

## Tracce gnomoniche in Christian Huygens

di Nicola Severino – [www.nicolaseverino.it](http://www.nicolaseverino.it) – Settembre 2008



Tempo fa ebbi modo di parlare in un mio articolo pubblicato su [www.nicolaseverino.it](http://www.nicolaseverino.it) delle esperienze gnomoniche del grande Isaac Newton che, sebbene fossero testimoniate solo da un paio di orologi solari da lui realizzati, sono pur sempre rare e preziose, soprattutto se provengono da una mano di un autore di tale levatura. Seguì un altro breve articolo su un presunto manoscritto di gnomonica redatto da un giovane Galileo Galilei quando era insegnante a Padova e delle cose gnomoniche derivate da un suo libro sulla Sfera. Oggi facciamo un altro passo avanti sulla “gnomonica dei grandi”, avendo trovato tracce di progettazione di orologi solari in manoscritti firmati nientemeno che dal grande astronomo Christian Huygens.

In realtà si tratta di pochissime pagine estratte da appunti manoscritti e inseriti in una collana di volumi ad essi dedicati. Di gnomonica c'è ben poco, piuttosto appare ovvio che Huygens non abbia voluto scrivere un trattato sugli orologi solari, ma solamente dei brevissimi appunti sui fondamenti su cui si basa la

gnomonica. Appunti redatti in uno stile piuttosto accademico, con stile ermeticamente scientifico, tanto che il traduttore e commentatore dei manoscritti di Huygens, riferisce che egli “*non abbia voluto mostrare come la scienza della gnomonica possa essere semplice e facile da spiegare nello spazio di poche pagine*”.

L'approccio è quello astronomico ovviamente e la spiegazione dei fondamenti della gnomonica avviene tramite una intricata figura geometrica che rappresenta la terra e la sfera celeste con tutti i suoi possibili circoli. In effetti non poteva che essere così, visto che il padre di Huygens racconta in una lettera del 24 novembre del 1646 indirizzata a Padre Marino Mersenne, come il figlio Christian si sia divertito nel vedere *tanti e tali* (forse inutili) *ricercati abbellimenti nel libro di Kircher (Ars Magna Lucis et Umbrae n.d.a.)*. Ma evidentemente gli Huygens dovevano avercela a morte con i Gesuiti, visto che nella lettera si legge anche “*ou ceste miserable Gnomonique (quella di Kircher) tant trainctée et retraictée par ces gens là (i Guesuiti) occupe seule les 2/3 de son livre*”.

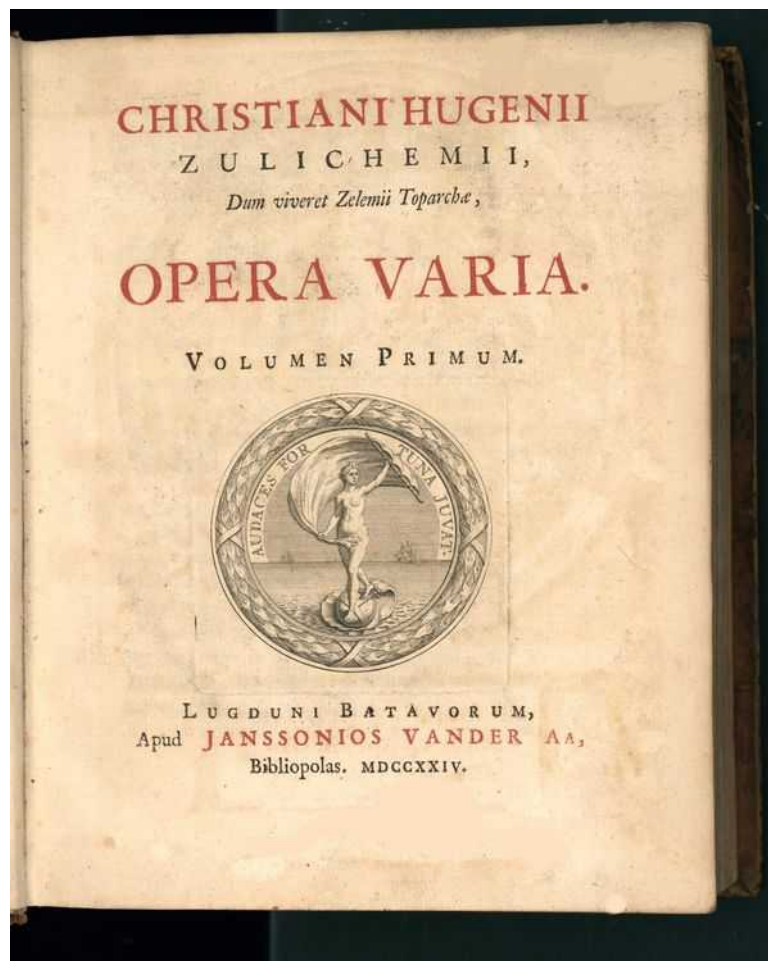
Forse è con questo spirito, o meglio quello della scienza pura, che Huygens scrive le poche pagine manoscritte sui fondamenti della gnomonica, quasi una introduzione alle definizioni dell'astronomia di posizione da cui poi è possibile estrapolare i metodi per ottenere altri tipi di orologi solari, come ci lascia supporre un suo breve commento a margine del foglio manoscritto, dopo la descrizione dell'orologio orizzontale: “*hoc in omnibus horologiis obtinet*”.

Nel discorrere di questa novità, ho dimenticato di dire chi è stato Christian Huygens, ma credo sia superfluo visto che il suo nome è dappertutto nelle scienze matematiche ed astronomiche e che una sua biografia è possibile rintracciarla molto facilmente in internet.

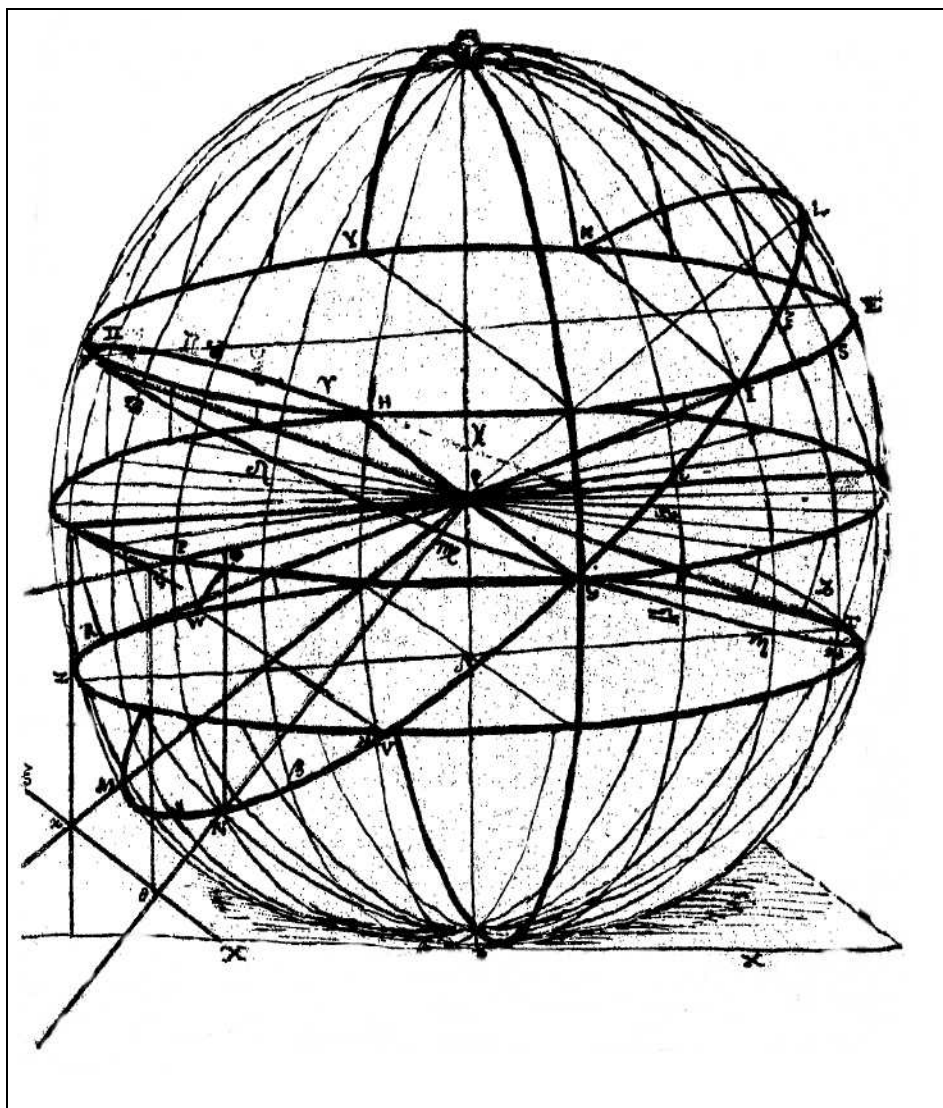
La scoperta di questi appunti gnomonici è avvenuta consultando le “*Ouvre complètes de Christiaan Huygens*”, pubblicate nel 1925 dalla Società Olandese di Scienze e “*Christianii Hugenii Zulichemii, Opera Varia, Lugduni Batavorum, apud Janssonius Vander, Bibliopolas, MDCCXXIV*”.

La prima “traccia” è una introduzione alla gnomonica proveniente da un manoscritto di Huygens del 1646. La seconda “traccia” è una sola paginetta in cui egli descrive l’orologio solare orizzontale e proviene da un manoscritto del 1664.

Il primo reca propriamente il titolo di “Gnomonica”, come a voler presentare la materia nei suoi fondamenti essenziali. Qui Huygens descrive i cerchi della terra e della sfera celeste rappresentandoli in un disegno che per gli gnomonisti è abbastanza familiare. Quindi, sempre attraverso la proiezione dei cerchi, descrive l’orologio equinoziale e polare e quindi la descrizione geometrica dell’orologio orizzontale per via della proiezione dei cerchi sulla linea di contingenza. Per la curiosità e l’utilità che questa comunicazione può avere, riporto di seguito le pagine relative a alla parte gnomonica.



**L’opera in cui si leggono alcune pagine sulla gnomonica di Christian Huygens**



**La complessa figura che mostra l'intersezione dei piani dei cerchi della sfera celeste per l'applicazione delle regole gnomoniche.**

dum rectam HQG: hic autem in duodecim partes aequales dividitur quarum unaquaeque uni ex 12 signis tribuitur.

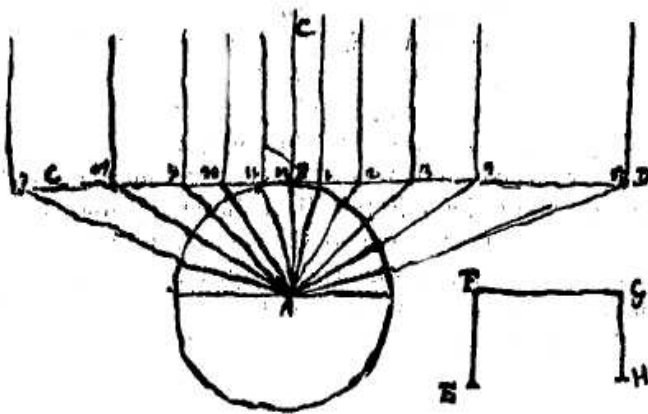
Sequitur hinc eos qui sub circulo DGCH id est sub aequatore habitant et axes mundi A et B ideo in eodem cum horizonte plano vident, habere semper aequinoctium; omnes autem terrae incolas cum sol est in circulo DGCH seu aequatore.

Sit nunc horizon noster circulus KLIGVNMW cuius diameter ML, sitque angulus AQL 52 graduum circiter quae est nostra poli elevatio, videbimus itaque cum sol est ad tropic. capricorni brevissimum nobis diem fore, quia tantum nobis sol appariturus est dum est in parte circuli WRZV; longissimum vero cum est ad trop. cancri, apparebit enim per totam circuli partem IHFK. etc.

Si itaque in plano aliquo horologium sciotericum facere velimus oportet imaginari illud per centrum mundi transire, et stylum idem esse quod axem mundi.

1. Sit igitur primo construendum horologium in plano quod fecerit axem mundi ad angulos rectos, ut DHCGP; hic nihil aliud faciendum requeritur quam ut circulus arbitrariae magnitudinis qui locum obtinebit circuli DHCGP, dividatur in viginti quatuor aequales partes, stylusque ad perpendicularum ex centro erigatur, hocque facto ut stylus ponatur parallelus axi mundi ita suprema ipsius pars polum respiciat: et praeterea ut linea horae sextae sit parallela horizoni. Caetera facillia sunt facile enim est horas inscribere postquam linea ipsarum inventae sunt. <sup>3)</sup>

2. Nunc sit inscribendum horologium plano AYVBG. Circulo ergo in 24 partes aequales diviso,



ducatur contingens CD et ubi rectae ex centro per aequales divisiones circuli, lineam CD secant, erigantur perpendicularares, haeque erunt lineae horariae. Stylus vero FG aequidistans erit ponendus plano horologii, supra EF, GH quae utraque debet esse aequalis

<sup>3)</sup> Huygens ajoute encore en marge: „V. B. Horologium hoc valet ab aequinoctio ad aequinoctium.“

AB. Hoc horologium constituendum est sicuti in sphaera circulus AYVBG, nempe ut CD sit supra lineam quae ducitur ab oriente in occidentem CB autem elevanda ad poli altitudinem, ut parallela sit axi mundi. Valet hoc ab hora sexta matutina ad sextam vespertinam.

3. Idem horologium mutatis tantum numeris horarum ita ut pro 12 ponatur 6; pro 1, 7; pro 2, 8; pro 11, 5; constitui potest ut CB parallela maneat axi, C tendat ad polum; planum autem habeat perpendiculare horizonti; Valebitque ab ortu solis ad meridiem.

4. Sit nunc faciendum horologium horizontale, ad altitudinem 52 grad. sive (facto angulo AQL 52 grad.) in plano KLIGVNMW: <sup>4)</sup> Hic nihil aliud inveniendum est quam ubi circuli horarum praedictum planum secant ut hic in  $M\eta N\beta \nu d G \alpha \xi$  etc. hunc circulum ita divisum, in plano exhibere oportet: hoc facile fiet si consideretur primo omnes 24 circulos horarios ad planum XX<sup>5)</sup> perpendiculares esse, et ideo si a sectionibus P et N, quas idem circulus horarius PNB facit in diversis planis (horizontali ut LM et aequinoctiali ut DC), ad centrum Q lineae ducantur ut NQ, PQ, has fore perpendiculariter unam supra alteram sitas, ita ut ON perpendicularis quoque sit ad planum XX; deinde vero planum concipiatur  $\zeta \xi \theta \xi$  <sup>6)</sup> quod contingat sphaeram in puncto D, et sic perpendiculare sit ad planum XX, cui insistit secundum lineam  $\xi \theta$ ; punctum enim  $\xi$  ubi productus radius QP illud planum secat perpendiculariter situm est supra punctum  $\theta$ , ubi radius QN productus idem planum secat ita ut  $\xi \theta$  perpendicularis sit ad planum XX: Concluditur enim hinc radios ductos a centro Q per  $\eta N \beta \nu$  etc., lineam  $\xi \theta$  divisuros, in eisdem distantis ut radii plani DC, lineam  $\zeta \zeta$ . Constructio ergo horologii sic expedietur. fiat primo circulus ABD(C<sup>7)</sup>) qui representabit circulum DGC, et similiter dividatur in 24 aequales partes, porro ducatur GH contingens in D, quae representat lineam  $\zeta \zeta$ . fiat jam angulus DAE aequalis complemento poli altitudinis, nempe 38 grad. et AE representabit lineam Q $\kappa$ ; ut et DF quae aequalis sumenda est AE. IF vero aequali sumpta AD, referet DI lineam M $\kappa$  et FI, QM; et lineae ductae ad F a punctis DORPH etc. lineas horarias: puncta S, T, puncta I K. Manente autem centro A potest circulus BDC confici arbitrariae magnitudinis ita ut secet lineam GH: et ED tantummodo aequali sumpta AE nihil opus est circa F circulum ullum describere. Stylus supra F punctum figendus est; et supra lineam FD circa D attollendus ad poli altitudinem, ut hic 52 grad. Aliter

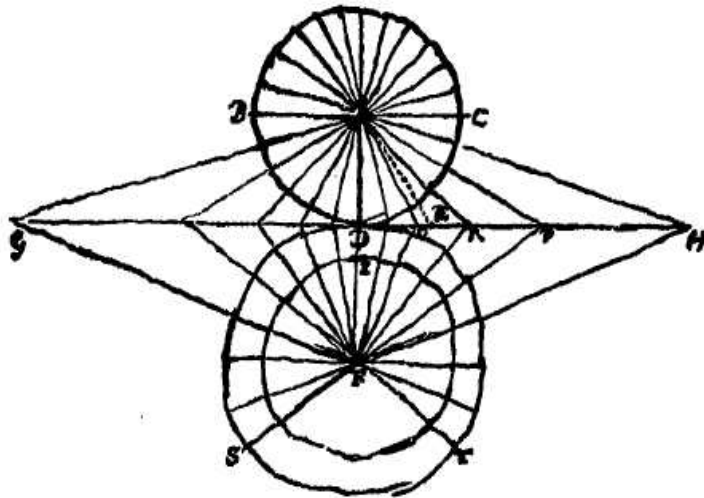
4) Voir la planche vis à vis de la page précédente.

5) Voir les lettres X, X au bas de la planche.

6) Lisez  $\zeta \xi \theta \xi$ .

7) Voir la figure de la page suivante.

tamen etiam stylus constitui potest, ubicunque in linea DF ipsum erigendo perpendiculariter ad planum horologii, ut tamen altitudo ipsius semper proportionem



habeat ad distantiam quā abest ab F, quam habet AD ad DE, et tunc extremitas ipsius horas monstrabit. 8)

5. Horologium perpendicularare horizonti, et ponendum supra lineam ab oriente in occidente, non differt à praecedenti nisi quod angulus DAE debeat esse aequalis elevationi poli nempe hic 52 graduum, et ideo AE, et DF longiores; et quod stylus debeat elevari ad complementum altitudinis poli; horum causae ex figura magna satis perspicuae sunt.



ŒUVRES COMPLÈTES  
DE  
CHRISTIAAN HUYGENS

PUBLIÉES PAR LA  
SOCIÉTÉ HOLLANDAISE DES SCIENCES

TOME QUINZIÈME

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. SYSTÈME DE  
SATURNE. TRAVAUX ASTRONOMIQUES

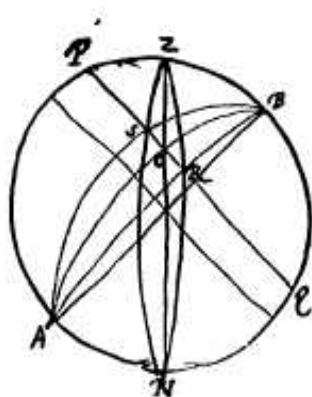
1658—1666



LA HAYE  
MARTINUS NIJHOFF  
1925

## VIII 2).

[1663] 2).



B, A Poli. Z zenit. BPA merid. PQ circulus æquatori parall.

ZON azimuth orientalis, secans parall. in O. ZSN, ZRN alij circuli azimuth seu verticales secantes parallelum PQ in S, R. dico angulum ZOP esse minimum hoc est minorem quam ZSP vel ZRP. hoc autem constabit si ostendetur ang.<sup>m</sup> BOZ esse majorem quam ZSB vel ZRB, quia hi sunt priorum complm<sup>a</sup>.

In triangul.<sup>o</sup> sphærico ZOB, latus 2) BO est ad latus 2) BZ sicut sinus ang.<sup>i</sup> BZO ad sin.<sup>m</sup> anguli BOZ. In triang.<sup>o</sup> sphærico BSZ, similiter latus 2) BS quod æquale BO, ad latus 2) BZ ut sin. ang.<sup>i</sup>

BZS ad sin. ang. BSZ. Itaque in  $\triangle^o$ ZOB erit sin. ang. BZO ad sin. ang. BOZ sicut in  $\triangle^o$ BSZ, sin. ang. BZS ad sin. ang. BSZ. Major autem est sin. ang.<sup>i</sup>BZO, quippe recti, quam sin. ang.<sup>i</sup> BZS qui non est rectus. Ergo etiam major erit sinus ang. BOZ quam sin. ang.<sup>i</sup> BSZ. horum vero angulorum uterque est acutus, cum sint partes rectorum BOP, BSP. Ergo cujus major sinus, ille major quoque altero erit angulus, hoc est, ang. BOZ major ang.<sup>o</sup> BSZ. Eodem modo angulus BOZ ostendetur major quam BRZ. quod erat prob.

Hinc constat stellam quamlibet in qualibet poli elevatione, altitudinis suæ supra horizontem maxime subitum pati incrementum vel diminutionem quando in circulo verticali qui ab oriente in occidentem tendit versatur. Ideoque tunc aptissime eam observari ad inquirendam horam noctis.

1) La Pièce occupe la p. 143 du Manuscrit B. Consultez sur sa portée le dernier alinéa de la Pièce.

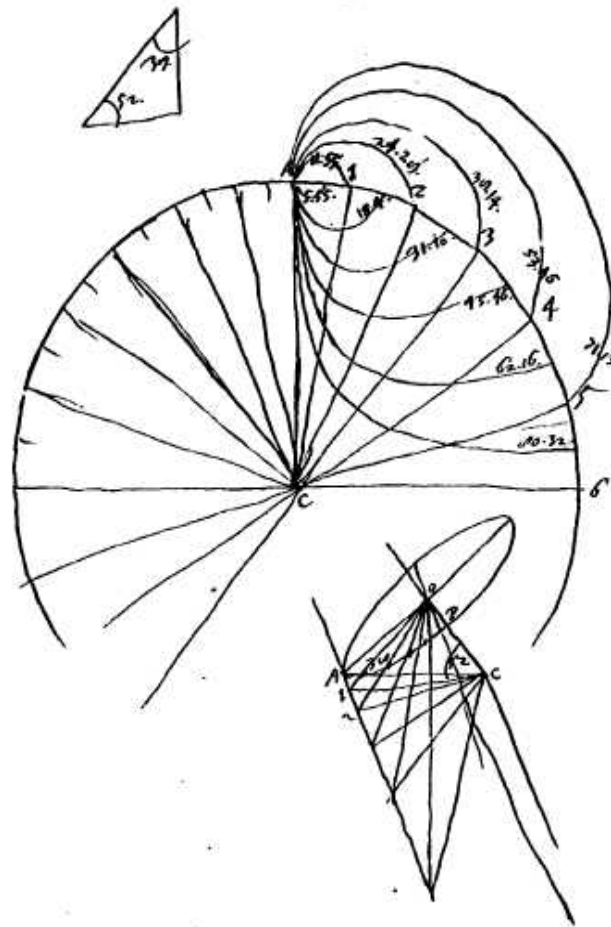
2) D'après le lieu où elle se trouve dans le Manuscrit B.

3) Lisez : „sin. lateris”.



IX<sup>o</sup>.

[1664]<sup>o</sup>.



Anguli horarij in horologio horizontali, latitudine  $52^{\circ}$ <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> La Pièce a été empruntée à la p. 161 du Manuscrit B. Huygens y expose la construction d'un cadran solaire dans le plan horizontal.

<sup>2)</sup> D'après le lieu que la Pièce occupe dans le Manuscrit B.

<sup>3)</sup> Voir la deuxième figure, où le point A correspond à midi vrai; les points 1, 2, 3, 4, 5, 6 aux

Supputati per logarithmos.

Sicut fecans  $38^\circ$ . ad tangentem  $15^\circ$ , ita radius ad tangentem anguli  $AC_1$  <sup>1)</sup>.  
sicut eadem fecans ad tangentem  $30^\circ$ . ita radius ad tangentem anguli  $AC_2$ . Et sic  
de ceteris.

$\Delta OP$  horologium æquinoctiale.  $AO$  est radius  $AC$  fecans  $38^\circ$ .  $A_1$  tangens  $15^\circ$ .  
Quæritur angulus  $AC_1$ . ut  $AC$  ad  $C_1$  <sup>2)</sup> ita radius ad tangentem anguli  $AC_1$ .



heures diverses de l'après-midi. Plus tard Huygens a encore indiqué les points correspondant aux demi-heures.

- <sup>1)</sup> Savoir  $\text{tg } AC_1 = \cos 38^\circ \cdot \text{tg } 15^\circ$ ; formule facile à vérifier. D'ailleurs le dernier alinéa du texte et la dernière figure nous font voir comment la proportion équivalente à cette formule a été obtenue. En effet, dans cette figure la droite  $A_2$  représente la ligne d'intersection du plan  $AOP$  parallèle à l'équateur, où l'ombre  $OA, O_1, O_2$  du style  $OC$  se meut uniformément, avec le plan horizontal  $AC_2$  qui passe par le pied  $C$  du style. On a donc  $A_1 = AO \text{ tg } 15^\circ$ ,  $AC = AO \sec 38^\circ$  et par suite  $\text{tg } AC_1 = A_1 : AC = \text{tg } 15^\circ \cdot \cos 38^\circ$ .

- <sup>2)</sup> Lisez  $A_1$ .