des altitudes, qui se fait sur le cercle vertical, elle se calcule au moyen de cette formule :

$$h = d \operatorname{tang} \alpha + d^2 k$$

ou  $h$  = la différence de niveau du point visé au point de station,  $d$  = la distance horizontale entre ces deux points,  $\alpha$  = l'angle vertical et  $k$  le coefficient de correction pour la réfraction atmosphérique et la sphéricité de la terre, coefficient qui est proportionnel au carré de la distance.

Nous n'en dirons pas plus long en ce qui concerne la triangulation; nous ne pouvons parler non plus du nivellement de précision, qui fixe aussi, par d'autres procédés, l'altitude de beaucoup de points du territoire suisse en suivant ses lignes principales. Nous supposons ce travail fait et allons aborder quelques explications sur l'exécution du lever de détail.

Chez nous ces opérations se font à la planchette avec la boussole et l'alidade à stadia. Un seul opérateur, avec un aide, quelquefois deux, peut lever avec ces instruments environ 3 lieues carrées par an, plus ou moins, cela va sans dire, suivant que le temps est favorable ou non, et suivant le terrain qu'il a à lever; mais nous croyons pouvoir donner ce chiffre comme moyenne, pour un travail consciencieux, dans un terrain ni très facile, ni trop coupé, et cela pour l'échelle du 25 000<sup>e</sup>.

Le bagage du topographe et de son aide se compose : de la planchette fixée à son pied, de la mire, de la caisse d'instruments qui contient : l'alidade à stadia, ses niveaux à bulle d'air, un niveau à règle, un niveau collimateur, la boussole, la règle à calculs, l'échelle et une boîte pour le matériel de dessin. Ajoutons-y un fort parasol à pique, un carnet, une table de logarithmes à 5 décimales, plus les provisions de bouche qu'il faut le plus souvent prendre avec soi, et l'on

pourra juger que le topographe n'est pas léger comme le zéphir et qu'il risquera souvent d'être pris pour toute autre chose que ce qu'il est, par les populations des campagnes. Dans maint village, on le prendra pour un photographe, il s'entendra demander « si cela coûte cher de se faire tirer en portrait », ou encore s'il cherche de l'eau, si le chemin de fer passera par là, heureux qu'on ne le prenne pas pour un « espion », comme cela nous est déjà advenu plus d'une fois. Cependant, nous devons le reconnaître, dans tous les cantons où nous avons été appelés à travailler, nous avons généralement été très bien accueillis, dès que l'on comprenait que nous « tirons des plans de guerre ». Nous étions entourés de la plus grande bienveillance et nous n'avons jamais eu qu'à nous louer de nos rapports avec les autorités communales qui se sont presque partout mises à notre disposition pour tous renseignements avec une réelle complaisance, ceci soit dit à la louange de la nation suisse en général, qui ne regarde pas *toujours* de travers ce qui vient de Berne quand on comprend l'utilité de ces travaux.

Sur la planchette est collée une feuille de carton bristol portant le réseau des coordonnées de la section à lever et les points de triangulation qui concernent cette section, rapportés à l'échelle. Chacune de ces sections forme un rectangle dont les côtés sont parallèles et perpendiculaires au méridien de Berne; les dimensions sont 24 cm. sur 35, ce qui représente une superficie de 52,5 km.<sup>2</sup>, soit la 64<sup>e</sup> partie d'une feuille de la carte Dufour au 250 000<sup>e</sup>, et 210 km.<sup>2</sup>, soit la 16<sup>e</sup> partie au 50 000<sup>e</sup>.

Cette feuille de carton sur laquelle seront dessinés au fur et à mesure tous les détails du terrain et qui deviendra bientôt la *feuille minute* de la carte, ou l'*original*, sera soigneusement recouverte d'un papier calque, dont on déchirera la partie où l'on travaille pour la recouvrir ensuite, de manière à mettre autant que possible à l'abri des accidents et des intempéries le carton que l'on promène ainsi avec soi pendant des mois sur le terrain.

La première chose à faire, après une promenade de reconnaissance générale de la section à lever, pour se familiariser avec le pays et établir son plan général d'opérations, c'est de déterminer un certain nombre de points auxiliaires, au moyen de la *triangulation graphique*. Pour cela, l'ingénieur-topogra-



phe doit stationner avec sa planchette successivement sur tous les points trigonométriques accessibles et, de là, déterminer par *recoupement* les points saillants qu'il jugera utiles pour le lever de détail, en évaluant, au moyen du cercle vertical de son instrument, l'altitude de chacun de ces points.

Cette opération du recoupement est excessivement simple et revient à ce problème de géométrie : Connaissant un côté d'un triangle et ses deux angles adjacents, déterminer le troisième angle et les deux autres côtés. En effet, nous avons sur la planchette un certain nombre de points déjà déterminés par la triangulation, leurs distances respectives données graphiquement à l'échelle. Stationnons d'abord sur un de ces points, A (fig. 1), orientons la planchette (nous verrons tout à l'heure comment se fait cette opération-là) et visons avec l'alidade à lunette le point que nous voulons déterminer, X ; nous tirons un trait Ax le long de la règle de l'alidade, — celle-ci doit être rigoureusement parallèle à l'axe optique de la lunette, — trait passant par le point où nous sommes, puis nous nous transportons à un autre signal dont la position nous est également donnée et d'où l'on puisse voir le point X, nous orientons de nouveau la planchette, tirons de même un rayon dans la direction Bx', le point d'intersection X des deux lignes sera le point cherché. Il faut éviter le plus possible d'avoir des lignes de visée faisant entre elles des angles très aigus ou très obtus, les chances d'erreur étant plus grandes. On ne se contente, du reste, jamais de deux visées pour la détermination d'un point qui doit servir de signal auxiliaire, on se transportera encore en un troisième signal accessible ; la troisième ligne de visée que l'on obtiendra comme les précédentes, devra passer par l'intersection des deux premières ; c'est ainsi que l'on vérifiera l'exactitude de l'opération précédente. C'est, du reste, un des avantages du procédé de lever à la planchette que de pouvoir continuellement se vérifier, à mesure que l'on avance. Nous répéterons les mêmes opérations un grand nombre de fois, resserrant toujours davantage le *canevas* du lever, déterminant peu à peu tous les points saillants du terrain. Il va sans dire que dès que l'on a établi la projection d'un point, il faut en calculer l'altitude au moyen de la formule citée plus haut, cette altitude se déduit de celle des signaux déjà repérés et cotés.

Nous avons dit que pour cette opération de la triangulation

graphique, il fallait d'abord horizontaliser la planchette, puis l'orienter. On rend la planchette horizontale d'abord approximativement, en calant ses trois pieds, puis on assure l'horizontalité avec le niveau à bulle d'air en le plaçant dans deux directions différentes, amenant au moyen des trois vis calantes, la bulle d'air au milieu du tube dans ces deux positions; on peut encore, pour plus de sûreté, faire faire un tour complet à la planchette, et s'assurer pendant ce mouvement, que la bulle d'air est bien constamment dans le milieu du tube.

*Orientation :* Le cadre et les degrés dessinés sur la planchette représentent les lignes NS. et OE. exactement. On pourrait donc, en prenant la déviation du nord magnétique pour l'époque courante, déterminer la ligne du nord magnétique en dessinant l'angle au rapporteur. Mais il est plus simple et plus sûr d'agir autrement. N'oublions pas que nous sommes sur un signal dont la projection nous est déjà connue, ainsi que celle de plusieurs autres, dont nous avons également la projection sur notre papier. Il suffit donc, une fois le plan de projection bien établi, de placer la règle de l'alidade sur la ligne joignant le point qui représente le signal où l'on opère et celui qui figure un des signaux en vue, puis on manœuvre la planchette horizontalement jusqu'à ce que ce deuxième signal soit dans le champ de la lunette, la borne ou le sommet de la pyramide qui est verticalement au-dessus étant partagée exactement par le fil vertical du réticule de la lunette. Ce mouvement de la planchette est facilité par une vis micrométrique. On fixe alors, au moyen d'une vis de serrage, la planchette dans cette position, qui doit être orientée exactement au nord, et si l'on braque maintenant la lunette sur un troisième signal, la règle de l'alidade doit passer par les deux points qui représentent le signal de station et le signal visé; il en serait de même pour tous les points déjà déterminés. Plaçons alors la boussole à cadre rectiligne sur notre papier, en prenant garde, cela va sans dire, d'éloigner tout objet, compas, couteau ou autre, de fer ou d'acier, qui pourraient faire dévier l'aiguille, ce qui entraînerait des erreurs fatales dans la suite; amenons-là peu à peu jusqu'au point où l'aiguille sera absolument immobile sur le zéro, et traçons une ligne le long du bord de la boussole: cette ligne c'est celle du nord magnétique, qui nous servira pour toute la campagne topogra-



phique, mais qu'il sera bon de vérifier au moins une fois par mois.

En voyageant ainsi de signal en signal, visant chaque fois les objets saillants et déterminant leur position par recouplement et leur altitude par la formule donnée plus haut, nous aurons bientôt une feuille constellée de points de repères cotés exactement qui pourront, à leur tour, nous servir de signaux et nous serons prêts pour commencer le lever de détail pour lequel la *stadia* va nous servir.

Mais avant d'en exposer la théorie, il nous semble utile de prendre un exemple pratique pour faire mieux comprendre le calcul des altitudes. Nous supposons que nous avons déjà obtenu par recouplement un point; nous sommes en un signal dont l'altitude est, par exemple, 895<sup>m</sup>3; prenons entre les deux pointes du compas la longueur comprise entre le point représentant notre signal et le point obtenu dont nous voulons avoir l'altitude. Nous portons cette longueur sur l'échelle et nous trouvons qu'elle est de 2310 mètres. La lunette étant braquée sur le point voulu, le fil horizontal du réticule coupant l'objet en question, lisons l'angle sur le cercle vertical, soit 3°29'.

Remplaçons dans la formule

$$h = d \operatorname{tang} \alpha + d^2 k$$

les lettres par leur valeur, nous aurons :

$$\text{Différence de niveau } h = 2310 \times \operatorname{tg} 3^{\circ} 29' + d^2 2310^2 k$$

$$\text{ou } h = \log 2310 + \log \operatorname{tg} 3^{\circ} 29' + 2310^2 k$$

$$\text{le coefficient } k = 0,000\,000\,0659$$

nous aurions finalement :

$$h = 140^{\text{m}},6 + 0^{\text{m}}35 = 140^{\text{m}},95$$

en supposant que nous sommes plus bas que le point visé, mais cette différence de niveau  $h$  est celle de la planchette au point cherché, or celle-ci est de 1<sup>m</sup>25 environ plus haute que le sol, il faut donc ajouter encore 1<sup>m</sup>25, ce qui nous donne :

$$h = 142,20 \text{ et pour l'altitude du point cherché :}$$

$$895^{\text{m}}3 + 142^{\text{m}}20 = 1037^{\text{m}}5.$$

La valeur  $d^2 k$  s'ajoute à la différence de niveau quand on a affaire à un angle positif, c'est-à-dire lorsqu'on est plus bas que le point dont on veut déterminer l'altitude; elle se retrans-

che dans le cas contraire. Il en est de même pour la hauteur de l'instrument au-dessus du sol.

Ces calculs qui peuvent paraître longs, sont énormément facilités par la règle à calcul construite par la maison Kern, d'Aarau, et qui donne mécaniquement pour toutes les distances et les angles voulus, les différences de niveau, les réductions à l'horizon et la valeur du coefficient de réfraction et de sphéricité  $k$ . On arrive, avec un peu d'habitude, à exécuter ces calculs en une ou deux minutes quand on est obligé de recourir à la table de logarithmes pour l'évaluation de la différence de niveau — ce qui devient nécessaire pour des distances un peu grandes et des angles au-delà de 4 à 5° — et en moins encore lorsque la règle à calcul suffit pour le tout, ce qui est presque toujours le cas pour le lever de détail autour d'un point de station, où l'on ne rayonne jamais au-delà de 500 à 600 mètres.

Nous avons vu jusqu'à présent les opérations qui concernent la triangulation graphique, c'est-à-dire la détermination de nouveaux points et de leur altitude en stationnant successivement sur les points accessibles fixés auparavant par la triangulation générale. Avant d'aborder la *stadia*, il nous reste à parler de la méthode de *recoupement en arrière*. Dans ce cas-là nous stationnons sur le point même dont nous voulons établir la position sur la carte et l'altitude. La condition nécessaire pour cela, c'est que, du point de station choisi, nous ayons au moins trois signaux ou points de repère fixés préalablement.

Comme précédemment, nous horizontalisons la planchette et l'orientons en plaçant la boussole sur la ligne du nord magnétique ; puis nous visons successivement les trois signaux, tirant chaque fois le long de la règle de l'alidade les lignes passant par le point de projection de chaque signal. Deux signaux suffiraient, il est vrai, pour déterminer par recoupement en arrière notre point de station, qui doit être le point d'intersection des deux lignes, mais comme nous n'avons ici d'autre moyen d'orientation que la boussole, que celle-ci est parfois sujette à des caprices, — qu'elle subisse, par exemple, à notre insu l'influence du fer ou de l'électricité atmosphérique, — il est essentiel d'avoir un troisième signal dont la ligne de visée devrait passer exactement par le point d'intersection déjà obtenu. Il est bon aussi de choisir des signaux tels que

leurs lignes de visée ne fassent pas des angles trop aigus ou trop obtus (fig. 2), le point d'intersection étant peu net, et une erreur, même avec le contrôle d'une troisième observation, pouvant très bien se produire comme la figure le montre suffisamment sans qu'il soit besoin d'insister.

Il est rare, surtout en examinant à la loupe, que ce recoupement en arrière nous donne un point mathématique, il y a presque toujours un *triangle d'erreur*; si ce triangle est trop sensible, c'est qu'on a mal opéré, soit qu'un des signaux soit mal déterminé, soit que l'on ait mal visé, ou bougé l'instrument, soit que celui-ci soit faussé dans quelque'une de ses parties, soit encore que la boussole ait dévié pour une cause ou pour une autre. Mais si le triangle est très petit, nous pouvons y remédier d'une manière très simple. On peut savoir par un procédé, dit de *Pothenot*, où le vrai point doit se trouver par rapport au triangle d'erreur. Il faut se garder de croire que le point se trouve toujours dans l'intérieur du triangle, ce cas-là ne se présente que lorsque le point de station est situé dans le triangle formé par les trois signaux qui doivent servir à sa détermination. Le procédé de Pothenot découle du théorème suivant (fig. 3) :

*Les distances perpendiculaires du point de station aux lignes de visée fausses sont proportionnelles aux distances du point de station aux points visés.* Soit  $abc$  le triangle d'erreur et  $x$  la position vraie du point de station, les lignes perpendiculaires de  $x$  sur  $ab$ ,  $bc$  et  $ca$  sont proportionnelles aux lignes  $Ax$ ,  $Bx$  et  $Cx$ . Le cadre restreint de ce rapide aperçu ne nous permet pas de démontrer ce théorème, ni d'exposer en détail les 6 cas différents qui peuvent se présenter, cela nous entraînerait trop loin; nous signalerons seulement le cas le plus curieux, qui ne se présente heureusement presque jamais, c'est celui où le point de station choisi se trouverait être exactement sur le cercle circonscrit au triangle formé par les trois signaux choisis; dans ce cas-là nous n'avons jamais de triangle d'erreur, la correction est impossible. Il faut donc toujours s'assurer que l'on n'est pas sur ce cercle, et même en éviter la proximité.

Lorsque nous avons établi la projection du point de station choisi par la méthode que nous venons d'exposer, nous en déterminons l'altitude par la formule citée plus haut, en nous servant de 2 ou de 3 des signaux en vue et en prenant la

moyenne des différents résultats, s'il y a lieu. Ces différences, si l'on a bien opéré, et dans les cas ordinaires, peuvent atteindre 2 ou 3 décimètres; elles restent ainsi dans des limites acceptables pour le but à atteindre.

Les deux méthodes que nous venons de voir : détermination d'un ou de plusieurs points non accessibles, ou sur lesquels on ne juge pas nécessaire de se rendre, au moyen de 2 ou 3 stations successives sur des points repérés, et détermination d'un point sur lequel on stationne, au moyen du recoupement en arrière et du procédé de Pothenot, ces deux méthodes font abstraction de la *stadia*; elles peuvent être appliquées avec la planchette, la boussole et une simple alidade à lunette; elles sont presque exclusivement employées pour les levés au 50 000<sup>e</sup> dans la haute montagne. On fait quelquefois des recoupements en très grand nombre de 2 ou 3 stations seulement, c'est un travail très minutieux, qui demande une attention soutenue pour ne pas confondre, en changeant de station, les points observés les uns avec les autres; il est alors nécessaire de dessiner des croquis détaillés, et la photographie peut être d'une grande utilité dans ce travail-là. *(A suivre.)*

---

## Réorganisation militaire.

---

### Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale concernant l'organisation de l'armée suisse.

(SUITE)

#### *Troupes sanitaires.*

Nous proposons de réduire le nombre des officiers sanitaires montés et de diminuer quelque peu le chiffre des troupes sanitaires attribuées à l'élite. Par contre, nous désirons augmenter les lazarets de divisions et de corps d'armée, en appelant pour ces derniers la *réserve* au service sanitaire de campagne.

L'organisation de 1874 et son développement ultérieur ont élevé de telle sorte le nombre des médecins montés, que en

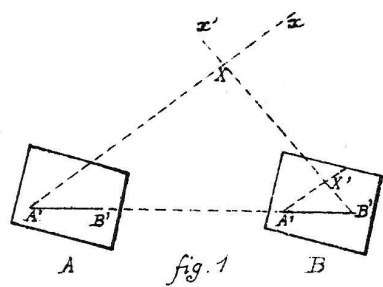


fig. 1

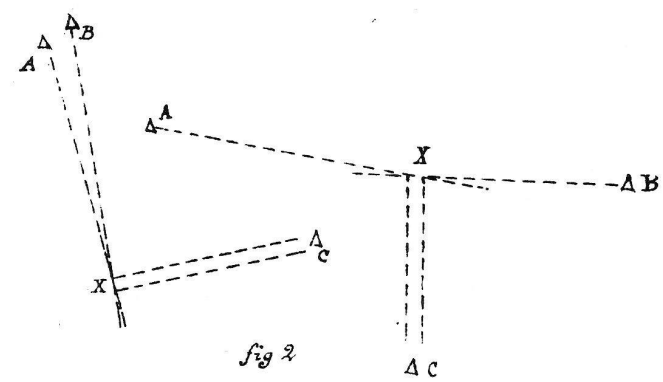


fig. 2

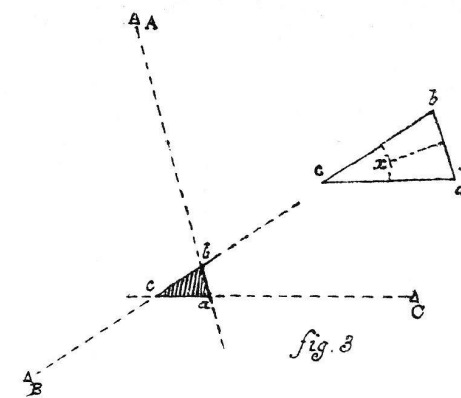


fig. 3

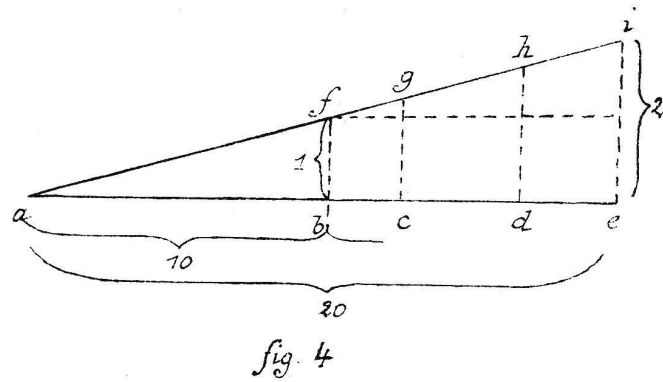


fig. 4

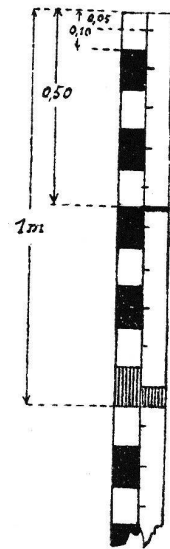


fig. 5

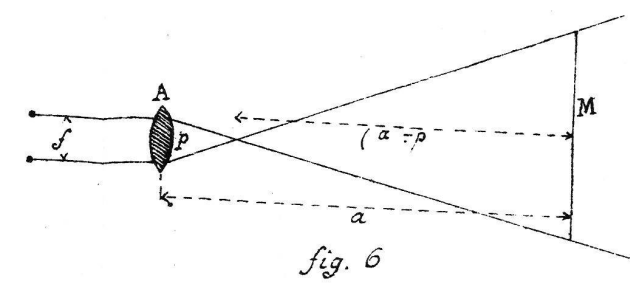


fig. 6

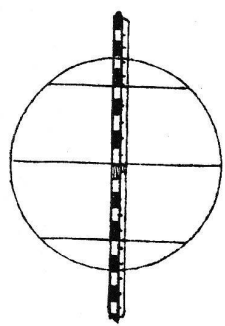


fig. 7.

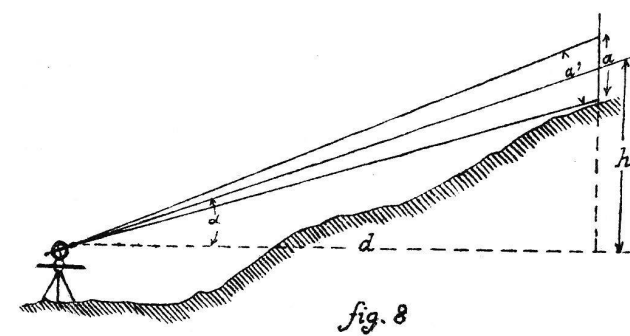


fig. 8

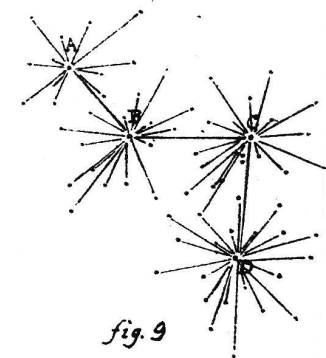


fig. 9

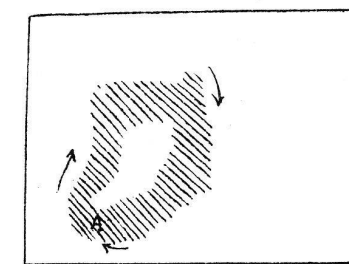


fig. 10