

EL 'HOLOMETRE' DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (IGN)



INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL HOLOMETRO

Contenidas en el « Recueil Industriel, Manufacturier, Agricole, Commercial et des Beaux-Arts » de F.G.V. de Moléon (1829)

- Tome 9ème n° 25-26-27 pages 42 à 49 : Notes sur l'auteur, Problèmes géométriques.
- Tome 9ème n° 25-26-27 pages 264 à 275 : Angles, Obliques, Arcs A B C et D.
- Tome 9ème n° 25-26-27 planche triple 102 103 104 Holometre.
- Tome 10ème n° 28-29-30 pages 44 à 51 : Plans, Solides, Polygones.
- Tome 10ème n° 28-29-30 pages 152 à 167 : Perspective. (No está incluido)
- Tome 11ème n° 31-32-33 page 232 : Perfectionnement de l'instrument.

RECUEIL INDUSTRIEL,
MANUFACTURIER,
AGRICOLE ET COMMERCIAL,
DE LA SALUBRITÉ PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS;

AUQUEL EST RÉUNI LE

JOURNAL HEBDOMADAIRE
DES ARTS ET MÉTIERS DE L'ANGLETERRE.

—○○○—
RÉPERTOIRE GÉNÉRAL DES BREVETS D'INVENTION.

Collection de Mémoires sur les Manufactures, les Arts et les Métiers; les Travaux des Sociétés d'Agriculture et autres; le Commerce français en étranger; les Travaux du Conseil de Salubrité; les Hôpitaux, les Prisons, l'Économie publique ou domestique, et les diverses applications que les Administrations peuvent, en général, faire de l'Industrie, etc., etc.

RENFERMANT

LA DESCRIPTION DES EXPOSITIONS PUBLIQUES

FAITES EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER;

DÉDIÉ AU ROI,

PAR J.-G.-V. DE MOLÉON,

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Ingénieur en chef des Domaines de la Couronne, Auteur de plusieurs Ouvrages sur l'Industrie et l'Économie publique, Membre de plusieurs Sociétés savantes françaises et étrangères,

DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES PRISONS,

ET DU JURY CENTRAL DE L'EXPOSITION DE 1823;

Chevalier de l'Ordre royal de la Légion-d'Honneur, etc., etc.

Utile dulci.

TOME NEUVIÈME.

—○○○—
PARIS,
CHEZ M. DE MOLÉON, RUE TAITBOUT, N° 6,
ET CHEZ BACHELIER, LIBRAIRE,
QUAI DES AUGUSTINS, N° 55.

1829

 ARTS GRAPHIQUES.

Holomètre, nouvel instrument de précision, destiné à faciliter les applications graphiques de la Géométrie, ainsi que toutes celles de la Perspective, d'après la méthode du chevalier de Brunel-Varennés, ancien capitaine du Génie, chevalier de l'Ordre royal et militaire de Saint-Louis, inventeur de cet instrument, auteur de l'Art du Dessin chez les Grecs, etc., etc. (1).

Studia enim optime felicitatem extollunt
et facillime calamitates minuunt.

SÉNÈQUE.

Dans cette épigraphe, se trouve pour ainsi dire renfermée toute la vie de l'auteur, qui, en France comme sur la terre étrangère où il fut, ainsi que tant d'autres, jeté par la tourmente révolutionnaire, a trouvé des jouissances, des consolations

(1) A l'instrument sera joint un volume in-4° contenant son explication et celle du nouveau système de Perspective, avec deux planches gravées et plusieurs tableaux synoptiques.

Le prix de la souscription, pour le tout, est de 40 fr. On ne paie rien d'avance, mais MM. les Souscripteurs seront priés d'envoyer, franc de port, à l'une des adresses ci-dessous, l'avis de leur souscription, dont ils acquitte-

et des ressources dans la pratique de diverses parties de l'art du Dessin.

Lorsque, par suite de nouveaux malheurs, il se vit forcé d'y renoncer, il tâcha de s'en consoler en réunissant toutes ses observations théoriques dans l'Art du Dessin chez les Grecs.

Encouragé par les suffrages de l'Académie royale des Beaux-Arts, à laquelle cet ouvrage fut présenté en 1816, l'auteur se livra depuis lors à un travail plus spécial relatif à l'application de ses théories, travail dont le résultat fut, en 1824, soumis à l'examen de la même Académie, par ordre de S. Exc. le Ministre de l'Intérieur, qui, malgré le compte avantageux qui lui en fut rendu, ne put accorder à l'auteur l'appui dont il avait besoin pour la publication d'un ouvrage composé de 1200 pages de texte et de 32 planches in-folio.

ront le montant à Paris, lors de la livraison qui leur sera annoncée individuellement.

On souscrit à Paris, chez l'auteur, rue de Baune F.S.-G., n° 5, ou bien à Troyes, département de l'Aube, Et chez MM. de Moléon, rue Taitbout, n° 6;

Bachelier, libraire, quai des Augustins, n° 55;

à Bruxelles, rue de la Madeleine, n° 438;

Treuttel et Wurtz, rue de Bourbon, n° 17; à

Strasbourg, rue des Serruriers; à Londres,

30, Soho-Square;

Delaunay, libraire, Palais-Royal, péristyle

Valois, n°s 182-183;

Et chez tous les libraires de France et de l'étranger.

De cet ouvrage, qui, sous le titre de *Pantographie*, devait embrasser toutes les parties du Dessin géométral et pittoresque, l'auteur a cru devoir extraire celle qui, comme la plus intéressante pour l'art, avait été l'objet le plus spécial de ses recherches, la *Perspective*; mais, pour en faciliter la publication, il s'est déterminé à la réduire, texte et planches, au quart de son étendue primitive.

Ce nouveau travail a eu pour résultat de le conduire à de nouvelles découvertes, parmi lesquelles la plus importante est celle du *Holomètre*, dont la planche est ci-jointe, sous les n^{os} 102 à 104, et dont il va être donné une courte description.

Pour être exacte, l'épreuve de cette planche doit être tirée sur un papier de choix, collée à sec sur un carton fort et de bonne qualité, et renforcé d'une lame de cuivre qui, tout en contribuant à sa solidité, empêche les pointes du compas de le pénétrer.

Sur un pivot d'acier, creusé en cône renversé jusqu'au niveau du plan de l'instrument, de manière à ce que son point inférieur corresponde exactement au sommet de l'angle, se meut un réglet évidé, auquel est adapté un cheveu qui se tend à volonté au moyen d'une vis de rappel, et qui, parcourant simultanément les divisions de tous les arcs, remplace toutes les lignes qui pourraient être tirées du sommet de l'angle, ou centre commun de tous les arcs, à chacune de ces divisions, évite la confusion qui résulterait du tracé

de ces lignes, et donne, non-seulement les mesures proportionnelles relatives à chacun de ces arcs, mais encore fait connaître les rapports qui existent entre elles; de telle sorte qu'outre les résultats graphiques cherchés, on a aussi leurs valeurs numériques, soit relativement à une grandeur quelconque considérée comme l'unité, soit relativement à toute quantité numérique voulue, au moyen des échelles naturelles O et P, ou même de la graduation de la base de l'instrument.

Que l'on veuille déterminer ou reconnaître un rapport graphique ou numérique, voulu ou cherché, quel qu'il soit, il suffit d'un seul mouvement du compas; mouvement qui, dans le premier cas, s'opère, à partir du pivot, en passant de la position horizontale à celle verticale; et, dans le second cas, de cette dernière à la première, en revenant de l'un des points de la base au sommet de l'angle, ou centre du pivot.

L'indication de quelques-uns des problèmes géométriques et perspectifs que l'on peut résoudre à l'aide de cet instrument, suffira pour faire sentir de quelle utilité pourra être son emploi pour tous ceux qui ont à faire habituellement l'application de la Géométrie aux arts graphiques.

Pour ne pas avoir à nous répéter lorsque nous en serons aux problèmes perspectifs, nous indiquerons par des numéros les problèmes géométriques correspondans, afin d'y renvoyer au besoin.

PROBLÈMES GÉOMÉTRIQUES.

Lignes droites. Arcs E, F, G, H, I.

(1) *Déterminer une fraction décimale voulue sur une droite donnée.*

Opération. Amener le cheveu du réglet sur la fraction voulue et indiquée sur l'arc E; porter, à partir du pivot, l'étendue de la droite donnée sur la ligne inférieure du grand angle, base du holomètre; faire pivoter le compas sur la pointe opposée, et ramener verticalement et en la resserrant l'autre pointe, jusqu'à ce qu'elle atteigne exactement le cheveu. Cette dernière ouverture du compas est la fraction voulue de la ligne donnée.

2. Au moyen des parallèles élevées au-dessus de la base, on est assuré de la position verticale de la pointe supérieure du compas, par rapport à celle qui repose sur cette base, les intervalles qui existent entre ces parallèles étant trop petits pour qu'on puisse commettre d'erreur sensible.

(2) *Déterminer une étendue plus grande que celle d'une ligne donnée, dans une proportion voulue, telle, par exemple, que celle de 10 à 7.*

Opération. Amener le cheveu sur la division 70 de l'arc E; porter verticalement l'étendue de la ligne donnée au-dessus de la base, en parcourant cette dernière avec la pointe inférieure du compas,

jusqu'à ce que la pointe supérieure atteigne exactement le cheveu; enfin, ramener horizontalement cette pointe, en l'ouvrant jusqu'à ce qu'elle atteigne le centre du pivot. Cette dernière ouverture du compas est l'extension proportionnelle cherchée de la ligne donnée.

2. Si l'on eût demandé la proportion de 24 à 7, il est clair que c'est sur la division $\frac{7}{24}$ de l'arc I, qu'il eût fallu amener le cheveu; le surplus de l'opération étant d'ailleurs le même que ci-dessus, pour cette proportion comme pour toute autre analogue.

(3) *Deux droites d'inégale étendue étant données, connaître le rapport qui existe entre elles.*

Opération. Porter l'étendue de la plus grande, depuis le pivot, sur la base, en remarquant sur quel point arrive la pointe opposée, ce qui est facile au moyen de la numération de cette base; porter verticalement au-dessus de ce point l'étendue de la plus petite ligne, et amener le cheveu sur la pointe supérieure du compas. La fraction indiquée sur l'arc E fait connaître le rapport cherché.

2. Avec un peu d'usage, on appréciera aisément sur cet arc une fraction décimale à un millième près.

3. D'un autre côté, l'effet de la marche du cheveu étant commun à tous les arcs du holomètre, il arrivera souvent que ce cheveu indiquera exactement une fraction ordinaire sur les arcs F, G, H,

I. Si, dans le cas précédent, le cheveu passait sur 75 de l'arc E, on pourrait dire que le rapport entre les deux lignes est de 100 à 75, ou de 10 à 7,5, ou de 1 à 0,75. Regardant les autres arcs, nous reconnaissons que le même rapport est de 36 à 27, ou de 4 à 3, ou de 28 à 21, ou enfin de 12 à 9, et, pour réduire la chose à sa plus simple expression, que l'étendue de la petite ligne est égale aux trois quarts de celle de la plus grande.

(4) *Une droite étant donnée, on en demande une fraction qui, telle qu'elle est exprimée, ne se trouve point indiquée sur aucun des arcs du holo-mètre; soit la fraction $\frac{7}{15}$.*

Opération. Il est clair qu'en divisant le numérateur par le dénominateur, ou 7 par 15, nous aurons au quotient la fraction décimale 0,4666, ou 46 centièmes $\frac{2}{3}$, que nous pourrions prendre (par 1), sur l'arc E, et qui sera les $\frac{7}{15}$ voulus de la ligne donnée.

(5) *Diviser une droite donnée en un certain nombre de parties, plus une fraction de l'une de ces parties. Soit, par exemple, en $13 + \frac{1}{3}$.*

Opération. Nous disons $13 \times 3 = 39 + 1 = 40$; puis $\frac{32}{40} = 0,8$, ou 80 centièmes $\frac{2}{5}$, que nous prenons (par 1) avec toute la droite donnée, et qui, reportés sur cette dernière, laissent à son extrémité une fraction égale au tiers de partie demandé. Le triple de cette fraction sera le troisième du surplus de la ligne.

Quels que pussent être les cas qui pourraient se présenter, on obtiendrait de semblables résultats par des moyens analogues. (*La suite aux prochains n^{os}.*)

ÉCONOMIE POLITIQUE.

COMMISSION D'ENQUÊTE.

Bulletin des renseignemens relatifs à la Commission d'enquête instituée par S. Exc. le Ministre du Commerce et des Manufactures, à l'effet d'examiner, à l'aide de toutes enquêtes et vérifications de faits, quel est le régime commercial le mieux approprié aux besoins de la France.

Dans le résumé des objets qui nous ont occupé en 1828, nous avons promis à nos lecteurs de leur donner le bulletin de tous les renseignemens que nous pourrions recueillir au sujet des travaux de la commission d'enquête. Ces travaux n'étant point publiés, ni par le Gouvernement, ni par la commission, nous ne pouvons encore rien faire connaître *d'officiel*; mais nous pouvons toujours, comme préambule à cette partie officielle, comme renseignemens nécessaires à savoir, faire connaître : 1^o les rapports du ministre adressés au Roi, et à la commission à l'ouverture des séances, où sont exposés avec sagesse les considérations qui ont déterminé M. le comte de Saint-Cricq à proposer cette mesure; 2^o les membres qui composent cette commission; 3^o les délégués des principales villes du Royaume, choisis pour représenter, auprès de

Densité de cet air à 0° (1) 1^{kg}. 355 le mètre cube, qui étant prise pour unité, est supposée = 1,000

$$\text{Densité à } 600^{\circ} = \frac{1,111}{1,000} \times \frac{600}{375} = \frac{1,111}{375} = 0,417.$$

qui ramenée à la densité de l'air à 0° prise pour unité = 0,308

Longueur de la cheminée ou colonne extérieure = 10^m.

$$\text{Id. de la colonne intérieure} = 10 \times \frac{3,08}{1,000} = 3,08$$

Différence = 6,92

$$\text{Vitesse due à cette hauteur } \sqrt{19,62 \times 6,92} = 11,70.$$

(La suite aux nos prochains.)

ARTS GRAPHIQUES.

Holomètre, nouvel instrument pour les applications graphiques de la géométrie et de la perspective, par M. le chevalier Brunel-Varenes. (suite) (2).

Angles et obliques, arcs A, B, C et D.

Note préliminaire.

(6) Si pour la détermination ou pour la reconnaissance des angles, ainsi que pour la division des

(1) Voyez cinquième leçon, page 252.

(2) Voyez tom. 9, pag. 42, et la planche 102 à 104, n° 25.

obliques, on a dans la pratique de la géométrie divers moyens qui, avec moins d'avantages peut-être, pourraient suppléer à ceux que présente l'emploi du holomètre, il n'en est pas de même relativement à la pratique de la perspective, dont les difficultés sont telles lorsqu'il s'agit de la perspective oblique, qu'à moins d'excepter les tableaux copiés d'après nature, dans les autres, la majeure partie des artistes sont forcés de s'en tenir à la perspective de front, n'évitant la monotonie qui semble résulter de la direction de toutes les fuyantes au centre du tableau, qu'en éloignant plus ou moins de ce centre le point de vue; procédé dont le moindre inconvénient est d'obliger le spectateur à chercher ce nouveau point de vue d'un tableau qui n'est plus qu'une fraction de lui-même.

2. Il est à croire que ces artistes éviteraient cet inconvénient, fort grave par bien des raisons qu'il serait trop long d'expliquer ici, s'ils avaient à leur disposition des moyens d'obtenir facilement l'effet qu'ils désireraient, en donnant pour cela aux fuyantes la direction qu'ils jugeraient convenable, soit au-dedans, soit même au-dehors du tableau, tout en laissant le point de vue où il doit être, au centre de ce tableau, c'est-à-dire au point d'intersection de la verticale et de l'horizon fictif.

3. C'est par ces considérations que l'auteur a mis tous ses soins à approfondir et simplifier cette partie de la perspective, et c'est aux recherches qu'il a faites à cet égard, qu'est due particulière-

ment l'invention du holomètre, au moyen duquel la perspective oblique devient aussi facile que celle de front.

4. Pour mettre la démonstration de l'une et de l'autre à la portée de toutes les intelligences, et attendu que, par des motifs qui seront expliqués plus loin, l'enseignement de la perspective et celui du dessin pittoresque doivent être simultanés, l'auteur a dû chercher à simplifier, autant qu'il lui a été possible, les définitions des opérations et des lignes qui servent à la détermination des angles et à la division des obliques. Ces lignes sont particulièrement les tangentes et les sinus.

(7) *Observation.* Lorsque, soit pour les opérations géométriques, soit pour les opérations perspectives, nous parlerons d'une *horizontale*, nous entendrons toujours par là une ligne droite qui paraisse telle à la vue, par sa propre position, ou par son parallélisme avec la base ou avec l'horizon fictif d'un tableau.

(8) Supposant un carré par l'un des angles duquel est tracé un arc de cercle, d'un rayon égal à l'étendue de l'un des côtés du carré dans lequel il est inscrit, le côté opposé au centre de cet arc sera la *tangente* de 45° . Dans son étendue sera comprise celle de toutes les tangentes depuis 0° jusqu'à 45° . On n'aura donc qu'à porter verticalement, au-dessus de l'extrémité du rayon horizontal, la tangente proportionnelle d'un angle voulu

pour le déterminer géométriquement, ou perspective-
tivement au moyen du holomètre.

2. *Soit demandée une oblique indéfinie, qui fasse avec une horizontale l'angle de $37^{\circ} 20'$.*

3. *Opération.* Amener le cheveu sur $37^{\circ} 20'$ ou $37^{\circ} \frac{4}{11}$ de l'arc A. Prendre sur l'horizontale une étendue quelconque, comme rayon, et après avoir pris (par 1) l'étendue proportionnelle de la tangente, la reporter verticalement au-dessus de l'extrémité du rayon pris sur l'horizontale. Enfin, par le point de départ de cette dernière et par l'extrémité supérieure de la tangente, tracer l'oblique demandée.

(9) *Pour connaître la valeur d'un angle donné, employez (par 3) un procédé inverse du précédent.*

(10) L'extension indéfinie qu'acquerrait le prolongement de la tangente de 45° , pour obtenir (par 8) l'étendue proportionnelle des autres tangentes depuis 45 jusqu'à 90° , ne permettant pas de s'en servir, on y supplée en portant sur le rayon horizontal, depuis son point de départ, les cotangentes des angles de complément et en relevant, verticalement sur leur extrémité, l'étendue totale du rayon : par l'extrémité supérieure de ce dernier et par le point de départ de l'horizontale on trace l'oblique indéfinie voulue.

(11) *Observation.* On appelle angle de complément, celui dont la valeur exprime la différence

qui existe entre la valeur d'un autre angle et celle de l'angle droit, ou 90° . Soit l'angle de 25° ; celui de 65° sera son angle de *complément*, parce que $90 - 25 = 65$.

2. On appelle angle de *supplément* celui dont la valeur exprime ce qui manque à un ou à plusieurs autres angles pour former celle de 180° . Soit un angle de $35^\circ +$ un autre angle de 90° ; l'angle de 55° sera l'angle de supplément, parce que $35 + 90 = 125$, et que $180 - 125 = 55$.

3. Dès-lors, pour former un angle obtus, il faut déterminer son angle de supplément. Soit l'angle demandé $138^\circ 20'$; il faudrait déterminer (par 8) celui de $41^\circ 40'$, son angle de supplément.

(12) *Soit demandée une oblique qui fasse avec une horizontale l'angle de 73° .*

Opération. Prendre (par 1) avec un rayon quelconque, sur l'arc B, la cotangente, proportionnelle à ce rayon, de l'angle de complément (17°), la reporter sur l'horizontale, etc., ainsi qu'il est dit à la fin de l'article (10).

(13) *Une oblique paraissant former avec l'horizontale un angle de plus de 45° , connaître la valeur de cet angle.*

Opération. Si, avant tout, on veut s'assurer si l'angle excède 45° , il suffit de se rappeler que la tangente de cet angle est égale au rayon, et dès lors de la relever verticalement sur son extré-

mité ; s'il n'atteint pas l'oblique, c'est qu'effectivement l'angle de cette dernière excède 45° . Dans ce cas, il faut employer (par 3) un procédé inverse du précédent (12).

(14) *Observation.* Nul doute que dans la pratique de la géométrie, on ne puisse, à l'aide du rapporteur, résoudre avec plus de simplicité et de promptitude les problèmes précédens ; mais si, d'une part, il faudrait, pour le faire avec autant d'extension qu'avec le holomètre, que le rapporteur eût un rayon aussi étendu ou bien qu'il fût armé d'un vernier, ce qui le rendrait plus dispendieux que le holomètre, dont l'usage n'est pas, comme le rapporteur, renfermé dans ce seul objet ; il faut considérer, d'autre part, que la solution de ces problèmes a rapport à des obliques supposées inaccessibles et sur lesquelles on ne peut dès lors opérer distinctement. Telles sont particulièrement les obliques perspectives.

2. On verra plus loin que la solution de ces problèmes, comme celle de ceux qui vont suivre, n'est pas aussi étrangère qu'on pourrait d'abord le croire à la pratique de la géométrie elle-même, puisque, dans certains cas, elle pourrait être appliquée avec avantage aux opérations de la topographie, à laquelle elle présenterait de nouveaux moyens fondés sur le système de perspective imaginé par l'auteur, et dont l'extrême précision se trouve ainsi démontrée par son application à la na-

ture même. En attendant, nous allons passer à l'indication de l'emploi des *sinus*.

(15) Si dans le même carré (8) nous tirons du centre de l'arc inscrit une diagonale, et si, de la section de cet arc par cette dernière, nous abaissons une perpendiculaire sur le côté inférieur du carré, ou sur le rayon horizontal, cette perpendiculaire sera le *sinus* de l'angle de 45° .

2. L'étendue de ce *sinus* est égale à celle du *cosinus* du même angle, et proportionnelle au rayon. Considérant ce dernier comme l'unité, sa proportion avec le sinus ou avec le cosinus est de 1 à 0,7091, ainsi qu'on peut le voir sur le holomètre.

(16) L'étendue des sinus qui de l'arc de cercle (8) pourraient être abaissés sur le rayon horizontal, augmenterait progressivement depuis 0° jusqu'à 90° . Celle des cosinus, toujours égaux aux sinus des angles de complément (11), diminue au contraire proportionnellement depuis 0° jusqu'à 90° .

(17) Pour les démonstrations suivantes, il sera convenu une fois pour toutes que, spécialement pour la perspective, les sinus seront toujours supposés dans une position perpendiculaire ou verticale, et les cosinus dans une position horizontale.

(18) *Observation.* C'est avec intention que, dans

l'article précédent, l'auteur emploie les deux expressions *perpendiculaire* et *verticale*, qui doivent, surtout pour la perspective, présenter un sens bien différent, la première exprimant toute ligne qui, formant avec la base ou avec le plan du tableau un angle de 90° , se dirige toujours au point de vue, centre de ce tableau, tandis que, par la seconde, on doit entendre toute ligne qui, tombant à plomb sur le plan terrestre, conserve en perspective sa position, ou son parallélisme avec les côtés latéraux du tableau ainsi qu'avec une ligne fictive appelée *verticale*, laquelle partage toujours le tableau, dans ce sens, en deux parties égales, et sert, ainsi que l'horizon fictif, aux opérations de la perspective.

(19) Dans tout triangle rectangle, les deux petits côtés sont *sinus* et *cosinus* de chacun des deux angles autres que l'angle droit. La somme de leurs carrés est toujours égale à celle du carré de l'hypothénuse, ou de l'oblique, dont l'étendue est toujours égale à celle du rayon de l'arc circonscrit à ce triangle.

(20) Avec les sinus, comme avec les tangentes, on peut déterminer ou reconnaître les angles; mais l'emploi des tangentes, tel qu'il est indiqué (8, 9, 12 et 13), est, surtout pour la perspective, préférable à celui des sinus, parce qu'il est plus simple et dispense de tous calculs.

2. D'un autre côté, l'usage des tangentes n'est applicable qu'à la direction des obliques, et non à

leur étendue ni à leur division, qui ne peuvent être déterminées numériquement que par les cosinus proportionnels.

(21) *Une horizontale indéfinie étant donnée, tracer une oblique qui fasse avec elle un angle voulu et qui ait une étendue numérique demandée. Soit l'angle voulu $34^{\circ} 45'$ et l'étendue demandée 56 pieds $\frac{1}{2}$.*

Opération. Avec une étendue quelconque, comme rayon, prendre (par 8) avec l'arc A, la tangente de $34^{\circ} 45'$ ou $\frac{9}{12}$, et déterminer la direction de l'oblique d'une étendue indéfinie.

2. Amener le cheveu sur $34^{\circ} \frac{3}{4}$ de l'arc D des cosinus. Si l'on n'a pas d'échelle déterminée, prendre verticalement au-dessus de $56 \frac{1}{2}$ de la base du holomètre le cosinus proportionnel à cette étendue, tel que le donne le cheveu, et le reporter sur l'horizontale depuis son point de départ. Enfin, sur son extrémité élever une perpendiculaire dont la section détermine sur l'oblique l'étendue demandée.

(22) *Diviser une oblique et un nombre quelconque de parties proportionnelles, graphiques ou numériques.*

Opération. Pour la division graphique, si l'angle et l'étendue de l'oblique sont connus, il suffit de déterminer (par 2 de 21) sur l'horizontale, le cosinus de l'angle proportionnel à l'étendue de l'oblique; de diviser (par 1, 4 ou 5) ce cosinus dans

le nombre des parties voulues, et d'élever de chacune des divisions, des perpendiculaires dont les sections sur l'oblique détermineront sa division telle qu'elle est demandée.

2. Pour *la même division, si l'angle et l'étendue de l'oblique sont inconnus*, après avoir, suivant une échelle quelconque, porté sur l'horizontale le nombre voulu de divisions, il suffit de tirer par l'extrémité de la dernière et par celle de l'oblique une ligne à laquelle on trace des parallèles par chacune des divisions de l'horizontale, et dont les sections sur l'oblique déterminent la division voulue.

3. *Observation.* Ce dernier procédé, indiqué par plusieurs auteurs, est sans doute le plus simple possible, puisque pour la perspective, toutes lignes tirées à un même point, quel qu'il soit, sont parallèles entre elles. Mais, outre que souvent l'étendue de l'oblique obligerait à sortir du tableau pour faire l'opération, cette dernière, insuffisante par cette raison, serait fautive si la division de l'oblique devait exprimer des étendues numériques qui ne peuvent être déterminées sur les obliques inaccessibles ou perspectives qu'au moyen des cosinus proportionnels. On pourrait, il est vrai, déterminer ces derniers, soit par le calcul, soit avec le compas de proportion, mais avec beaucoup moins de facilité qu'avec le holomètre qui, pour cet objet comme pour tout autre, simplifie extrêmement les opérations, ainsi qu'il sera reconnu par l'expérience.

(23) *Pour la division d'une oblique en parties numériques voulues, il suffit de prendre (par 2 de 21) avec les quantités numériques demandées et prises sur l'échelle donnée, les cosinus proportionnels, suivant l'angle de l'oblique, angle qu'il faudrait reconnaître (par 9) s'il n'était pas connu; de porter ces cosinus sur l'horizontale, et de l'extrémité de chacun d'eux élever des perpendiculaires, dont les sections sur l'oblique détermineront sa division numérique.*

(24) *Une oblique, dont le point de départ repose, ou est censé reposer sur une horizontale, étant donnée sous un angle et avec une étendue quelconque, tracer une autre oblique qui fasse avec elle l'angle droit.*

Opération. L'angle à déterminer est (2 de 11) nécessairement l'angle de supplément, relativement aux deux angles connus, et l'angle de complément (11) relativement à celui de l'oblique avec l'horizontale, puisque l'angle intermédiaire doit être de 90° . Soit donc l'angle de l'oblique 40° , il est clair que l'angle opposé devra être de 50° .

2. Il suit de là que le sinus de l'un est égal au cosinus de l'autre, comme le cosinus du premier est égal au sinus du second.

3. L'opération graphique ou perspective se réduit donc, si la direction de l'oblique donnée est de gauche à droite, à reporter horizontalement, sur la gauche du point de départ de l'oblique, son sinus comme cosinus de l'angle opposé, et sur

l'extrémité de ce cosinus, à reporter verticalement, comme sinus, le cosinus de l'oblique; enfin, à tracer, par l'extrémité de ce sinus et le point de départ de l'oblique, une oblique opposée qui fera avec elle l'angle droit, ou de 90° .

(25) *Sur une oblique, donnée comme côté d'un carré parfait, déterminer les trois autres côtés.*

Opération. Après avoir fait l'opération précédente, qui détermine deux côtés et trois angles du carré demandé, depuis l'extrémité de l'un ou de l'autre de deux cosinus abaisser intérieurement sur l'horizontale l'un ou l'autre de deux sinus, et du point trouvé sur cette horizontale, élever une perpendiculaire égale à la base ou à la somme des deux sinus. L'extrémité supérieure de cette perpendiculaire sera le quatrième angle cherché du carré demandé.

(26) *Déterminer la CORDE d'un arc de cercle, ou d'un angle voulu proportionnellement à un rayon donné.*

Opération. Prendre (par 1) avec l'arc C et le rayon donné, le sinus d'un angle d'une valeur moitié moindre, et en doubler l'étendue proportionnelle.

2. On peut encore prendre tout simplement le sinus proportionnel de l'angle demandé, avec un rayon double de celui donné. Ce sinus sera également la corde proportionnelle cherchée.

3. Ces deux procédés, suffisans pour les opérations géométriques, ne seront d'aucune utilité pour la perspective, à laquelle l'emploi des cordes ne sera jamais appliqué.

(Voir la suite aux nos prochains.)

ARTS GRAPHIQUES.

Holomètre, nouvel instrument pour les applications graphiques de la géométrie et de la perspective, par M. le chevalier Brunel-Varenes, (suite) (1).

Plans. Arc K.

(27) Un plan, quelle que soit son irrégularité, peut être inscrit dans un carré ou dans un quadrilatère rectangle, et les dimensions de toutes ses parties peuvent être ramenées à la *longueur* et à la *largeur*.

(1) Voyez tom. 9, pag. 264, n° 27, et planche 102 à 104, n° 25.

2. Quelle que soit l'étendue proportionnelle et relative de chacune de ces deux dimensions, nous supposerons toujours, spécialement pour la perspective, la première perpendiculaire à la dernière, supposée toujours horizontale (7).

3. Toutes les proportions prises dans le sens de la longueur seront donc des *ordonnées*, et toutes celles prises dans le sens de la largeur seront des *abscisses*.

(28) *Réduire un plan dans une proposition voulue.*

Opération. Prendre (par 1) avec l'arc K la réduction de l'une et de l'autre dimension, suivant l'indication donnée par la numération de cet arc.

(29) Pour l'augmentation proportionnelle du même plan, l'opération serait (par 2) l'inverse de la précédente.

(30) *Connaître le rapport qui existe entre deux plans semblables, mais inégaux.*

Opération. Il suffit d'opérer sur une seule dimension, et comme (par 3) en se servant de l'arc K.

(31) *Observation.* Avec un T auquel serait, comme au réglet, adapté un cheveu ou bien un fil de soie bien tendu, on pourrait réduire les plans topographiques, etc., au moyen de cet arc, avec une grande précision, et avec d'autant plus de facilité, qu'une fois la proportion déterminée sur cet arc, on n'aurait plus à s'en occuper pendant toute l'opération.

2. Il pourrait arriver que les étendues à réduire fussent plus grandes que celles de la base du holo-mètre. Dans ce cas, on opérerait avec une fraction de ces étendues, telle qu'elle pût être contenue dans cette base. Le résultat serait aussi exact pour des fractions que pour le tout. Quoique l'extension de cet instrument soit plus grande que celle des compas de proportion ordinaires, on devrait prendre ce parti pour des cas semblables, relativement à d'autres proportions.

Solides. Arcs L.

(32) Comme tout plan peut être inscrit dans un carré ou dans un quadrilatère rectangle, de même tout solide peut être inscrit dans un cube ou dans un parallépipède rectangle.

2. On pourrait, dès lors, reconnaître ou déterminer toutes les proportions et les formes d'un solide quelconque, en reconnaissant ou déterminant les rapports qui existent entre toutes les parties de ce solide et les trois dimensions du cube ou du parallépipède rectangle, savoir, la *longueur*, la *largeur* (2 de 27) et la *hauteur*.

3. *Observation.* Relativement à la perspective, la *hauteur* sera toujours supposée perpendiculaire à l'un des plans terrestres parallèles à celui de l'horizon fictif. Elle s'appellera *élévation*, même lorsqu'elle se trouvera au dessous de ce dernier, ou de l'œil du spectateur, parce qu'on la considérera dans son rapport avec celui des plans terrestres sur lequel elle s'élèvera verticalement (18).

4. Il est également convenu, pour la perspective, que *profondeur* sera synonyme de *longueur*. La *profondeur* sera donc toujours supposée perpendiculaire au plan du tableau ou à sa base.

(33) *Réduire un solide dans une proportion voulue.*

Opération. Il suffit de ramener verticalement au plan horizontal tous les points ou tous les angles du solide, et d'opérer pour ses trois dimensions, ainsi qu'il est dit (28) pour celles des plans, en se servant de l'arc L du holomètre.

(34) Pour l'augmentation d'un solide, l'opération serait inverse, ainsi qu'il est indiqué (2) en se servant du même arc L.

(35) *Connaitre le rapport qui existe entre deux solides semblables, mais inégaux.*

Opération. Comme (par 3) en se servant de l'arc L, et en n'opérant que sur l'une des trois dimensions.

Polygones. Arc M.

(36) Au moyen de l'arc M du holomètre, et (par 1) on peut déterminer géométriquement tous les polygones réguliers inscrits dans le cercle, en prenant comme unité l'étendue voulue du diamètre de ce cercle, le résultat étant l'étendue proportionnelle de l'un des côtés du polygone demandé.

2. On peut ainsi diviser un cercle quelconque

depuis 3 jusqu'à 360 parties ou degrés, division du cercle la plus généralement adoptée.

(37) On peut encore déterminer tous les polygones réguliers ou irréguliers, au moyen des tangentes et des sinus, lorsqu'on connaît le nombre de leurs côtés et leur étendue, ainsi que les angles qu'ils forment entre eux, ou avec une horizontale donnée. C'est, au reste, par ce seul moyen que l'on peut les déterminer perspectivement, attendu qu'on ne peut, comme géométriquement, porter le côté proportionnel d'un polygone sur la circonférence d'un cercle qui, par l'effet de la perspective, prend une forme qui se rapproche plus ou moins de celle de l'ellipse.

(38) *Tracer géométriquement ou perspectivement un polygone régulier au moyen des cosinus.*

Opération. Tracer d'abord le cercle circonscrit; prendre (par 2 de 21), avec le rayon de ce cercle, les cosinus de tous les angles formés par les rayons obliques tirés aux arêtes du polygone et le rayon horizontal; les reporter sur ce dernier, à droite et à gauche du centre, sommet commun de tous ces angles, et élever de chaque point reporté sur ce rayon des ordonnées (3 de 27) dont les sections sur le périmètre du cercle détermineront le polygone voulu.

2. *Observation.* Pour éviter la recherche des angles dont il faut prendre les cosinus proportionnels pour l'opération précédente, l'auteur a établi un

tableau synoptique sur lequel ils sont indiqués pour tous les polygones dont on peut être dans le cas de faire usage, soit qu'ils soient vus de face, soit qu'ils soient vus d'angle ou même obliquement. Au moyen de ce tableau, cette opération, pour la perspective, devient aussi simple que toutes celles que présente sa méthode.

Ellipses. Arc N.

(89) Après avoir (par 1) établi le rapport voulu entre le grand et le petit axe d'une ellipse, et, de l'une des extrémités du petit axe, avec une étendue égale à la moitié du grand axe, déterminé sur ce dernier la place des deux foyers, l'opération géométrique pour le tracé de l'ellipse est aussi simple que celle pour tracer le cercle avec les pointes et le cordeau.

2. Par ce procédé, comme par tout autre analogue, la courbe de l'ellipse est aussi parfaite que celle du cercle, parce que si, dans ce dernier, chacun des points de sa courbe est toujours dans le même rapport avec son centre, il en est de même pour tous les points de la courbe de l'ellipse relativement à ses deux foyers.

3. Mais ce procédé ne pourrait être employé pour le tracé d'une ellipse de petite dimension, sur un plan ou sur un dessin, à plus forte raison sur un dessin perspectif, l'ellipse devant alors se déformer plus ou moins, suivant son éloignement et sa position.

4. Il faut, dès lors, avoir recours à des ordonnées et à des abscisses (3 de 27) dont les proportions soient telles, que la courbe tracée par leurs sections soit absolument la même que celle qui serait tracée par le procédé direct indiqué au commencement de cet article.

(40) L'arc N du holomètre donne les mesures proportionnelles de ces ordonnées et de ces abscisses.

2. On les prendra (par 1) sur cet arc avec la moitié de l'un et de l'autre des deux axes, considérée comme l'unité; on reportera les ordonnées à droite et à gauche du centre, sur le grand axe, et les abscisses, au-dessus et au-dessous du même centre, sur le petit axe, de telle sorte que les sections des unes sur les autres étant au nombre de 28, on aura, pour le tracé de l'ellipse, 32 points de direction, en y comprenant les quatre extrémités des deux axes.

3. *Observation.* La première ordonnée sectionne la septième abscisse, la deuxième sectionne la sixième, etc., comme la première abscisse sectionne la septième ordonnée, etc.

(41) On peut simplifier l'opération précédente en inscrivant aux deux axes, parallèlement à eux, un parallélogramme rectangle, et en traçant, par les angles opposés de ce dernier, des diagonales qui, étant sectionnées aux mêmes points par les ordonnées ou par les abscisses opposées, peuvent

dispenser de prendre sur l'arc N les mesures proportionnelles de ces dernières. Il suffira, après avoir déterminé et tracé les premières, de partir de leurs sections sur les diagonales, pour avoir horizontalement, suivant l'ordre indiqué (3 de 40), les sections correspondantes sur les mêmes ordonnées, sections qui seront les mêmes que par la double opération (40).

2. *Observation.* La courbe de l'ellipse passant par les quatre sections opérées sur les diagonales par la quatrième ordonnée, on pourrait s'en contenter pour la perspective, puisque, après les quatre extrémités des deux axes, on aurait huit points de direction; nombre égal à celui qu'on emploie ordinairement pour le tracé du cercle perspectif, dans lequel on a aussi les quatre extrémités des deux axes ou diamètres, et les quatre points diagonaux déterminés par le cosinus de 45 degrés proportionnel au rayon (2 de 15).

Les explications précédentes ont pu faire pressentir de quelle utilité pourra être l'emploi du holomètre pour la pratique de la perspective. Elles ont pu même donner une idée du système de l'auteur, qui, dans l'analyse qu'il va faire de ce système, tâchera de compléter cette idée en l'expliquant aussi clairement qu'il lui sera possible, sans le secours des figures, et que pourrale lui permettre l'espace dans lequel cette analyse doit être renfermée.

(*La suite aux numéros prochains.*)

Beaux Arts, à Amsterdam. — En 1827, cet Institut avait proposé cette question : Quelles sont, surtout d'après les monumens historiques, les révolutions qu'a subies le sol du royaume actuel des Pays-Bas, relativement aux bois, tourbières, dunes, rivières, lacs et en général à toute sa superficie ? C'est à M. Wiseluis jeune, inspecteur, que les réponses étaient adressées.

INDICATEUR INDUSTRIEL.

— *Perfectionnement apporté dans la construction de l'hologramme par son auteur, M. le chevalier Brunel de Varennes (1).*
 — La forme extérieure de cet instrument a été réduite à celle d'un petit volume qu'il suffit d'ouvrir pour opérer tout de suite sans autres préparatifs. Le cheveu qui formait la ligne universelle et qui avait entre autres inconvéniens celui d'une extrême fragilité a été remplacé par une ligne au moins aussi délicate, tracée sur une corne transparente, fixée à un reglet de laiton, dont le mouvement circulaire s'arrête au point où l'on veut, au moyen d'un curseur et d'une vis de pression. Le volume du texte, comme celui qui renfermera l'instrument, seront livrés au public avec une reliure aussi solide qu'élégante.

INDICATEUR AGRICOLE ET COMMERCIAL.

— *Archives des chambres de commerce.* — Le 10 février 1829, S. Exc. le ministre du commerce a adressé aux chambres un tableau des nouveaux droits ou tarifs de Douanes des *Pays-Bas* (4^e supplément, établi par la loi du 24 décembre 1828). D'après ce tarif, les bois autres que communs, de teinture,

(1) Voyez la description de cet instrument dans la 25^e livraison, page 42 — 27^e liv., page 264. — 28^e liv., page 44. — Et 29^e livraison, page 152.