

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 18 (1916)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** DEUX CONFÉRENCES SUR LA NOMOGRAPHIE  
**Autor:** d'Ocagne, Maurice  
**Kapitel:** Note additionnelle sur les alignements brisés.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-16886>

#### 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:** 23.02.2026

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

le système ( $t$ ) soit défini par l'équation (11) (qui peut, en particulier, se réduire à la forme  $x - \xi(t) = 0$ , ou  $y - \eta(t) = 0$ ) pour avoir une représentation de l'équation donnée au moyen de la combinaison du nomogramme à alignement ( $z_1, z_2, t$ ) et du nomogramme à entre-croisement ( $z_3, z_4, t$ ). Le passage de l'un à l'autre résulte de ce que le point ( $t$ ) du premier doit se trouver sur le ligne ( $t$ ) du second. La fig. 9 indique la disposition d'un tel nomogramme.

En multipliant les alignements successifs, en substituant des réseaux de points cotés aux échelles simples, en ayant recours à des courbes moins simples que la ligne droite pour établir la relation de position servant à guider la lecture sur le nomogramme, en introduisant enfin des éléments mobiles tels que ceux qui ont été envisagés à la fin du n° 4, on obtient d'autres modes de représentation nomographique, applicables à des équations renfermant un nombre de plus en plus grand de variables et qui ont été étudiés par l'auteur dans ses ouvrages précédemment cités. Mais les méthodes qui ont été examinées dans cette conférence sont par excellence celles qui servent le plus ordinairement dans les applications.

#### Note additionnelle sur les alignements brisés.

Considérons un nomogramme dont la partie utile est limitée par les axes  $Au$  et  $Bv$ , mais qui s'étend entre ces axes depuis  $-\infty$  jusqu'à  $+\infty$ . Divisons ce nomogramme en trois, la partie moyenne étant construite directement au moyen des équations de disjonction et d'ailleurs limitée à deux axes  $\Delta'$  et  $\Delta''$  parallèles à l'axe  $AB$  des origines. Conformément à ce qui a été vu au n° 7, nous allons transformer homologiquement la partie située au-dessus de l'axe  $\Delta'$  et s'étendant jusqu'à l'infini en prenant  $\Delta'$  comme axe de l'homologie, l'origine  $O$  comme pôle et le point  $I'$  de l'axe  $Oy$  comme correspondant du point à l'infini sur cet axe.

Pour construire les échelles sur cette partie transformée nous allons chercher les coordonnées  $(x', y')$  du point  $M'$  correspondant au point  $M$  de coordonnées  $(x, y)$  de la figure primitive. Appelant  $l$  et  $h$  les distances respectives du point  $I'$  à l'origine  $O$  et à l'axe  $\Delta'$ , nous trouvons facilement pour ces expressions

$$x' = \frac{lx}{h+y}, \quad y' = \frac{ly}{h+y}. \quad (12)$$

De la même façon transformons la partie située en dessous de  $\Delta''$ , en nous donnant le point  $I''$  correspondant du point à l'infini sur  $Oy$ .

Il reste à faire voir comment se construit l'alignement brisé lorsqu'on passe de la partie inaltérée à la partie transformée du nomogramme.

Remarquons tout d'abord que l'alignement déterminé par des points pris sur deux des échelles (*points déterminatifs*) doit couper la troisième échelle (ou l'une des lignes du troisième réseau) en un point qui fait connaître la valeur de l'inconnue (*point solutif*).

De là, trois cas à examiner selon que les points déterminatifs appartiennent à la même partie du nomogramme (I), ou à deux parties contiguës (II), ou à deux parties non contiguës (III).

*Cas I*: L'alignement est immédiatement déterminé sur une des parties du nomogramme par les deux points déterminatifs et le problème se borne à obtenir ce que devient l'alignement après

réfraction dans la partie contiguë qui contient le point solutif. Ce problème revient tout simplement à celui bien connu qui consiste à trouver la droite correspondant à une droite donnée en vertu de l'homologie ci-dessus définie. La droite primitive et sa transformée se coupent en un point  $M_0$  de l'axe d'homologie  $\Delta'$  (fig. 10). En outre, si  $M$  et  $M'$  sont deux points correspondants sur ces droites,  $M$  appartenant à la figure primitive et

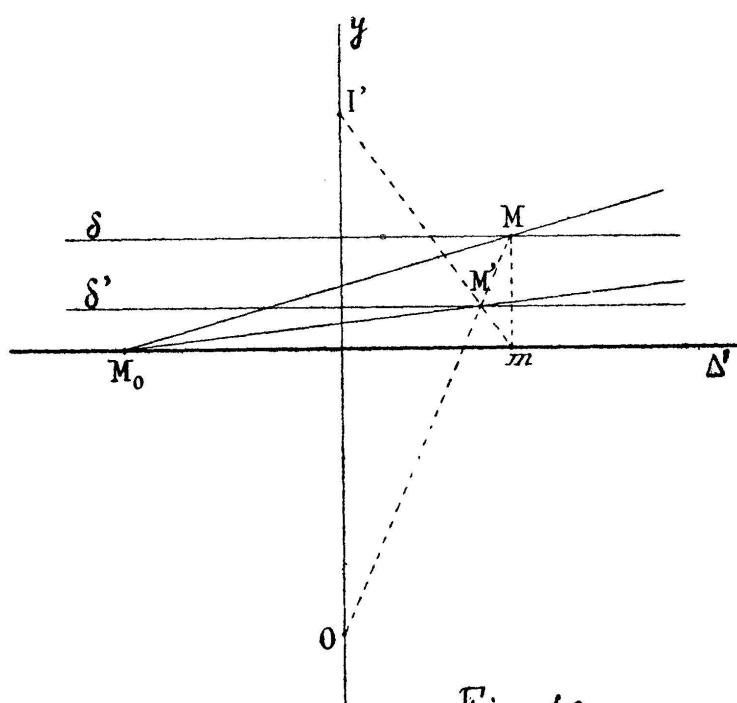


Fig. 10

$M'$  à sa transformée, la droite  $OM$  et la droite  $I'm$  joignant le point  $I'$  à la projection orthogonale  $m$  de  $M$  sur  $\Delta'$  se coupent en  $M'$ .

Mais il est plus simple de tracer une fois pour toutes une paire de droites correspondantes  $\delta$  et  $\delta'$  parallèles à  $\Delta'$ , qui donnent immédiatement une paire de points correspondants  $M$  et  $M'$ , alignés sur  $O$ , sur les deux parties de l'alignement brisé.

Avec cette construction, le mode de passage d'une région à l'autre résulte de l'énoncé suivant : *les deux parties de l'alignement brisé se rencontrent en un point de  $\Delta'$  et coupent  $\delta$  et  $\delta'$  en des points qui sont alignés sur  $O$* .

*Cas II:* Les points déterminatifs sont un point M sur la première partie du nomogramme et un point N' sur la seconde. En vue de construire l'alignement brisé MM<sub>0</sub>N' (fig. 11), nous avons à mener la droite MM<sub>0</sub> joignant le point M au point N qui correspond à N' sur la première partie de la figure. Si la droite I'N' coupe Δ' en n, le point N est à l'intersection de ON' et de la perpendiculaire élevée en n à Δ'.

Considérons la figure homothétique à celle qui est formée par ces deux lignes, le centre de similitude étant en M et la droite OI' étant prise comme correspondante de nN. Pour avoir la droite O<sub>1</sub>N<sub>1</sub> correspondant à ON', nous n'avons qu'à prendre le point d'intersection O<sub>1</sub> de MO et de la parallèle n<sub>1</sub>O<sub>1</sub> à On et à mener la parallèle O<sub>1</sub>N<sub>1</sub> à ON'. Dans ces conditions, la droite MN<sub>1</sub> prolongée passerait par N; elle fournit donc la première partie de l'alignement brisé dont la seconde est donnée par M<sub>0</sub>N'.

*Cas III:* Les points déterminatifs N' et P'' appartiennent à deux parties non contiguës obtenues par transformation homologique de la figure primitive. La partie moyenne est inaltérée et les parties transformées sont l'une au-dessus de Δ', l'autre au-dessous de Δ'' (fig. 12).

I' et I'' étant les points correspondant au point à l'infini sur Oy, on trace I'N' et I''P'' qui coupent Δ' et Δ'' respectivement en n et p. Les droites menées par n et p parallèlement à Oy coupent ON' et OP'' aux points N et P qui déterminent l'alignement non brisé. Le problème consiste à obtenir la portion M'\_0M''\_0 de cet alignement compris entre les axes Δ' et Δ'' et que complètent les droites M'\_0N' et M''\_0P'' pour constituer l'alignement doublement brisé P''M''\_0M'\_0N'\_0.

Pour avoir la droite M'\_0M''\_0 il suffit de tracer une figure homothétique par rapport au point O pris comme centre de similitude. Prenons les points n<sub>1</sub> et p<sub>1</sub> divisant les segments On et Op dans le même rapport, tels, par conséquent, que les droites np et n<sub>1</sub>p<sub>1</sub> (non tracées) soient parallèles. Menons ensuite par ces points des parallèles à Oy, qui coupent ON' et OP'' en N<sub>1</sub> et P<sub>1</sub> respectivement. L'alignement cherché est l'homologue de la droite N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>.

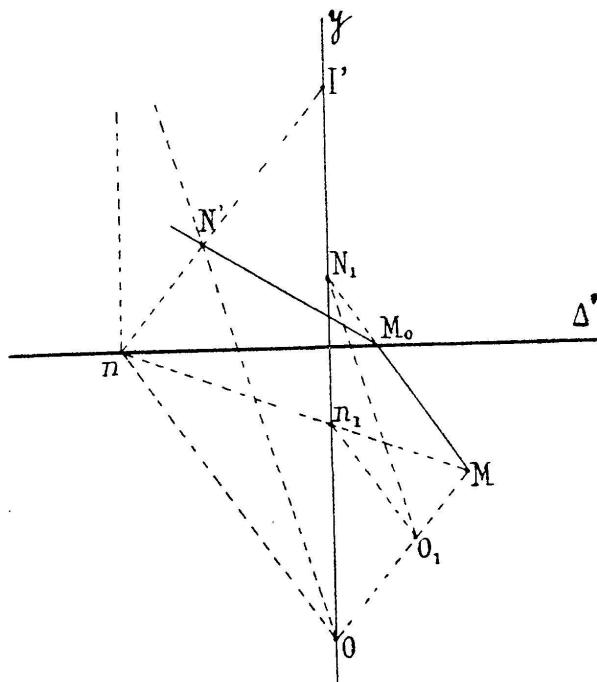


Fig. 11

Il est donc parallèle à  $N_1P_1$  et se trouve entièrement déterminé lorsqu'on a obtenu l'homologue d'un point quelconque de  $N_1P_1$ ,

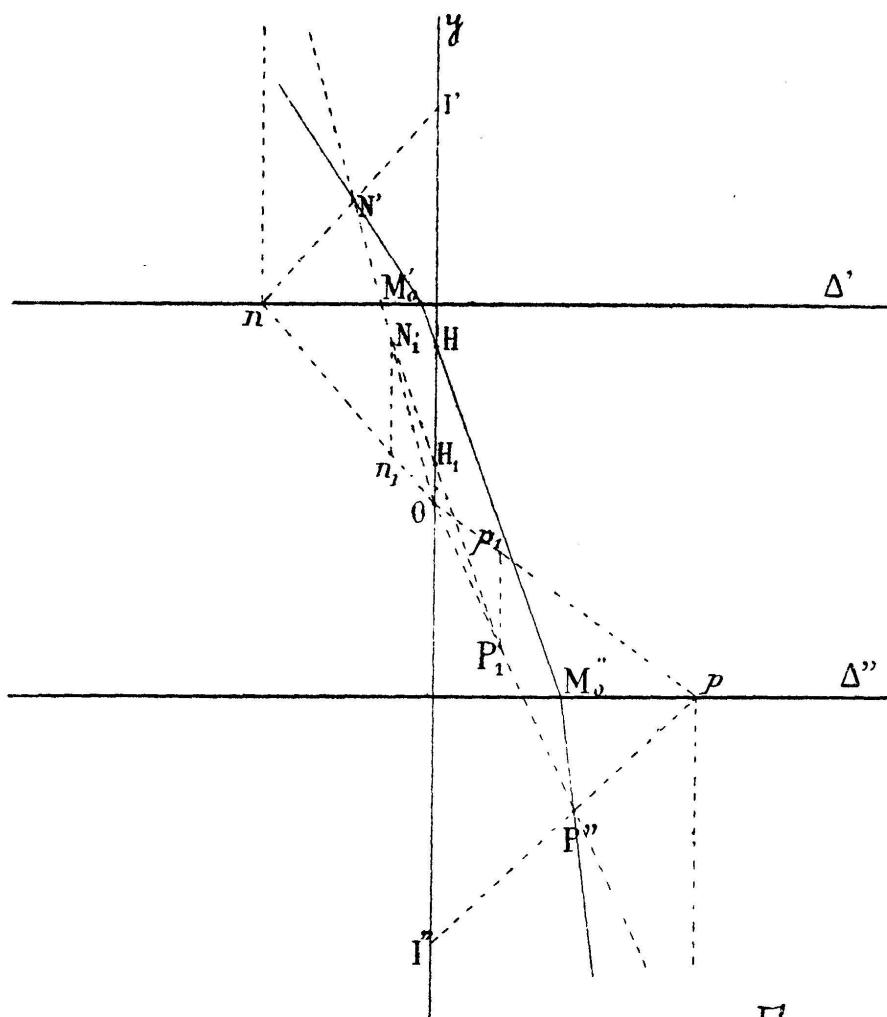


Fig. 12

par exemple de celui  $H_1$  situé sur  $Oy$ , qui est le point  $H$  à l'intersection de  $OH_1$  et de la parallèle à  $n_1H_1$  menée par  $n$ .