

Description
et
Théorie générale
sur l'emploi du
Coordinatographe

de
G. Coradi
Zurich 6

49 Weinbergstrasse 49



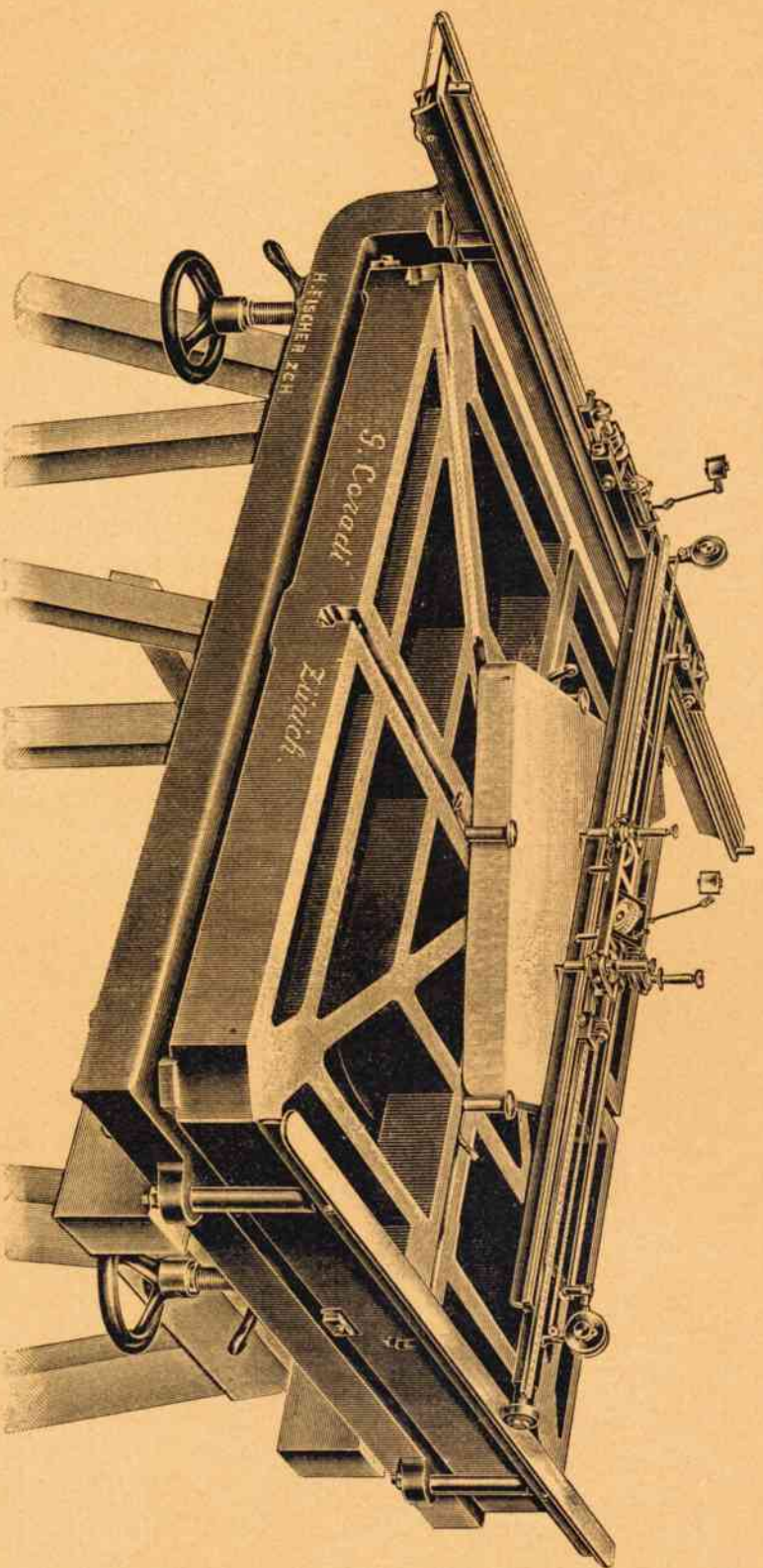
1^{re} édition

☐ ☐ Tous droits réservés ☐ ☐
☐ Reproduction interdite ☐

1914

Coordinatographe sur cadre métallique

avec support de planchette mobile en hauteur dans les limites de 2 à 60 mm.



Projeté et construit pour la section topographique de l'Etat-Major-Général Impérial Russe de Pétersbourg (St. Petersburg).

Description

et

Théorie générale

sur l'emploi du

Coordinatographe

de

G. Coradi

Zurich 6

49 Weinbergstrasse 49

▼ ▼ ▼

1^{re} édition

☐ Tous droits réservés ☐

☐ Reproduction interdite ☐

1914

Le coordinatographe à roulettes

de

G. Coradi, Zurich.



Bibliographie.

Stucki, Zeitschrift für Vermessungswesen, 16^e année, 1887, page 538.

" " " " 22^e année, 1893, page 369.

Prof. Dr E. Hammer, Zeitschrift für Instrumentenkunde, XXII^e année, 1902, page 339.

Kummer, Zeitschrift für Vermessungswesen, XXXIV^e année, 1905, page 788.

Zeitschrift des Vereins schw. Konkordatsgeometer, cahiers 6, 7 et 8, année 1907; par
F. Bühlmann, chef de section au bureau du Cadastre de Zurich.

Zeitschrift des Vereins der höhern Bayerischen Vermessungsbeamten, Bd. XXIII, Nr. 4,
„Der freirollende Koordinatograph“ vom Katastergeometer Spaeth der Stadt München.

.....

Ce coordinatographe, qui date de vingt ans et qui a subi dans la suite d'importantes améliorations, constitue actuellement l'instrument à reporter le plus complet qui existe. Il permet de traiter des feuilles de 70×100 cm et de reporter des lignes de réseaux parallèlement ou obliquement aux bords de la feuille de papier avec une exactitude surprenante et en beaucoup moins de temps qu'avec n'importe quelle autre méthode. Grâce à cet appareil, on peut non seulement piquer les quatre coins des rectangles des réseaux, mais on peut aussi tirer de suite au tireligne les lignes de réseaux, de telle sorte qu'elles passent exactement par les points piqués. Cette coïncidence parfaite permet même d'éviter complètement le piquage de ces points. Cet appareil peut être en outre utilisé avec succès pour reporter avec une exactitude très grande sur les rectangles des réseaux les points déterminés par coordonnées.

Les longueurs peuvent être reportées facilement et sûrement à $\frac{1}{100}$ de mm près (1 cm à l'échelle 1:1000), même sans l'emploi d'une loupe.

Le coordinatographe est devenu un instrument indispensable à tous les bureaux de cadastre des villes, par le fait surtout que de nos jours la méthode de calculer les coordonnées de toutes les bornes des limites se répand de plus en plus dans les opérations des levés à l'intérieur des villes.

L'appareil est représenté schématiquement par la fig. 1. Il se compose des trois parties essentielles suivantes: la planchette ou table *T*, la règle des abscisses *A* et le grand chariot *Y*, qui roule dans la rainure pratiquée sur la règle *A*. Le grand chariot *Y* porte à son tour le petit chariot *X* qui est muni des trois piquoirs I, II, III et qui exécute un mouvement exactement perpendiculaire à la règle de base *A*, en se déplaçant le long de la rainure du bras en forme de cadre qui part du grand chariot et qui constitue la règle des ordonnées.

La **planchette** ou planche à dessin mesure 123 cm en longueur et en largeur, permettant ainsi la fixation de feuilles de $1 \text{ m} \times 70 \text{ cm}$ dans n'importe quel sens.

Le côté antérieur du cadre, sur lequel sont vissés les supports de la règle de base consiste en une large frise en chêne sec et choisi, tandis que la partie médiane se compose d'étroites lamelles de peuplier *sec*. La planchette est en outre solidement vissée sur deux fortes traverses en chêne, de sorte qu'elle ne peut pas facilement se voiler, à condition qu'elle soit déposée dans un *local sec* et tempéré. Il est évident toutefois qu'aucune garantie ne peut être donnée à ce sujet. On pose cette planchette sur deux chevalets de hauteur voulue, de façon à lui donner la position horizontale.

La **règle des abscisses A** est en fonte. Le profil adopté possède l'avantage de présenter la plus grande résistance à la flexion avec le poids le plus faible possible. La fixation de la règle A à la planchette est établie de façon à éliminer toute influence nuisible que pourraient provoquer soit un mouvement quelconque de la planchette en suite d'une variation du degré d'humidité de l'air ambiant, soit un allongement de la règle de base.

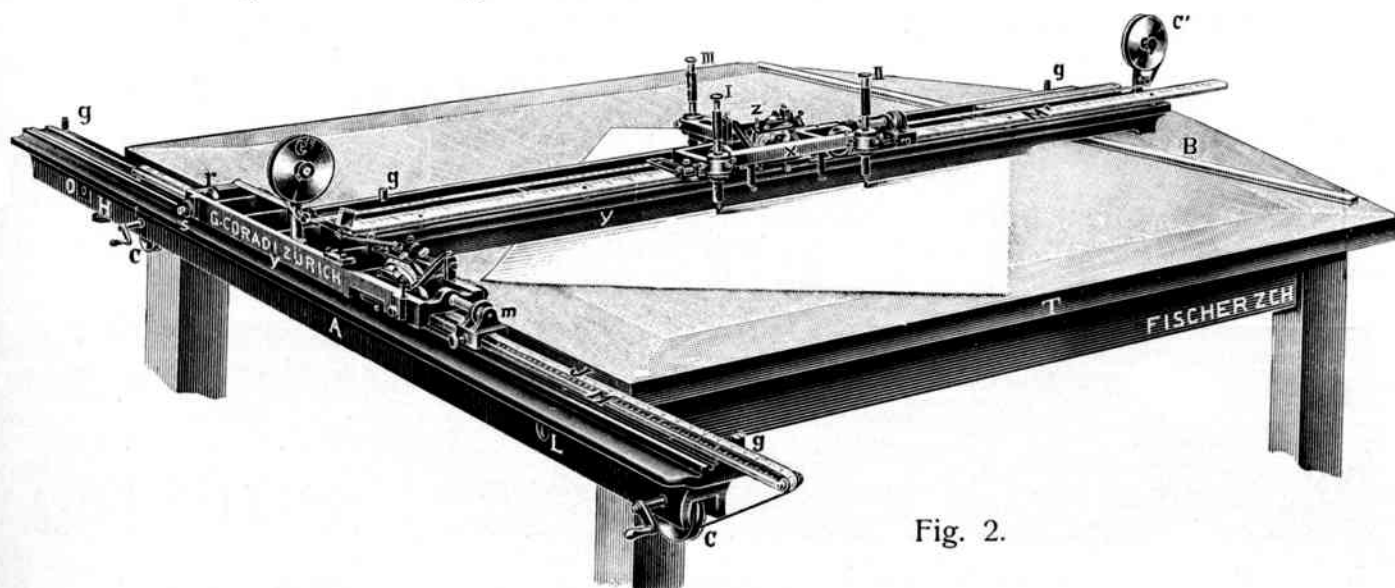


Fig. 2.

On fixe la règle A à la planchette à l'aide des deux équerres ou supports qui sont adaptés aux deux angles d'un côté de la planchette. Pour ce faire, on procède comme suit: On dévisse la vis horizontale de fixation L du support de droite, puis la vis porteuse verticale du support de gauche. On sort ensuite la règle A de sa caisse, opération qui doit autant que possible être faite par deux personnes; puis on pose la règle sur la vis porteuse du support de gauche, une ouverture rectangulaire étant découpée dans ce but dans les patins de la partie gauche de la règle; on met alors en place et on serre la vis horizontale L du support de droite. On actionne ensuite la vis porteuse verticale du support de gauche, jusqu'à ce que la surface de la règle soit bien parallèle à la surface supérieure de la planchette*).

*) Dans les nouveaux appareils, cette vis porteuse verticale est calée une fois pour toutes à hauteur voulue sur le support de gauche. Une vis de pression fixée dans la paroi inférieure de la règle empêche que cette dernière se soulève au-dessus de la vis porteuse. Cette vis de pression est naturellement à dévisser suffisamment avant de poser la règle en place.

La pointe de la vis porteuse s'engage à cet effet dans la rainure ménagée sous la plaque en acier qui recouvre l'ouverture rectangulaire de la partie gauche de la règle. L'installation est complétée par une vis en laiton à tête rayée, à l'aide de laquelle on peut immobiliser la vis porteuse, afin que cette dernière ne se dévisse pas et ne ballote pas, une fois que la règle se trouve à hauteur voulue.

Ces opérations terminées, la règle *A* est fixée d'une façon immuable à la planchette. La règle doit être traitée avec les plus grands soins et surtout protégée contre les chutes et les coups, afin qu'elle ne se courbe pas, sinon l'exactitude de tout l'appareil en pâtirait gravement.

Le **grand chariot** *Y* est serré dans un étui spécial. On le sort avec précaution, si possible en se mettant deux, et on le pose sur la planchette de telle façon que les surfaces coniques de roulement des deux roulettes *r* en acier durci reposent sur la rainure de la règle *A*. De cette façon, le chariot *Y* repose sur trois points, qui sont: les deux roulettes coniques *r* en acier et à l'autre extrémité du

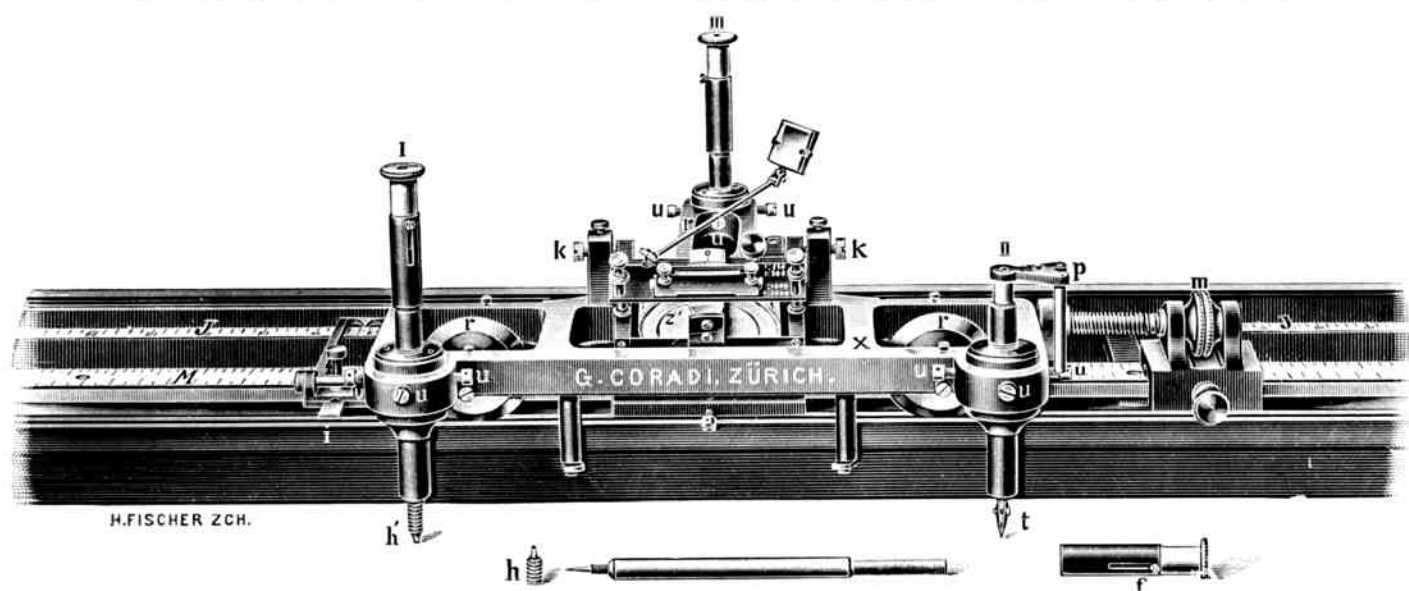


Fig. 3.

chariot le rouleau *R* à billes, qui circule sur une règle en fer nickelé vissée à la planchette. Il peut par conséquent être déplacé facilement de part et d'autre le long de la rainure de la règle *A* (voyez la figure schématique 1). Par contre, les déplacements délicats du chariot s'opèrent à l'aide du mouvement micrométrique, dont le boulon taraudé est fixé sur la partie frontale du petit cadre en treillis. On dévisse de ce boulon l'écrou *m* du système micrométrique, puis on le fixe ensuite de la manière suivante entre les deux joues verticales de la douille mobile adaptée à l'échelle de la règle de base: Tout en maintenant en place le ressort à boudin sur le boulon, on pousse la douille mobile contre ce dernier, sur lequel on visse l'écrou micrométrique, ce qui fait que la liaison du système micrométrique au grand chariot *Y* s'opère de façon tout à fait identique à celle du chariot *X* représenté par la fig. 3.

Le ressort à boudin intercalé entre la douille mobile et le chariot a pour but d'éliminer tout mouvement à vide, de telle sorte que le lourd chariot *Y* suit avec

docilité le moindre mouvement de la vis micrométrique et peut par ce fait être mis au point à $\frac{1}{100}$ de mm près. Il est très important que cette liaison soit établie avec beaucoup de soins, sinon la mise au point exacte et absolue du chariot *Y* en souffrirait. — Dans le but de le préserver de toute détérioration pendant le transport, le chariot *X* est immobilisé; ses roulettes reposent sur des coussinets en papier de soie et ses piquoirs sont enveloppés de papier de même sorte. Après avoir libéré ce chariot, il y a lieu de nettoyer soigneusement les deux rainures (celle de la règle *A* et celle de la règle des ordonnées), ainsi que les deux échelles graduées et le pourtour des roues coniques *r*, de façon à en éloigner tout grain de poussière et tout corps étranger. Ce nettoyage est à opérer de temps en temps, car en le négligeant, il pourrait facilement se produire des inexactitudes de ce fait. Après cela, les deux chariots peuvent être déplacés avec facilité, puis calés et mis au point très exactement à l'aide des systèmes micrométriques. Le mouvement de chaque chariot s'effectue suivant une ligne absolument droite. Toutes les parties du chariot *Y* et par conséquent aussi le petit chariot *X*, parcourent pendant ce déplacement rectiligne des tronçons d'égale longueur. La direction de marche du petit chariot *X* est en outre exactement perpendiculaire à celle du grand chariot. La règle de base, ainsi que la règle qui lui est perpendiculaire et sur laquelle roule le chariot *X* sont munies de baguettes nickelées, destinées à assurer la direction des douilles des systèmes micrométriques. Ces baguettes portent 2 ou 4 échelles graduées très exactes, correspondant aux 2 ou 4 rapports pour lesquels l'appareil est établi. Une des arêtes de ces baguettes est taillée en biseau, sur lequel une crémaillère microscopique très exacte de 0,25 mm de pas est gravée. C'est sur cette crémaillère que s'engrènent les petites roues dentées *o* de précision (fig. 4 et 5) calées sur l'arbre des roulettes graduées. Ces dernières ont un pourtour de 20 mm pour les échelles les plus usitées de 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:2500 etc. Pour les échelles moins utilisées de 1:1440, 1:3600 ou 1:4000, 1:8000, cette circonférence doit être adoptée en conséquence, de façon à ce qu'elle représente toujours dans l'échelle correspondante un certain nombre de mètres divisible par 10 ou par 100. Cependant, en général le pourtour adopté ne s'éloigne jamais beaucoup de 20 mm qu'il soit plus grand ou qu'il soit plus petit. La roulette graduée en celluloïde blanc est calée sur l'arbre de la roue dentée. Son pourtour est de 157 mm, soit $7\frac{1}{2}$ fois plus grand que celui de la roue dentée. Le déplacement des chariots qui est développé par les roues dentées apparaît par conséquent sur l'échelle des roulettes graduées avec un agrandissement de $7\frac{1}{2}$ fois, c. à d. qu'un déplacement de $\frac{1}{10}$ de mm des chariots provoque un mouvement de $\frac{3}{4}$ de mm sur la roulette graduée. Ces roulettes sont montées sur un cadre qui porte les index des divisions. Ce cadre est lui-même tenu par les deux vis de pression *K K* (fig. 3), de façon à ce qu'une partie de son poids repose sur la roue dentée, dont l'engrenage sur la crémaillère est en outre assuré par un petit ressort dont l'action s'ajoute ainsi à celle du poids du cadre. L'engrenage des roues dentées peut par contre être déclenché en manœuvrant la vis *d* (fig. 4 et 5). Cette opération devrait toujours être faite, dès que l'appareil n'est plus

utilisé, ainsi que lorsqu'on déplace les chariots sur toute la longueur de la feuille de dessin pour tirer les lignes des réseaux. De cette façon on évitera des déprédations ainsi que l'usure prématurée des crémaillères et roues dentées.

Les roulettes graduées portent deux divisions ainsi que 2 ou 4 rangées de chiffres, suivant que l'appareil est construit pour 2 ou 4 rapports. Dans le premier cas, une simple targette mobile se trouvant au-dessus de la roulette peut être disposée de telle façon qu'elle ne laisse visible que la division correspondant à l'échelle qu'on veut utiliser. Dans le second cas, c. à d. lorsque la roulette porte 4 divisions, un second coulisseau monté sur la targette mobile permet de cacher les 3 rangées de chiffres qui ne sont pas utilisées momentanément. Les figures 4, 5 et 6 montrent ces dispositions d'une façon très compréhensible.

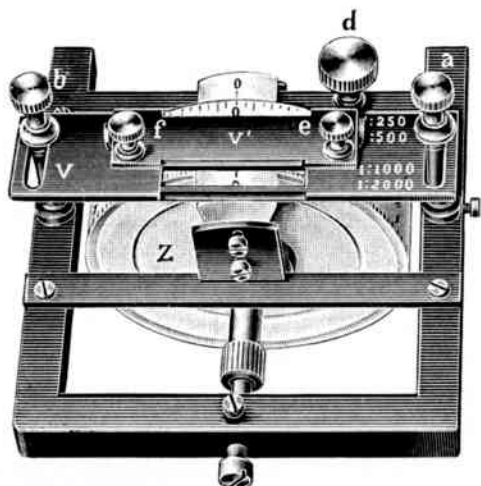


Fig. 4.

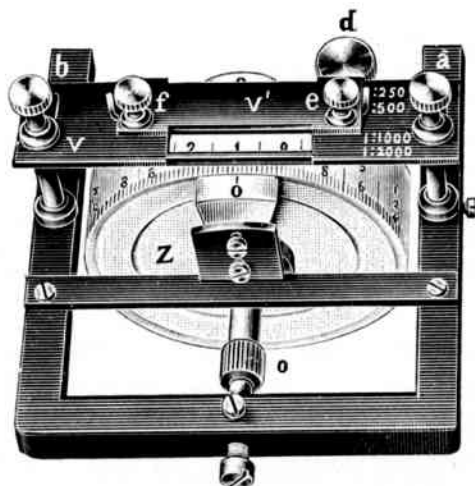


Fig. 5.

La roulette graduée représentée par la fig. 6 au $\frac{1}{5}$ de sa grandeur naturelle environ porte p. ex. les divisions et rangées de chiffres correspondant aux 4 échelle. 1:250, 1:500, 1:1000 et 1:2000. La division du haut de la figure est divisée en 100 parties et se rapporte aux deux échelles 1:250 et 1:500. Pour l'échelle de 1:250, le développement d'un tour de la petite roue dentée de 20 mm de pourtour représente une longueur de 5 m. Chaque intervalle correspond donc à un demi centimètre et la numérotation est inscrite en décimètres (0, 2, 4, 6, 8, 0).

Chaque zéro correspond donc à un mètre entier, qui figure lui-même aussi sur la règle graduée. Pour l'échelle de 1:500, chaque intervalle représente 1 décimètre; chaque dixième trait porte un chiffre allant de 0 à 9 et chaque cinquième trait est prolongé. Chaque zéro correspond donc à 10 mètres, qui se retrouvent eux-mêmes sur la règle graduée.

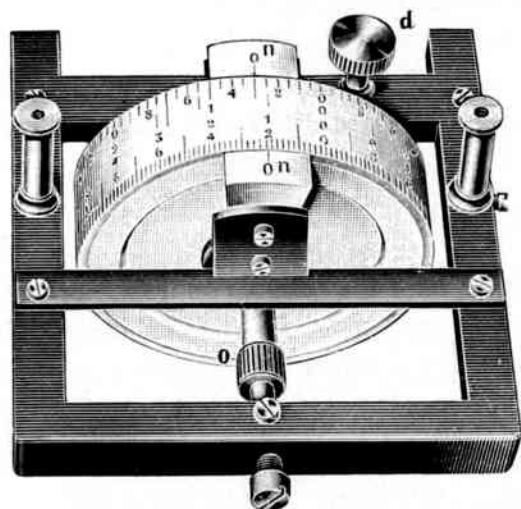


Fig. 6.

La targette mobile *V* est placée de telle façon sur la fig. 4 qu'elle ne laisse visible sur le celluloïde que la rangée de chiffres de l'échelle 1:250. Si l'on désire que seule la rangée de chiffres concernant l'échelle 1:500 soit visible, on desserre les deux petites vis *b* et *a* et on pousse la targette mobile assez haut pour que seule la division en 100 parties ne soit pas recouverte, puis on resserre les deux vis en question. On desserre ensuite les deux vis *e* et *f* et on descend suffisamment le petit coulisseau *v'* pour libérer l'ouverture pratiquée dans la grande targette, rendant ainsi visible la rangée de chiffres se rapportant à l'échelle 1:500 ainsi que les cinquièmes et dixièmes traits prolongés, tandis qu'une étroite lamelle de la grande targette *V* recouvre les chiffres de l'échelle 1:250. La fig. 5 représente la targette abaissée sur la partie inférieure de la roulette graduée, où elle recouvre les indications concernant l'échelle 1:2000 et ne laisse visibles que celles ayant trait à l'échelle 1:1000, ainsi que les cinquièmes et dixièmes traits prolongés. La graduation inférieure est divisée en 200 parties; un intervalle représente par conséquent à l'échelle de 1:1000 un décimètre. Chaque dixième trait correspond à un mètre entier et porte un chiffre allant de 0 à 9. Cette division contient par conséquent deux zéros qui correspondent eux-mêmes aux divisions de la règle graduée horizontale. A l'échelle de 1:2000, un intervalle représente une longueur de 2 décimètres et chaque dixième trait porte un chiffre correspondant à des mètres entiers (0, 2, 4, 6, 8, 0). Ce fait donne naissance à 4 zéros sur cette division, qui correspondent aux traits gravés de 5 en 5 mm sur l'échelle graduée horizontale.

Les rapports des échelles sont gravés sur les targettes dans le même ordre qu'ils occupent sur la roulette graduée. Les divisions correspondantes sont désignées de façon identique sur les règles graduées horizontales. L'échelle de la règle de base est munie de deux index qui sont fixés dans une ouverture du petit cadre à treillis et qui reposent sur les divisions. Ces index peuvent être déplacés quelque peu en travers de la règle graduée et fixés sur l'une des deux divisions figurant de chaque côté de cette règle, lorsque l'appareil est établi pour quatre échelles. On obtient des intervalles de 4 mm et de 20 mm pour les échelles de 1:250 et de 1:500 et des intervalles de 5 mm et de 10 mm pour les échelles de 1:1000 et de 1:2000. Pour le pointage sur la règle transversale, le petit chariot *X* n'est muni que d'un seul index, qui est mobile sur toute la largeur de la règle et peut être utilisé indifféremment pour les quatre échelles. Le cadre sur lequel l'index *i* est fixé (fig. 3) sert en même temps à désigner la rangée de chiffres en cause et à indiquer la lecture à opérer.

L'exemple que nous venons de donner ci-dessus pour les quatre échelles indiquées permettra sans aucun doute à chacun de se retrouver facilement dans l'emploi de n'importe quels autres rapports, par le fait surtout que les graduations et les numérotations ont toujours été établies avec la plus grande clarté possible.

Il arrive qu'on nous demande une série d'échelles qu'il est impossible de réunir avec toute la clarté voulue à l'aide d'une seule roue dentée. C'est ainsi p. ex. qu'en réunissant les deux échelles 1:1000 et 1:4000, il est nécessaire

(d'adopter pour la première une roue dentée de 20 mm (20 mètres) et pour la seconde une telle de 25 mm (100 mètres) de pourtour. Le cadre portant la roulette graduée est alors mobile dans ce cas, de façon à ce que soit la petite soit la grande roue dentée puissent s'engrener facilement tour à tour sur la crémaillère. Dans ce but, on soulève premièrement la roulette graduée à l'aide de la vis *d* (fig. 4); on dégage ensuite les deux vis qui fixent le cadre des roulettes à l'équerre, puis on déplace le cadre autant que le permettent les trous allongés pratiqués dans l'équerre et on resserre les vis. — Une annotation fixée à l'intérieur de la caisse de l'appareil indique à quelles échelles correspondent les petites et les grandes roues dentées. Avant d'engrener les roues dentées sur la crémaillère, il est utile de mettre les index de la règle graduée exactement en regard d'un trait et de placer à zéro l'index du cercle de la roulette graduée. Cette petite opération fournit toujours un contrôle, qui indique si l'une des roues dentées n'a peut-être pas sauté une dent, ce saut pouvant être provoqué soit par une manœuvre trop rapide du chariot, soit par des coups ou des secousses de tout l'appareil, ces mouvements devant naturellement être évités avec soin*).

Les divisions des règles graduées horizontales ne sont pas pourvues de chiffres, par le fait que leur numérotation est indiquée sur un ruban spécial en fil qui est enroulé sur des bobines métalliques se trouvant aux deux extrémités des règles graduées. En dévidant et en enroulant simultanément les deux bobines, les rubans ainsi que la numérotation qu'ils portent peuvent facilement être déplacés de part et d'autre. Les mêmes divisions qui figurent sur les règles graduées se retrouvent aussi sur chaque ruban; elles ne se trouvent cependant plus les unes à côté des autres, mais les unes derrière les autres; l'indication des échelles est imprimée à chaque extrémité du ruban. La numérotation est indiquée, suivant l'échelle adoptée, ou bien de 5 en 5 mètres (0, 5, 10, 15), ou bien de 50 en 50 mètres (0, 50, 100, 150 etc.); elle s'étend sur une longueur suffisante pour que le zéro puisse parcourir toute la longueur de la feuille de dessin. Les „mille“ ne sont pas numérotés; ils sont simplement indiqués par deux zéros (00), pour la raison évidente qu'on sait toujours à quel multiple de mille appartiennent les coordonnées de la feuille qui se trouve en chantier. En maniant les bobines, il est recommandé de ne pas trop tendre les rubans de numérotation, afin que leurs divisions ne deviennent pas plus longues que celles des règles graduées correspondantes. Il suffit qu'ils soient tendus normalement.

Le chariot *X* porte 3 piquoirs analogues à ceux de mes pantographes; ils portent les n^{os} I, II, III, dans les fig. 1, 2 et 3. Ils sont ajustés exactement dans des douilles cylindriques, de façon à pouvoir s'abaisser librement sans vaciller, et sont maintenus en position haute par des manchons formant ressort. Les douilles

*) En ce qui concerne les craintes qui ont été émises que les dents de la crémaillère risquaient de s'user rapidement, nous avons constaté qu'elles résistent au contraire parfaitement à un emploi journalier de plusieurs années. Cette constatation ressort clairement des attestations qui nous sont parvenues et que nous communiquerons avec plaisir à tous ceux qui nous en feront la demande.

des piquoirs peuvent être déplacées quelque peu de tous les côtés à l'aide de 4 vis de pression qui agissent sur ces enveloppes, c. à d. que l'écartement réciproque des piquoirs peut être corrigé. Les pointes des deux piquoirs I et II atteignent la même ordonnée à une distance de 200 mm dans la direction des X. La pointe du piquoir III se trouve à une distance de 100 mm soit de I, soit de II, dans la direction des X, et à une distance de 200 mm de ces points dans la direction des Y. Pour que les piquoirs s'abaissent toujours librement, il y a lieu de les maintenir propres, sans cependant *jamais les graisser*. Le plus simple est de les nettoyer avec du papier de soie propre et doux. Il faut aussi nettoyer de temps en temps les douilles; le mieux est de prendre dans ce but une feuille de papier de soie qu'on enroule en cordon et qu'on passe plusieurs fois au travers des douilles, après l'avoir légèrement humecté de benzine, tout en faisant bien attention qu'il ne reste aucun morceau de papier dans la douille. La tige cylindrique du tireligne *t* (fig. 3) s'adapte aussi aux douilles des piquoirs I, II, III. Ce tireligne est monté de telle façon que les lignes qu'il dessine passent exactement par les points piqués par les piquoirs. Dans la position qu'il occupe à la figure 3, le tireligne est disposé de façon à tirer les lignes de réseau dans la direction des Y, c. à d. en manœuvrant le grand chariot Y. Si l'on veut tirer ces lignes dans la direction des X, c. à d. à l'aide du petit chariot X, il suffit de tourner le tireligne de 90°. Le tireligne conserve sa position dans l'une ou l'autre direction grâce aux deux tiges verticales en acier qui s'engagent sur les vis *u* de correction. Pour éviter enfin que le tireligne touche le papier, il suffit de faire reposer ces tiges d'arrêt sur la plateforme du chariot X*).

Pour que le tireligne fonctionne normalement, il faut qu'il puisse s'abaisser librement et avec facilité dans sa douille. Sa tige doit par conséquent être maintenue constamment propre, en la nettoyant de temps en temps avec du papier de soie. Il faut veiller en outre à ce qu'en introduisant le tireligne dans sa douille, on ne salisse pas l'intérieur de cette dernière avec de l'encre de Chine. Il faut se servir de préférence de bonne encre de Chine très fluide pour travailler avec le tireligne.

Les pointes des piquoirs I, II, III sont protégées par des douilles de protection dont le but est de régler la profondeur de pénétration des points dans le papier et par le fait la grandeur des trous faits par les piquoirs. Grâce à ces douilles, on peut aussi imprimer de petits cercles autour des points piqués. Avant de piquer le point, on presse à cet effet le piquoir sur un tampon joint à l'appareil et les points se trouvent ainsi entourés d'un petit cercle de 2 mm de diamètre. Lorsque l'instrument n'est plus utilisé, ces douilles de protection peuvent être abaissées en les dévissant, de telle sorte que les pointes des piquoirs sont complètement cachées et par le fait protégées contre toute détérioration.

La disposition adoptée des 3 piquoirs a pour but de permettre le piquage simultané de 3 rangées de points dans la direction des Y et de 2 rangées dans

*) Dans les appareils nouveau modèle, le tireligne n'est muni que d'une seule tige d'arrêt qui s'emboîte suivant la direction adoptée dans l'un des deux trous percés à 90° dans une petite plaque horizontale fixée aux douilles.

la direction des X , lors du report des lignes de réseau. La longueur du chemin de roulement des chariots ne serait en outre pas suffisante pour traiter en entier une feuille de $1\text{ m} \times 70\text{ cm}$ placée en oblique, comme le démontre clairement la figure schématique 1. Lorsqu'on peut placer la feuille de papier parallèle aux chemins de roulement des chariots, il est tout indiqué de la fixer le plus près possible de la règle de base, de façon à ce qu'elle puisse être traitée au complet à l'aide du piquoir I. On utilise les piquoirs II et III uniquement lorsque la position oblique de la feuille de papier le rend nécessaire. Comme en outre les lignes tirées à l'aide du tireligne passent exactement par les points piqués, on préfère souvent dessiner les réseaux directement avec le tireligne, sans piquer les points.

Ajoutons encore que les divisions de l'appareil sont exactes à une température de 18 à 20° centigrade. Les locaux de travail ne devront par conséquent pas trop s'écarter de cette température. — Les effets nuisibles des propriétés hygroscopiques du papier ne se feront guère sentir pendant les courts instants que prend le dessin des lignes de réseau. Il n'est toutefois pas inutile de prendre quelques précautions tendant à diminuer autant que possible les variations du degré d'humidité de l'air. — Par contre, lorsque les travaux de report d'un grand nombre de points ou lorsque le dessin de tous les détails demandent un temps assez long, il ne sera guère possible d'éviter les variations du papier. — Dans des cas semblables, il est utile de scinder les reports par carrés isolés, en ayant soin de faire coïncider les lignes du réseau avec les divisions des roulettes graduées avant de commencer ces travaux. Après avoir enlevé dans ce but la douille de protection du piquoir, ou fait coïncider ce dernier avec une ligne de réseau, puis on déplace la roulette graduée, à l'aide des petites vis KK (fig. 3), de façon à ce qu'elle indique la mesure exacte de la ligne de réseau. En exécutant cette manipulation, il faut faire attention à ce que les vis KK ne restent pas trop desserrées, afin que le cadre des roulettes ne vacille pas. Il faut cependant veiller aussi à ce qu'elles ne soient pas trop serrées, sinon l'axe des roulettes tournera difficilement.

Dans le but de fixer l'appareil aisément sur un point déjà piqué, pour exécuter des reports complémentaires, nous vissons sur demande au chariot X , à côté du piquoir I , un support destiné à recevoir une loupe. Nous facturons pour ce complément une plus-value correspondante. L'écartement de cette loupe par rapport au piquoir I comporte dans la direction des Y 20 mm et dans la direction des X 40 mm . Voyez la figure 7.

Cette loupe facilite énormément la recherche des points et l'orientation. Elle préserve en outre le plan contre les points inutiles que l'on pique parfois involontairement en recherchant un point déterminé. Cette loupe ne peut cependant pas être livrée à part. Pour l'obtenir, il faut la commander en même temps que l'appareil. Nous pouvons par contre fixer cette loupe aussi aux appareils qui nous sont envoyés en réparation.

Comme il est impossible de disposer l'appareil de façon à ce que les deux roulettes graduées soient simultanément bien éclairées, nous avons adapté au cadre

de chacune d'elles un miroir mobile dans tous les sens, qui permet de refléter la lumière du jour ou des lampes sur les divisions des roulettes.

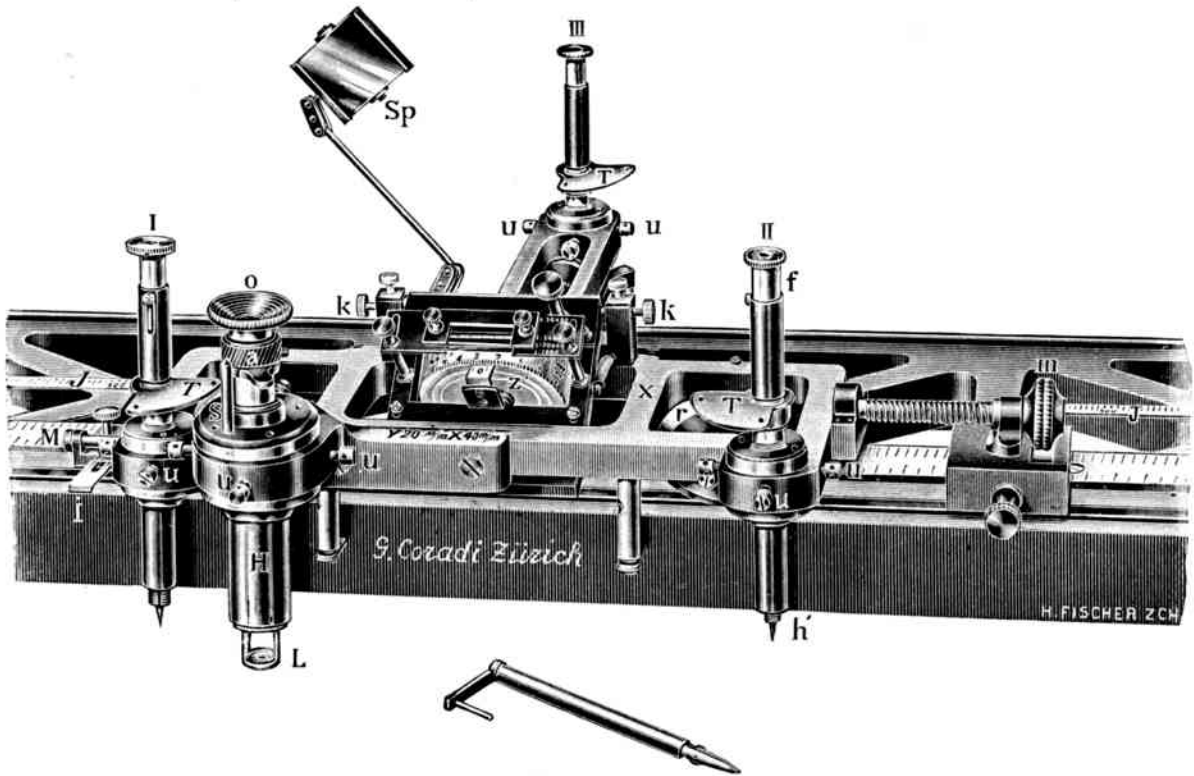


Fig. 7.

Avant de se mettre en chantier, il est tout indiqué de soumettre l'appareil à un examen minutieux, qui portera sur les points suivants que nous indiquons dans l'ordre dans lequel ils doivent être examinés. Il faut en conséquence se rendre compte :

- 1° Si l'appareil en général est en ordre.
- 2° Si les chariots se déplacent suivant des lignes bien droites.
- 3° Si la longueur des divisions est bien exacte à 20° centigrade.
- 4° Si le déplacement du chariot *X* s'effectue réellement sur une perpendiculaire au mouvement du chariot *V*.
- 5° Si les piquoirs I, II, III se trouvent aux distances exactes les uns des autres.

Ad 1° On s'assure si les rainures des règles ainsi que les roulettes conductrices *r* sont parfaitement propres et libres de poussière ou de corps étrangers. Les roulettes conductrices *r* doivent rouler facilement sans cependant vaciller. Les piquoirs et le tireligne doivent tomber librement dans leurs douilles.

Ad 2° On pique une série de points avec le piquoir I, premièrement en le déplaçant dans la direction *Y*, après avoir immobilisé le chariot *X*, puis secondement dans la direction *X* après avoir calé le chariot *Y*. On vérifie ensuite les deux lignées de points avec une règle bien exacte pour se

rendre compte si ces lignes sont parfaitement droites. Au lieu de se servir dans ce but du piquoir I, on peut évidemment aussi utiliser le tireligne pour tirer deux droites, dont l'une dans la direction X et la seconde dans la direction Y , qu'on vérifie ensuite également avec une règle. — Nous soumettons à l'atelier ces déplacements rectilignes à un examen très serré et nous les obtenons à l'aide d'instruments spéciaux de notre invention. Alors même qu'un certain nombre de ces appareils ont été expédiés à de très grandes distances, il n'a jamais été constaté de déviations de ces déplacements rectilignes, ce qui parle en faveur de la construction soignée et solide des règles en question.

Ad 3° On reporte deux points distants de 80 cm à 1 m, puis on vérifie de suite cette longueur à l'aide d'une échelle de précision dont la division est reconnue exacte à 18 ou 20^e centigrade.

Ad 4° On reporte à l'aide de l'un des trois piquoirs un rectangle d'environ 80×100 cm, dont on compare les deux diagonales qui doivent être de même longueur, si les déplacements des deux chariots sont exactement perpendiculaires l'un à l'autre. Une déviation éventuelle peut être corrigée à la roulette conductrice de gauche du chariot X . — Cette condition est toujours remplie très rigoureusement avant l'expédition des appareils et il n'y a pas à craindre que le transport y modifie quoi que ce soit. Nous conseillons en conséquence de ne rien toucher aux vis de correction en question, si la nécessité absolue ne s'en fait pas sentir de façon indiscutable.

Ad. 5° Après avoir calé le chariot Y , on pique un point avec le piquoir II, puis on déplace le chariot X exactement de 200 mm vers la droite (fig. 1). Le piquoir I doit alors rencontrer le point piqué par le piquoir II. On ramène ensuite le chariot X exactement de 100 mm vers la gauche, on le cale, puis on déplace le chariot Y de 200 mm vers le bas; le piquoir III doit alors aussi coïncider avec le premier point piqué par le piquoir II. Une déviation éventuelle peut être éliminée en rectifiant la position de chaque douille de support des piquoirs à l'aide des quatre vis de pression u dont les douilles sont équipées. Ces vis sont disposées de la même façon que celles des réticules des lunettes. — Ces distances respectives des lunettes sont rectifiées rigoureusement avant chaque expédition. La disposition adoptée est en outre si solide, qu'une altération n'est pas à craindre, même après plusieurs années de service. On devrait en conséquence se garder de corriger quoi que ce soit sans nécessité absolue et inévitable.

En lieu et place de la planchette T en bois, nous livrons sur commande un cadre en fonte, comme le représente la fig. 8 (moyennant augmentation de prix correspondante). A l'aide de 4 pinces à ailettes qui sont mobiles dans des rainures, on peut fixer solidement sur ce cadre des planches à dessin ordinaires, dans n'importe quelle position, à condition qu'elles aient une épaisseur de 38 à 40 mm. La règle B pour le rouleau de support R est fixée au cadre.

La fixation de la règle de base sur le cadre s'opère de façon analogue à celle que nous avons vue pour la planchette en bois. La vis de serrage de la règle *A* doit cependant être vissée depuis dessous. Dans ce but, on pose la partie gauche de la règle *A* sur la vis porteuse fixée sur le prolongement *H* du support, en ayant soin d'engager sur cette vis la petite rainure ménagée dans une selle en acier fixée sous la règle. On pose ensuite la partie de droite de la règle *A* sur le prolongement *L* du cadre, puis on tire la règle suffisamment sur la droite pour pouvoir visser la vis de serrage qu'on serre à fond.

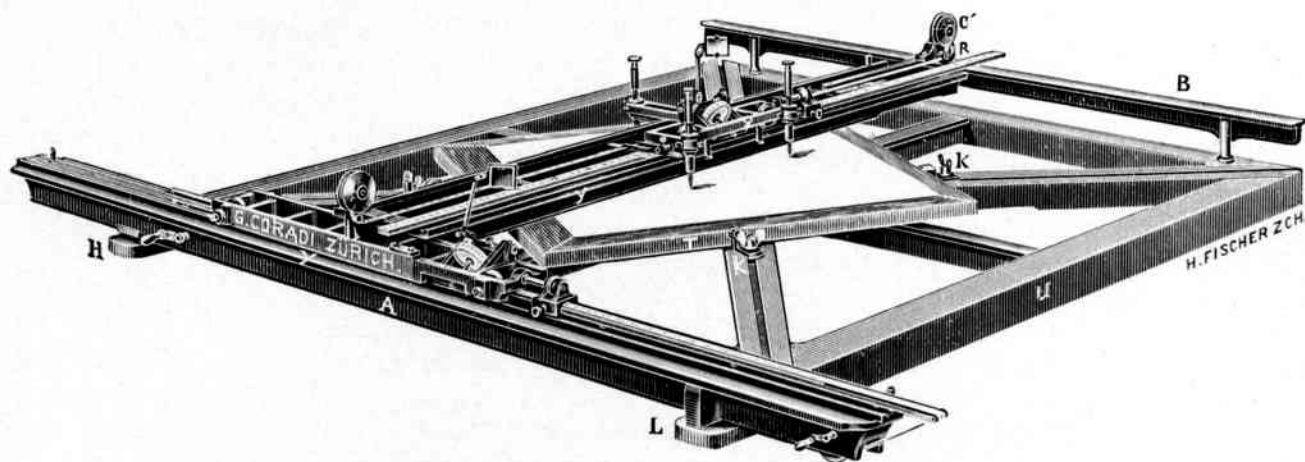


Fig. 8.

Lorsque le coordinatographe n'est pas utilisé, ou ne devrait jamais négliger de le préserver de la poussière et d'éviter qu'il reçoive des chocs. Il devrait toujours être remis dans ses étuis. Cependant, comme cette opération est quelque peu compliquée, nous conseillons de faire fabriquer un carton de protection pouvant recouvrir l'appareil complet. La meilleure façon de procéder dans ce but consiste à fixer ce carton à une ficelle passant sur une poulie vissée au plafond, de façon à pouvoir l'abaisser et le monter facilement à volonté.

Actuellement nous construisons aussi des coordinatographes plus grands ou plus petits que les modèles courants, suivant les dimensions du papier à travailler.

Pour les instruments de très grand modèle, nous sommes en mesure de livrer un support mobile pour la planchette. Nous fournirons volontiers des offres à ce sujet dans chaque cas spécial. Nous prions de bien vouloir simplement nous adresser les indications suivantes: a) les dimensions du format du papier; b) si le papier sera *uniquement* travaillé parallèlement aux bords de la feuille ou aussi en biais par rapport à cette dernière; c) quelle est la largeur du bord *non utilisé* de la feuille de papier.



Liste des coordonatographes livrés.

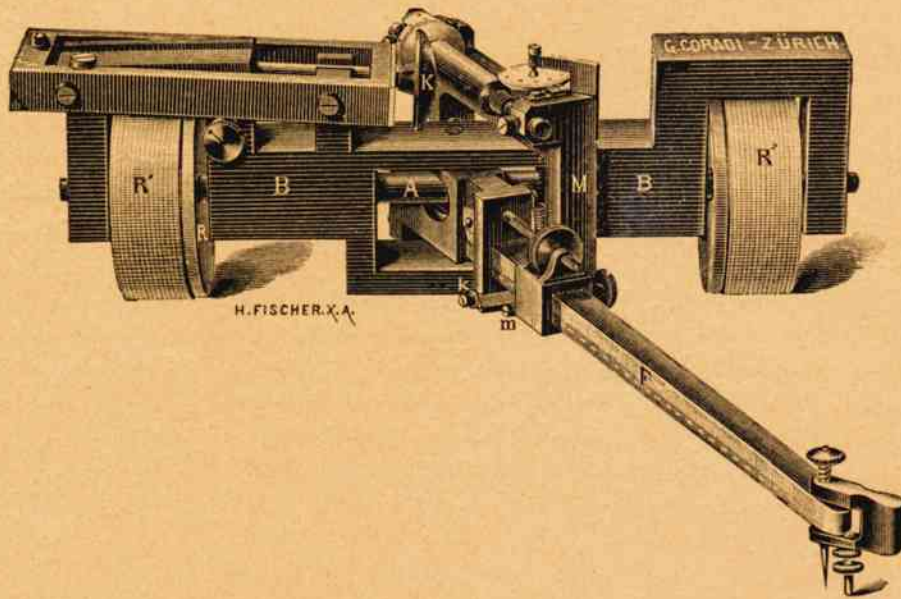
No.		Année
1.	Bureau du Cadastre, Amsterdam	1887
2.	Bureau du Cadastre, Batavia (Java)	1892
3.	Commission Royale Générale à Cassel (1 : 1000 et 1 : 1500)	1895
4.	Université de Londres (Prof. Ch. Pearson) (1 : 1000 et 1 : 500)	1896
5.	Commission Royale Générale, Dusseldorf (1 : 1000 et 1 : 2000)	1897
6.	Bureau technique R. Reiss, Liebenwerda (1 : 1000 et 1 : 1500)	1898
7.	Bureau du Cadastre de la correction internationale du Rhin, Buchs	1899
8.	Bureau du Cadastre, Le Caire (1 : 2500 et 1 : 1000)	1899
9.	Bureau du Cadastre, Mexique (1 : 1000 et 1 : 500)	1901
10.	Bureau topographique (E. M. G.), Sofia (1 : 1000 et 1 : 500)	1901
11.	Ministère des finances (Cadastre), Paris (1 : 1000 et 1 : 500)	1901
12.	Bureau du Cadastre municipal, Zurich (1 : 1000 et 1 : 500)	1901
13.	Travaux publics, Teplitz-Schönau (1 : 1440 et 1 : 1000)	1901
14.	Bureau du Cadastre, Le Caire (1 : 2500 et 1 : 8000)	1902
15.	Bureau d'enregistrement, Fribourg (Suisse) (1 : 1000 et 1 : 500)	1902
16.	Bureau du Cadastre de la ville de Winterthur (1 : 200 et 1 : 500)	1903
17.	Mr. D. Clivaz, géomètre breveté, Lausanne (1 : 1000 et 1 : 500)	1904
18.	Commission Royale Générale, Cassel (1 : 1250 et 1 : 1500)	1904
19.	C. M. Mailloux, ingénieur-conseil, New-York ($1''=100'$, 1 : 200 et $1''=40'$)	1904
20.	Bureau du Cadastre Royal (nouveaux levés), Elberfeld (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 et 1 : 2000)	1904
21.	Commission Royal, Posen (1 : 2000 et 1 : 4000)	1904
22.	Bureau du Cadastre, Charlottenbourg (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 et 1 : 2000)	1904
23.	Etat-Major-Général Impérial Russe, St-Petersbourg	1905
24.	Bureau du Cadastre, Le Caire (1 : 2500 et 1 : 8000)	1905
25.	Mr. May, géomètre breveté, Chamosson (Valais) 1 : 1000, 1 : 500 et 1 : 4000)	1905
26.	Bureau du Cadastre Royal (nouveaux levés), Barmen (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 et 1 : 2000)	1905
27.	Commission Royale Générale, Munster (1 : 2000 et 1 : 1000)	1905
28.	Bureau du Cadastre, Le Caire (avec cadre en fonte) (1 : 2500 et 1 : 8000)	1905
29.	Kern & Co., Aarau (1 : 1000)	1905
30.	Etat-Major-Général Impérial Russe, St-Petersbourg (avec cadre en fonte)	1906
31.	" " " " " " (" " " ")	1906
32.	Gouvernement Royal, Arnsberg (1 : 1000 et 1 : 500)	1907
33.	Bureau du Cadastre de la ville de Belgrade (Serbie) (1 : 1000 et 1 : 250)	1907
34.	Protectorat Est-Africain, Kilindini (avec cadre en fonte) (1 : 2500 et 1 : 1000)	1907
35.	Travaux publics, Schöneberg-Berlin (cadre en fonte) (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 et 1 : 2000)	1907
36.	Géomètres brevetés Kägi & Grob, Arbon (Suisse) (1 : 500 et 1 : 1000)	1907
37.	Commission Royale Générale, Mersebourg (1 : 1000, 1 : 1500, 1 : 2500 et 1 : 1250)	1907
38.	Géomètre breveté E. Winkler, Wädenswil (1 : 1000 et 1 : 500)	1907
39.	Commission générale, Dusseldorf (1 : 1000 et 1 : 2000)	1907
40.	Commission Royale, Posen (1 : 1000 et 1 : 4000)	1908
41.	Bureau de triangulation du Brésil	1908
42.	Ecole polytechnique fédérale, Zurich (1 : 1000 et 1 : 500)	1908
43.	Commission de rectification de frontières du Chili (1 : 1000 et 1 : 2500)	1908

Suite à la prochaine page.

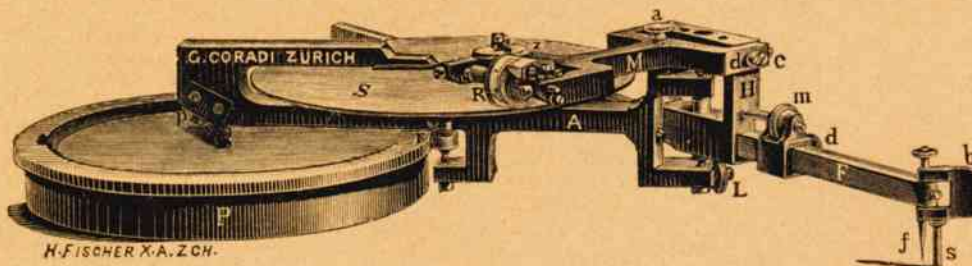
No.	Anno
44. Z. Ehrensperger, ingénieur, Cadastre, Lucerne (1 : 1000 et 1 : 500) . . .	1908
45. } Etat-Major-Général Impérial Russe	1909
46. }	
47. Commission Royale générale, Kœnigsberg (Prusse)	1909
48. Bureau des aménagements forestiers au Ministère de l'agriculture, Berlin	1909
49. Administration des impôts directs d'Alsace-Lorraine, Strasbourg (1 : 200, 1 : 500, 1 : 250 et 1 : 1000)	1909
50. E. Sprenger, Berlin (1 : 1000, 1 : 500 et 1 : 2000)	1909
51. Bureau du Cadastre de la ville de Coire (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 et 1 : 2000)	1909
52. J. Schmassmann, géomètre breveté, Liestal (1 : 1000 et 1 : 500)	1909
53. Ed. Sprenger, Berlin (1 : 250, 1 : 500, 1 : 1000 et 1 : 2000	1909
54. E. Maier, géomètre breveté, Laufenbourg (1 : 500 et 1 : 1000)	1909
55. Université de Gœttingue , Prof. Runge	1910
ect. ect.	



Planimètre roulant à sphère



Planimètre de précision à disque



Planimètre à compensation

