

Papierové astroláby Philippa Danfriedeho z konca 16. storočia

Ing. Pavol Mikulík, PhD., SZA, Sekcia pre históriu
astronómie SAS pri SAV a SZA



Postavenie tvorcov vedeckých prístrojov v 2. polovici 16. storočia v Paríži

- Špecifické postavenie medzi remeselníkmi
- Spojenie remeselných zručností a matematického vzdelania
- Pridruženosť k panovníckym dvorom či univerzitám
- Nezdržovali sa do cechov a manufaktúr
 - ❖ nepodliehali reguláciám a obmedzeniam ako iné remeslá
- Prepojenie na vedeckú komunitu
 - ❖ Profesori sú ich zákazníci
 - ❖ Mali prístup k vedeckému zázemiu



Philippe Danfrie, a jeho pôsobenie

Život a dielo

- Narodenie: Cornouaille, Bretónsko, okolo 1532
- 7 detí
- Usadil sa v Paríži
- Kníhtlač a vydavateľstva
 - ❖ Nový typ písma "*caractère de civilité*" imitujúce ručné písmo
- Ako krypto-protestant, dvakrát uväznený
- Matematické štúdie, stal sa inžinierom
- Kráľovský razca mincí a medailónov "*tailleur général des monnaies*,"
- Autor viac ako 20 vedeckých prístrojov (astroláby, armilárne sféry, ...)
 - ❖ Papierové astroláby
- Vynálezcoa Grafometra (uhlomerný prístroj pre zememeračstvo)
 - Napísal o tom pojednanie



Niektoré astronomické prístroje Philippa Danfriedeho



Armilárna sféra

Približne 1570

Mosadz, priemer 200 mm

Museum of the History of Science, Oxford



Astroláb

Približne 1600

Pozlátená mosadz, priemer 270 mm

British Museum, London



Astronomické kompendium

Približne 1590

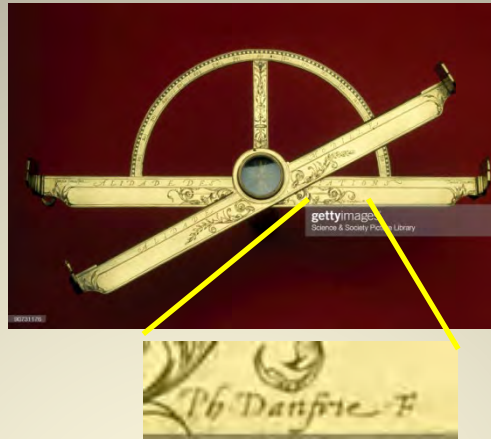
Pozlátená Mosadz, priemer a striebro

97x97 mm

Museum of the History of Science, Oxford

Grafometer

- Jednoduchý uhloerný prístroj
- Danfrieiho vynález
- Používaný v zememeračstve
- Veľmi populárny vo svojej dobe
- Predchodca teodolitov
 - ❖ Pevný a otáčavý priezor
 - ❖ Vybavený buzolou
- „Declaration de l'usage du graphometre „
 - ❖ Vytlačený „Danfrieiho“ kurzívou



Kontakty Philippa Danfrieiho s vedeckou komunitou

- Výnimočné matematické vedomosti
- Vzťahy s Milesom de Norry
- Uhlomerný prístroj pre zememeračstvo
- Dobré vzťahy s „akademickou smotánkou“
- Spolupráca a Jeanom Gosselinom, (kráľovským astronómom)
 - ❖ Gregoriánsky kalendár
 - ❖ Konverzia údajov v novom vydaní papierového astolábu

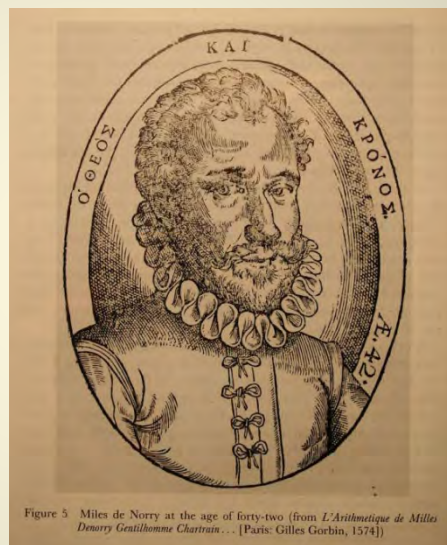
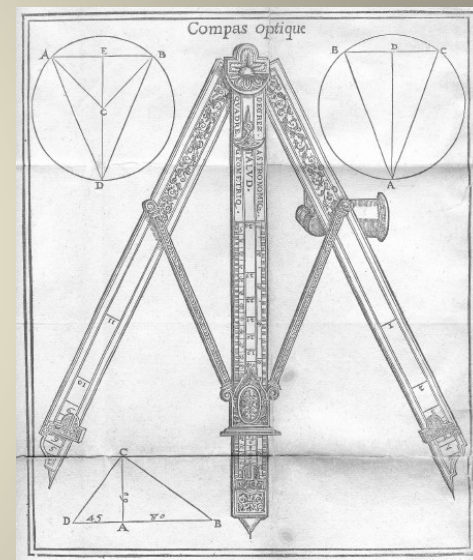


Figure 5 Miles de Norry at the age of forty-two (from *L'Arithmétique de Miles Denorry Gentilhomme Chartrain*... [Paris: Gilles Gorbis, 1574])

Miles de Norry
Matematik, básnik a učiteľ



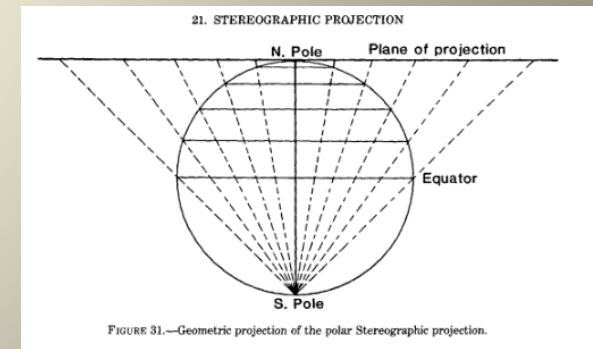
Uhlomerný prístroj
Podľa Danfrieiho návrhu

Planisferický astroláb

- Mechanický prístroj rozšírený v 16. a 17. storočí
- Stereografická projekcia nočnej nebeskej klenby
- Používaný astronómami, astrológmi, kňazmi, moreplavcami a ďalšími
 - ❖ Východ, západ slnka alebo hviezd
 - ❖ Prevod súradnicových systémov
 - ❖ Zistenie azimutu, výšky, deklinácie, ...
- vynájdený pravdepodobne v antike (Apollónios, Hipparchos)
- Zdokonalený v arabskom svete v 10. – 11. storočí
- Veľmi rozšírený v rano-novovekej Európe v 15. – 17. storočí



Klasický planisferický astroláb



Princíp stereografickej projekcie

Papierové astroláby



- Alternatíva ku mosadzným astrolábom
- V 16. a 17. storočí veľmi rozšírené
 - ❖ Z jedného klišé možné lacno rozmnožiť
 - ❖ Dostupné širokým vrstvám
 - ❖ Zasluhujú si osobitnú pozornosť
- Dodnes sa z nich zachovalo veľmi málo
- Danfrie pre nich prejavoval osobitnú pozornosť
 - ❖ Pôvodné profesionálne pôsobenie v tlačiarenskom biznise
- Výroba vyžadovala zvládnutie techniky vyrytia vzorov v „negatívne“

Známe zachované exempláre Danfrieiho papierových astrolábov

➤ V súčasnosti je známych len 7 zachovaných exemplárov Danfrieiho papierových astrolábov

Astroláby so zadnou stranou podľa juliánskeho kakendára				
Por. č.	Vlastníctvo	Rok výroby	Poznámka	Fotografia
1.	Súkromné vlastníctvo, opísaný v katalógu agentúry Daniel Crouch Rare Books	1578	Na niektorých miestach chýbajú časti popisov na rete	
2.	Súkromné vlastníctvo, popísaný v katalógu Christie's, predané 8. apríla 1998 za 34,500 GBP	1578	Mosadzné rete, chýba 1 zo 7 tanierov	
3.	Service Hydrographique de la Marine	1578		

Astroláby so zadnou stranou podľa gregoriánskeho kakendára				
Por. č.	Vlastníctvo	Rok výroby	Poznámka	Fotografia
4.	Museum of the History of Science, Oxford	1584		
5.	Súkromné vlastníctvo, Popísaný v katalógu Christie's,	1584		
6.	Adler Planetarium and Astronomy Museum, Chicago	1584, vytlačené okolo 1620		
7.	National Museum of American History, Smithsonian Institute, Washington D.C.	1584, vytlačené okolo 1620	Silne poškodený limbus a rete	

Danfrieiho papierový astroláb z roku 1684

Všeobecný popis

Popis podľa exponátu MHS, Oxford

- Druhé vydanie z roku 1684
- Aktualizované podľa Gregoriánskeho kalendára
- Priemer 20 cm



Danfrieiho papierový astroláb z roku 1684

Trón, Mater, Limbus

Trón

- Odlišný motív na oboch stranách
- 3 laloky
- Neskoro renesančná výzdoba

Zavesenie

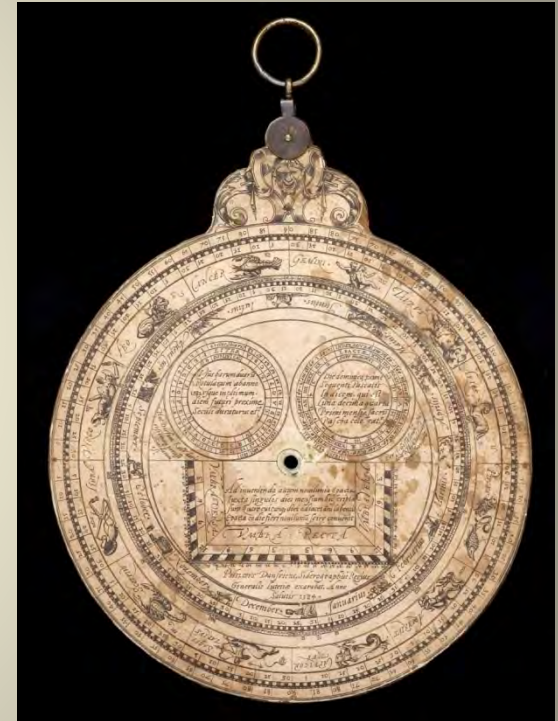
- Výkyvné mosadzné putko
- Mosadzný krúžok

Základná doska (Mater)

- Vysústružená z jedného kusu orechovej platne

Limbus (Prsteň)

- Vyrobené z jedného kusu so základnou doskou
- Hodinová stupnica 2x12 hodín
- Uhlová stupnica 0° až 90° na štyroch kvadrantoch



Danfrieiho papierový astroláb

z roku 1684

Rete

- Vyrezaná z lepenky
- Štylizovaná do tvaru poprepletaných remienkov
- Tieňovaním dosiahnutý 3D efekt
- Ukazovatele hviezd v tvare plamienkov
- Označených 28 hviezd
- Verbálne popisy pre označenie hviezd



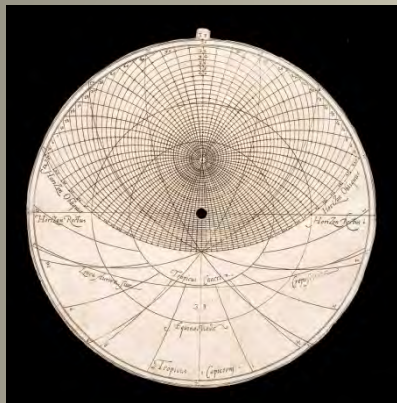
Zobrazený text	Slovenský preklad	Hviezdna veľkosť	Súčasný názov	Tradičný názov
LIRA	Lýra	1	α Lyr	Vega
CAUDA SIGNI	Chvost Labute	2	β Cyg	Deneb
CAPUT OPHIUCI	Hlava Hadonosa	3	α Oph	Rasalhague
CAUDA DELFIN	Chvost Delfína	3	ϵ Del	ϵ Delphini
CRUS PEGASI	Noha Pegasa	2	β Peg	Sheet
PALMA OPHIUCI	Dlaň Hadonosa	3	δ Oph	Yed Prior
AQUILA	Orol	2	α Aql	Altair
ARCTURUS	Arktúr	1	α Oph	Arcturus
DEX LAT. PER.	Ľavá strana Perzea	2	α Per	Mirfak
CAP. MED.	Hlava Medúzy	2	β Per	Algol
ANDROMEDA	Androméda	3	α And	Alpheratz
CAUDA CAPRICOR	Chvost Kozorožca	3	δ Cap	Deneb Algedi
CAUDA CETI	Chvost Veľryby	3	β Cet	Deneb Kaitos
VENTER CETI	Žalúdok Veľryby	3	ζ Cet	Baten Kaitos
CANIS MINOR	Malý pes	1	α Cmi	Sirius
CANIS MAJOR	Veľký pes	1	α Cma	Procyon
LUCIDA HIDRAE	Žiarivá Hydry	2	α Hye	Alphard
COR LEONIS	Srdce Leva	1	α Leo	Regulus
CAUDA LEONIS	Chvost Leva	2	β Leo	Denebola
PRIMA CAU. UR. MA.	Prvá na chvoste Veľkého medveďa	2	δ Uma	Megrez
EXTRE CAU. UR. MA.	Krajná na chvoste Veľkého medveďa	2	η Uma	Alkaid
SPICA VIRGINIS	Klas Panny	1	α Vir	Spica
OCULUS TAURI	Oko Býka	1	α Tau	Aldebaran
COR SCORPII	Srdce Škorpióna	2	α Sco	Antares
DEX HUMERUS ORI.	Pravé rameno Orióna	1	α Ori	Betelgeuse
SINISTER PES ORION	Ľavá noha Orióna	1	β Ori	Rigel
ROSTRUM CORVI	Zobák Havrana	3	α Crv	Alchiba
HIRCUS	Koza	1	α Aur	Capella

Danfrieiho papierový astroláb z roku 1684

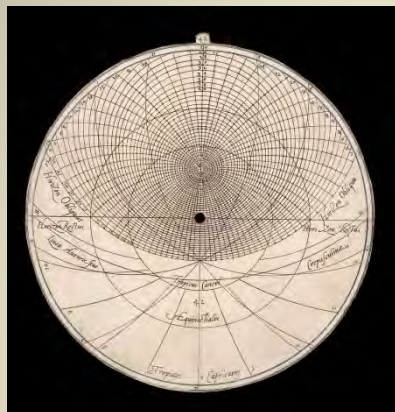
Platne, pravítko, alidáda

➤ 3 taniere

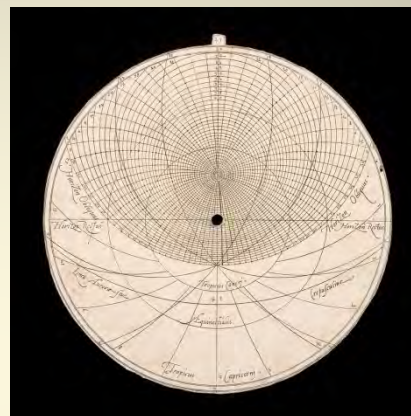
➤ Navrhnuté pre 7 zemepisných širok



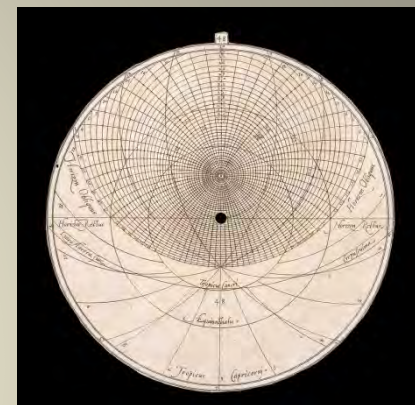
1a, 39°



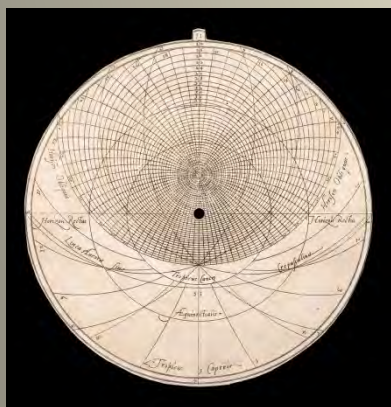
1b, 42°



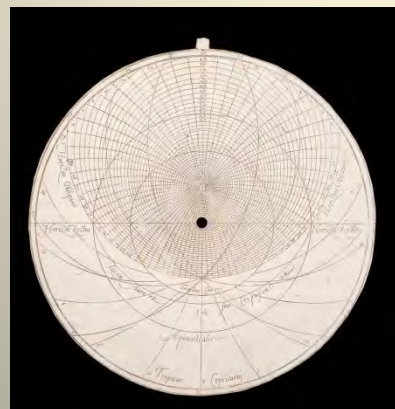
2a, 45°



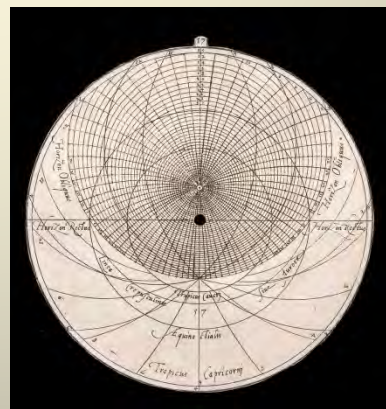
2b, 48°



3a, 51°



3b, 54°



4a, 57°

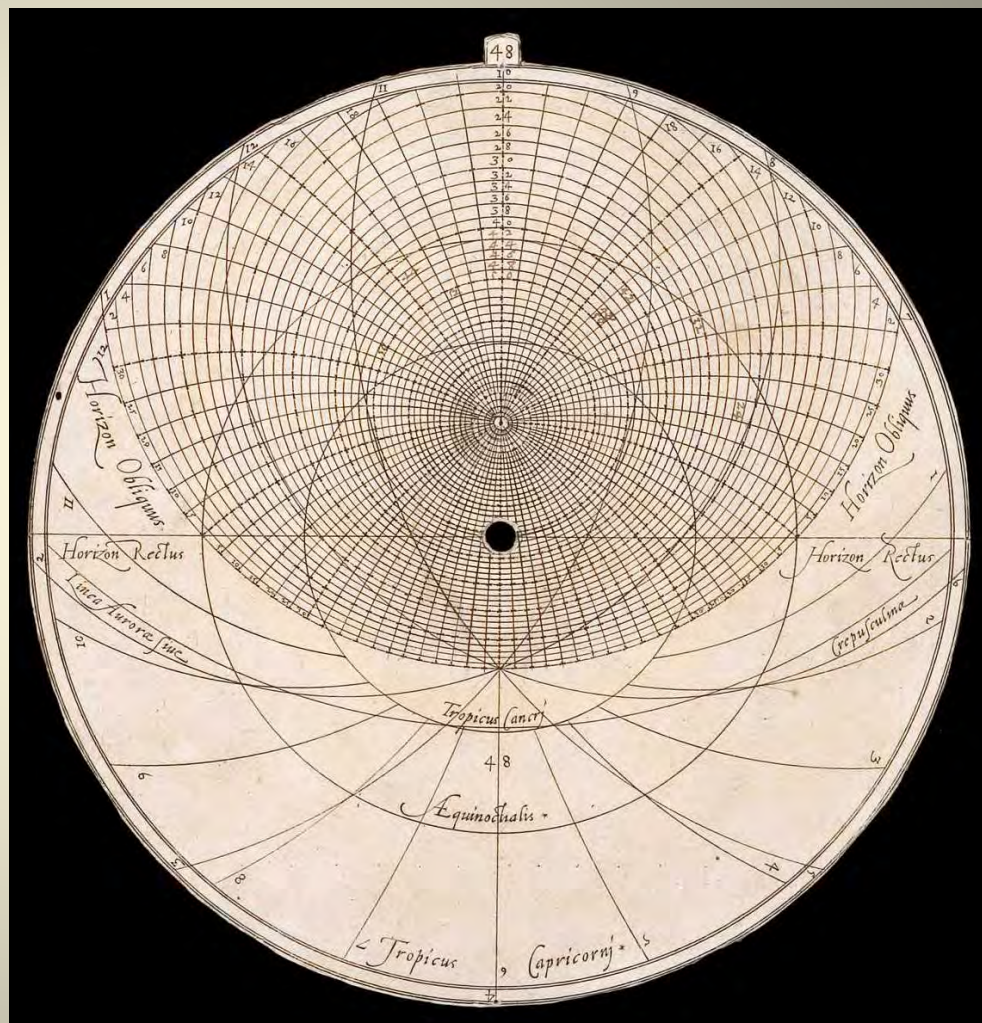


➤ Pravítko a alidáda
bez výzdoby

Danfrieiho papierový astroláb z roku 1684

Súradnicové čiary na tanieroch

- Obratník raka
- Rovník
- Obratník kozorožca
- Lokálny horizont
- Pravý horizont
- Čiara úsvitu a súmraku
- Azimutálne čiary
- Výškové kružnice - almukantaráty



Danfrieiho papierový astroláb z roku 1684

Zadná strana

- Uhlová stupnica
- Prstenec zodiaku
 - ❖ Figurálne zobrazenie, nápis a znak
- Kalendárny prstenec
 - ❖ Umiestnený excentricky
 - ❖ Ilustračné kresby pre každý mesiac
- Umbra Recta - Tieňový štvorec
 - ❖ Pre výpočet uhlov a vzdialeností
- Signatúra autora

***PHILIPVS Danfrieus, Siderographus Regius
Generalis Lutetiæ exarabat, Anno Salutis 1584***

*Philip Danfrie, hlavný kráľovský hviezdopisec z
Paríža, vyrobil v roku Spásky 1584*



Určovanie dátumu veľkej noci podľa astrolábu

*Vsus harum duaru
Rotulorum ab anno
1582 vsque in optimum
diem futuri proxime
Seculi duraturus est*

Použitie týchto dvoch
kruv trvá od roku 1582
do posledného roku
budúceho storočia

*Hoc Dorsum Calendario
reformato precise
acomodatum est*

Táto zadná strana je
precízne prispôbená
pre reformovaný
kalendár



*Die dominica
p[ro]xime Sequenti
Pascatis In dicem
qui est Luna decima
quarta Primi
mensis Sacru
Pascha celebrat*

V nedeľu, ktorá
bezprostredne
nasleduje za
Pesachom, čo je
štrnásť deň prvého
mesiaca, sa slávi
posvätná Veľká noc

Určovanie dátumu veľkej noci podľa astrolábu

- Kruh naľavo prepája Juliánsky solárny cyklus s Nedeľným písmenom
- Kruh napravo obsahuje tabuľku pre určenie Veľkej noci, prepájajúc zlaté číslo, Epakt , a dátum Veľkej noci
- Epakty, Nedeľníčné písmená a zlaté čísla su v Gregoriánskom kalendári pomocné údaje pre výpočet dátumu Veľkonočnej nedele
- Zlaté číslo je údaj pre určenie dátumov novoluní pre každý rok v 19-ročnom cykle



Určovanie dátumu veľkej noci podľa astrolábu



	Cyclos Solaris	LITER DOMINICAL	
1568	1	F	G
1569	2	E	
1570	3	D	
1571	4	C	
1572	5	A	B
1573	6	G	
1574	7	F	
1575	8	E	
1576	9	C	D
1577	10	B	
1578	11	A	
1579	12	G	
1580	13	E	F
1581	14	D	
1582	15	C	
1583	16	B	
1584	17	G	A
1585	18	F	
1586	19	E	
1587	20	D	
1588	21	B	C
1589	22	A	
1590	23	G	
1591	24	F	
1592	25	D	E
1593	26	C	
1594	27	B	
1595	28	A	

	INDEX PASCHAE	EPACTAE	Aure numer
1577	12. ap	I	1
1578	1. ap	XII	2
1579	23. mr *	XXIII	3
1580	9. ap	IIII	4
1581	29. mr	XV	5
1582	17. ap	XXVI	6
1583	6. ap	VII	7
1584	26. mr	XVIII	8
1585	14. ap	XXIX	9
1586	3. ap	X	10
1587	25. mr **	XXI	11
1588	11. ap	II	12
1589	31. mr	XIII	13
1590	18. ap	XXVIII	14
1591	9. ap ***	V	15
1592	22. mr ****	XVI	16
1593	16. ap	XXVII	17
1594	5. ap	VIII	18
1595	25. mr	XXIX	19

* 21. mr
 ** 23. mr
 *** 8. ap
 **** 28. mr

Astroláby inšpirované Danfrieiho papierovými astrolábmí

Mosadzný exponát zo zbierky ...

- Mosadzný astroláb z roku okolo 1600
- Vystavený v Museum of the History of Science, Oxford
- Bez podpisu
- Pre podobnosť s Danfrieiho astrolábmí, autorstvo sa pripisuje jemu



Astroláby inšpirované Danfrieiho papierovými astrolábmí

Astroláb Michela Lasne z roku 1600

- Astroláb z roku okolo 1602
- Mater, pravítko a alidáda z mosadze, tanier z papiera
- Replika Danfrieiho papieroého astrolábu
- Podpísaný Michael Asinus
- Vystavené v Musée national de la Renaissance, Ecouen
- Michael Asinus (Michel Lasne)
 - ❖ *Caen 1590 – †Paris 1667
 - ❖ Významný parížsky rytec
 - ❖ Od 1633 oficiálny rytec Ľudovíta XIII.



Astroláby inšpirované Danfrieiho papierovými astrolábmí

Moderné repliky

- Replika vyrobená nadšencom pre astroláby zo štátu Michigan pre jeho vlastné použitie



Ďakujem za pozornosť

