



La Grande Conjonction de 2020

Société Astronomique de Genève

Eric Zbinden

Definition

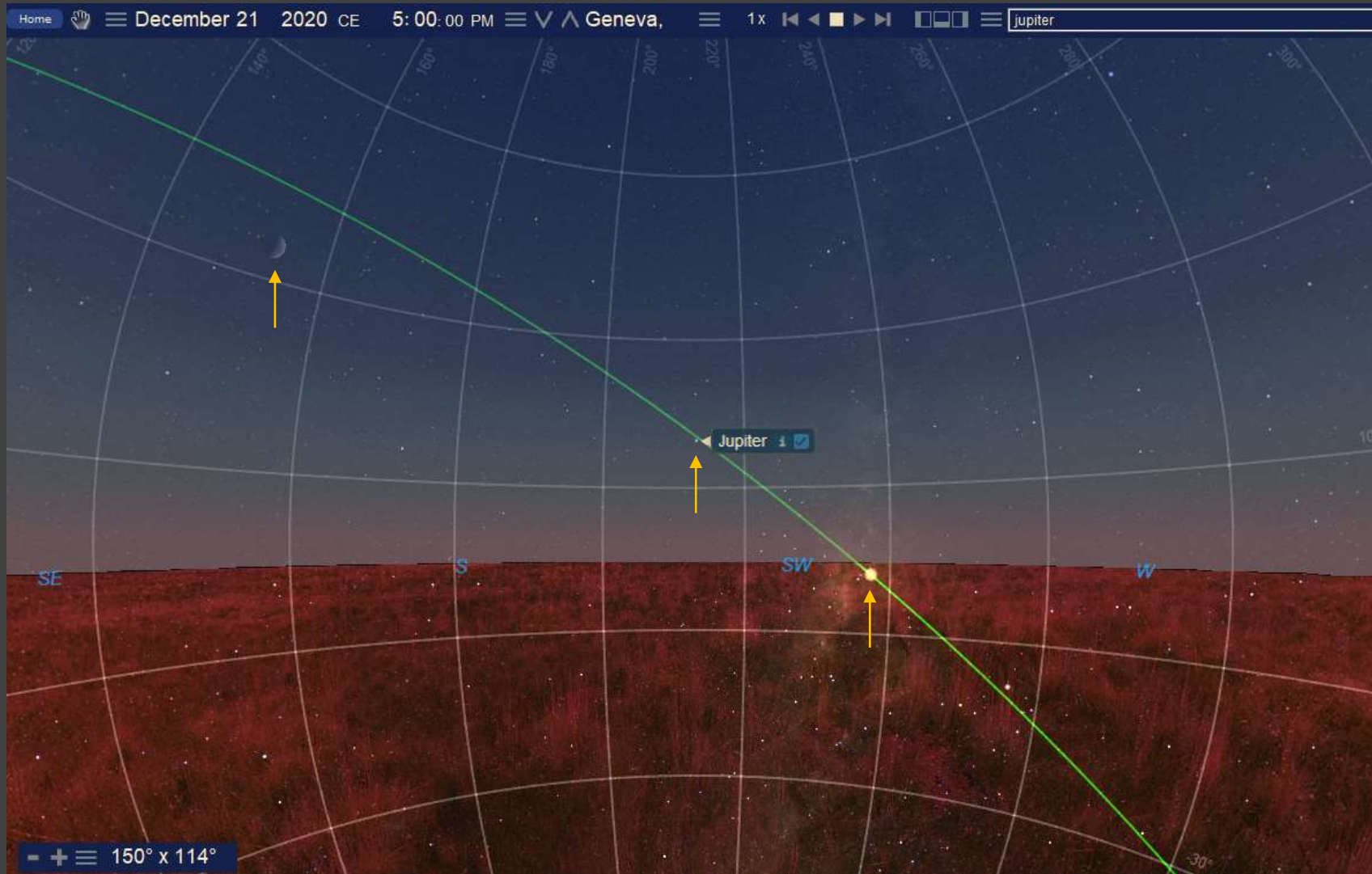
- En astronomie, une **Conjonction** signifie que deux objets célestes ont la même ascension droite ou la même longitude écliptique.
- Les conjonctions en ascension droite et en longitude écliptique ne se produisent pas au même moment, mais sont le plus souvent très proches l'une de l'autre.
- Une **Grande Conjonction** est le rapprochement maximal apparent des planètes Jupiter et Saturne sur la voûte céleste. Ce phénomène astronomique se produit environ tous les 19.6 ans.
- La prochaine grande conjonction aura lieu le 21 décembre 2020 à 13:22 GMT en A.D. et 18:37 GMT en L.E.

Grandes conjonctions passées et à venir

en longitude écliptique de 1800 à 2100

Date	Heure UTC	distance angulaire de Jupiter par rapport à Saturne	Élongation de Saturne par rapport au Soleil
17 juillet 1802	22:57:00	39' Sud	40.6° Est
19 juin 1821	16:56:57	1°10' Nord	63.3° Ouest
26 janvier 1842	06:16:53	32' Sud	27.1° Ouest
21 octobre 1861	12:27:02	48' Sud	39.7° Ouest
18 avril 1881	13:35:59	1°13' Nord	3.1° Est
28 novembre 1901	16:37:33	26' Sud	38.2° Est
10 septembre 1921	04:13:03	57' Sud	9.7° Est
8 août 1940	01:13:20	1°11' Nord	90.9° Ouest
20 octobre 1940	04:42:14	1°14' Nord	164.0° Ouest
15 février 1941	06:36:25	1°17' Nord	72.9° Est
19 février 1961	00:07:18	14' Sud	34.9° Ouest
31 décembre 1980	21:17:24	1°03' Sud	90.9° Ouest
4 mars 1981	19:14:36	1°03' Sud	155.9° Ouest
24 juillet 1981	04:13:35	1°06' Sud	63.8° Est
28 mai 2000	15:56:27	1°09' Nord	14.9° Ouest
21 décembre 2020	18:37:31	6' Sud	30.1° Est
31 octobre 2040	12:02:47	1°08' Sud	20.8° Ouest
7 avril 2060	22:36:24	1°07' Nord	41.9° Est
15 mars 2080	01:49:55	6' Nord	43.5° Ouest
18 septembre 2100	22:50:40	1°13' Sud	29.4° Est

La conjonction depuis Genève



Décembre 21, 2020

Coucher de soleil a 16:52

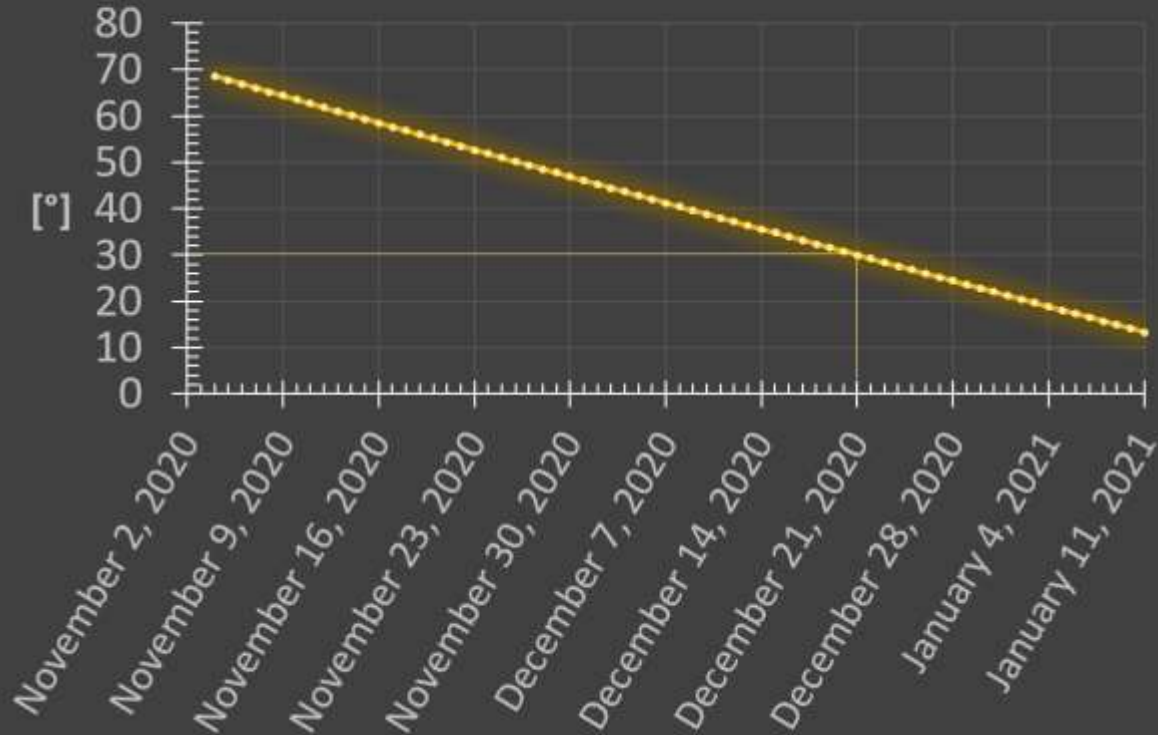
Jupiter et Saturne se trouveront a environ 16° au dessus de l'horizon en direction du Sud-Ouest a 5h locale.

Ils ne se trouverons qu'a 30° a l'est du soleil et ne seront visible a l'œil nu qu'après le coucher de soleil.

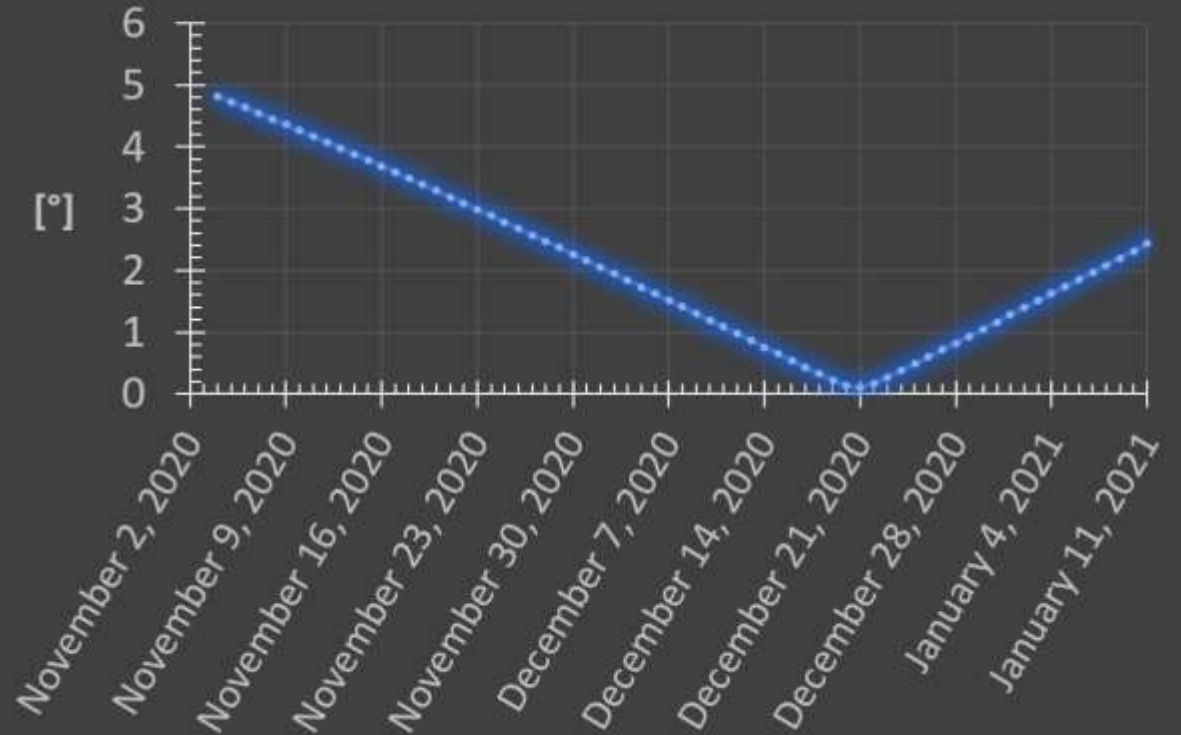
Chercher les deux planètes les jours et semaines qui précèdent la conjonction, soit a l'œil nu soit avec des jumelles, améliorera vos chances de les trouver le jour de la conjonction.

Evolution des Séparations Angulaires

Séparation angulaire
Soleil - Jupiter



Séparation angulaire
Jupiter - Saturne



21 Décembre 2020

- Jupiter
- Magnitude apparente: -1.93
 - Diamètre: 33 arc sec
 - Distance: 5.93 AU

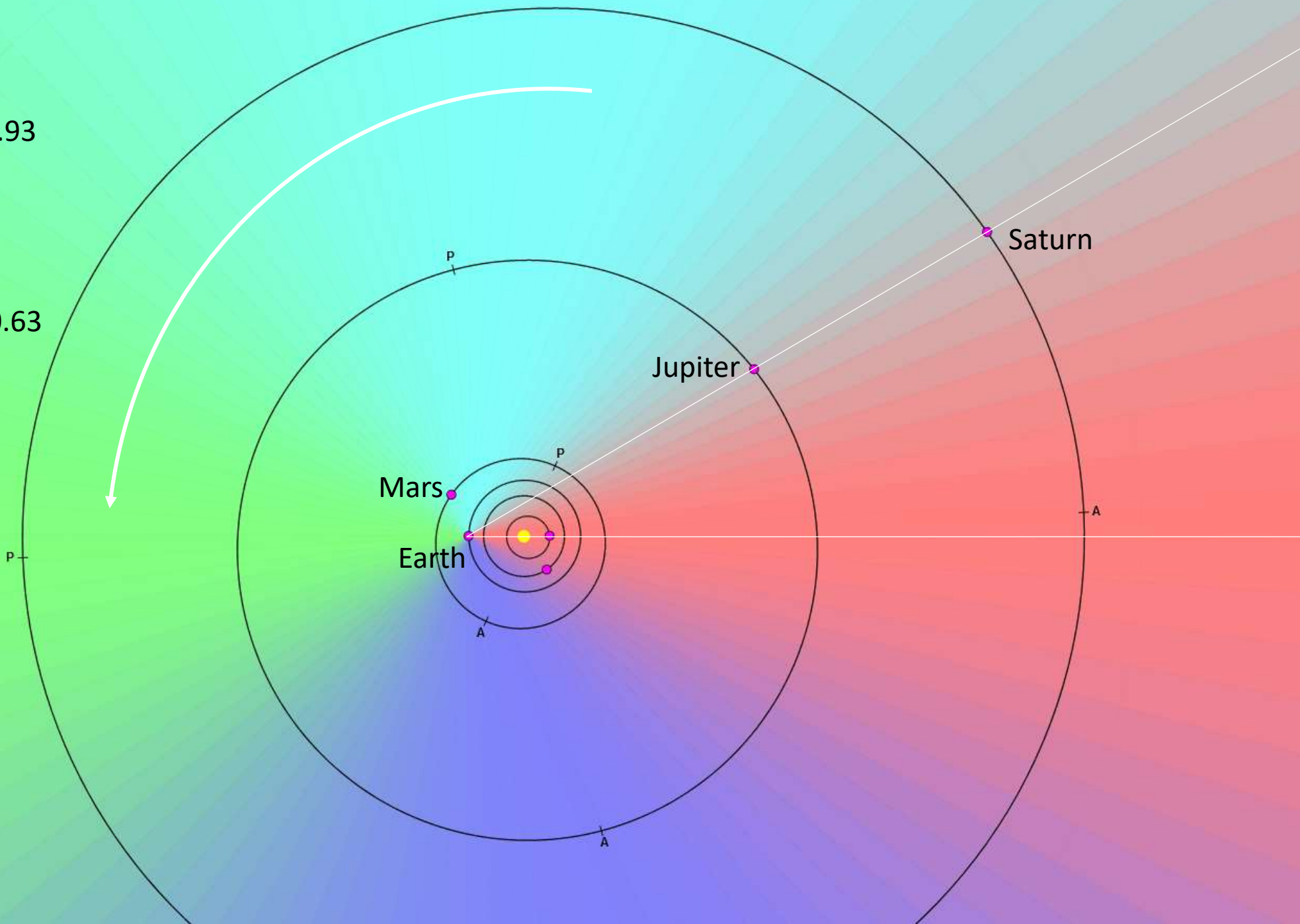
- Saturne
- Magnitude apparente: +0.63
 - Diamètre: 15 arc sec
 - Distance: 9.55 AU

Visible all night

Visible in morning

Behind Sun

Visible in evening



A l'oeil nu

S

12-16°

SW

~25°

W

- Les deux planètes seront facilement discernable avec Jupiter en bas a gauche et Saturne en haut a droite
- Leur séparations sera d'environ d'un dixième de degré ou un cinquième du diamètre de la pleine lune
- Jupiter sera environ 11 fois plus brillante que Saturne

Avec des Jumelles

- Le disque de Jupiter sera facilement visible, même avec un grossissement de 8 à 10x
- Saturne aura une apparence un peu allongée mais il sera difficile de voir les anneaux
- Utilisez un trépied ou reposer les jumelles sur un sac mou pour les stabiliser

Avec un Telescope

- Les deux planètes seront visible cote a cote avec grossissement faible a moyen (50x a 200x)
- La quantité de détails visibles sera dépendant de la qualité du ciel
- Les lunes devraient devenir visible si les conditions sont bonnes





20 Décembre 17h de Genève

21 Décembre 17h

22 Décembre 17h

23 Décembre 17h

217 x
FOV = 22'

AP 155mm f/10.3 2149px x228 using Teos Mac Hagier 2

•• Callisto

•• Ganymede

Thebe •• Io

• Amalthea



• Jupiter

• Metis

•• Europa

• Hyperion

•• Rhea Pandora • Mimas

Enceladus •• Janus



• Saturn

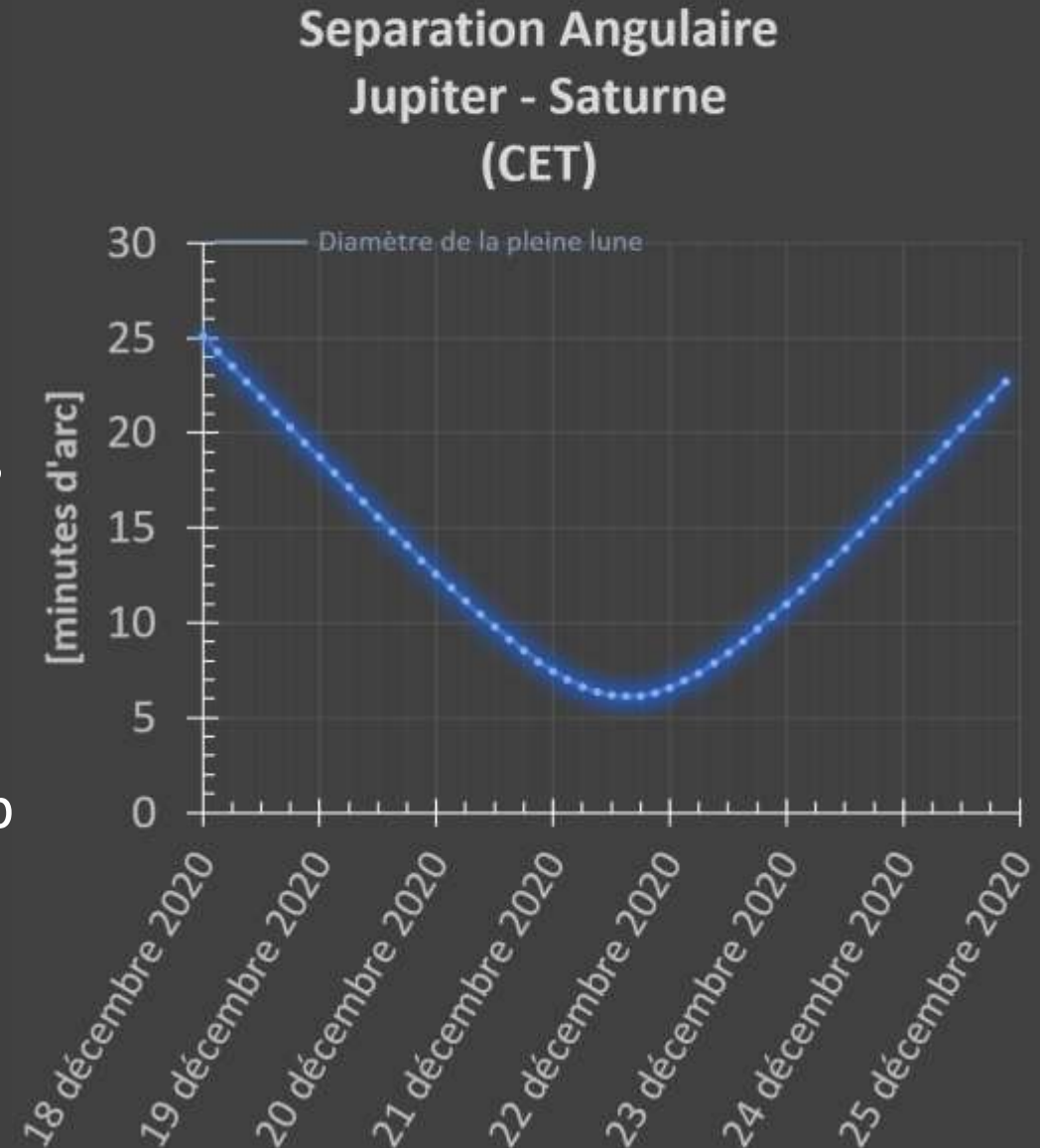
•• Dione

•• Tethys

•• Titan

Astuces supplémentaires

- Observez les deux planètes régulièrement les semaines et jours précédents (~5-6 pm)
- Suivez les prévisions météo, le meilleur jour ne sera peut-être pas le 21.
- Saturne et Jupiter seront à moins de 15 minutes d'arc l'une de l'autre entre le 19 et le 23 Décembre
- Observez en petit group (en respectant les distances sociales)
- Même si vous avez un télescope, prenez le temps d'observer au jumelles et à l'œil nu.
- Favorisez un instrument de diamètre modeste (de 10 à 20 cm)



Imager la grande conjonction (1/2)

- Photographier la conjonction sera difficile. Les planètes seront basses sur l'horizons et sujettes aux perturbations atmosphériques.
- Observez et imagez en petit group avec plusieurs instruments, organisez les soit pour l'observation visuelle soit pour la photographie.
- Choisissez votre lieux d'observation pour avoir une ligne de mire dégagée sur la conjonction et si possible libre de perturbations atmosphériques locales.
- Ayez des règles strictes et un plan au cas où vous rencontriez des problèmes: Debuggez pendant 15 min puis passez au visuel ou, faite du visuel certaine dates, le 20 et 22 par exemple, et photographie le 21.

Imager la grande conjonction (2/2)

- Faites des répétitions les semaines et jours qui précède la conjonction.
- Soyez prêt bien avant le coucher de soleil. Si possible installez et alignez votre équipement la nuit précédente. Cela facilitera l'acquisition des planètes avant le coucher du soleil.
- Favorisez l'utilisation d'une camera couleur et d'un instrument de diamètre modeste (de 10 a 20 cm).
- Utiliser des jumelles, un finder, ou votre télescope avec un oculaire grand champ a faible grossissement pour trouver les planètes pendant la journée. Utilisez des repères naturels si possible.

Ne jamais regarder le soleil
avec des jumelles ou un
téléscope!

Ca peut rendre aveugle de manière permanente

Supervisez les enfants et novices, ou mieux
attendez que le soleil se soit couché

Essais du 2 Novembre 2020

Je savais plus ou moins où se
trouverai Jupiter et Saturne au
dessus de ma faîtière.

Acquisition de Jupiter aux Jumelles
8.5x42 à ~16h45

Coucher de soleil local (0°) 17h07

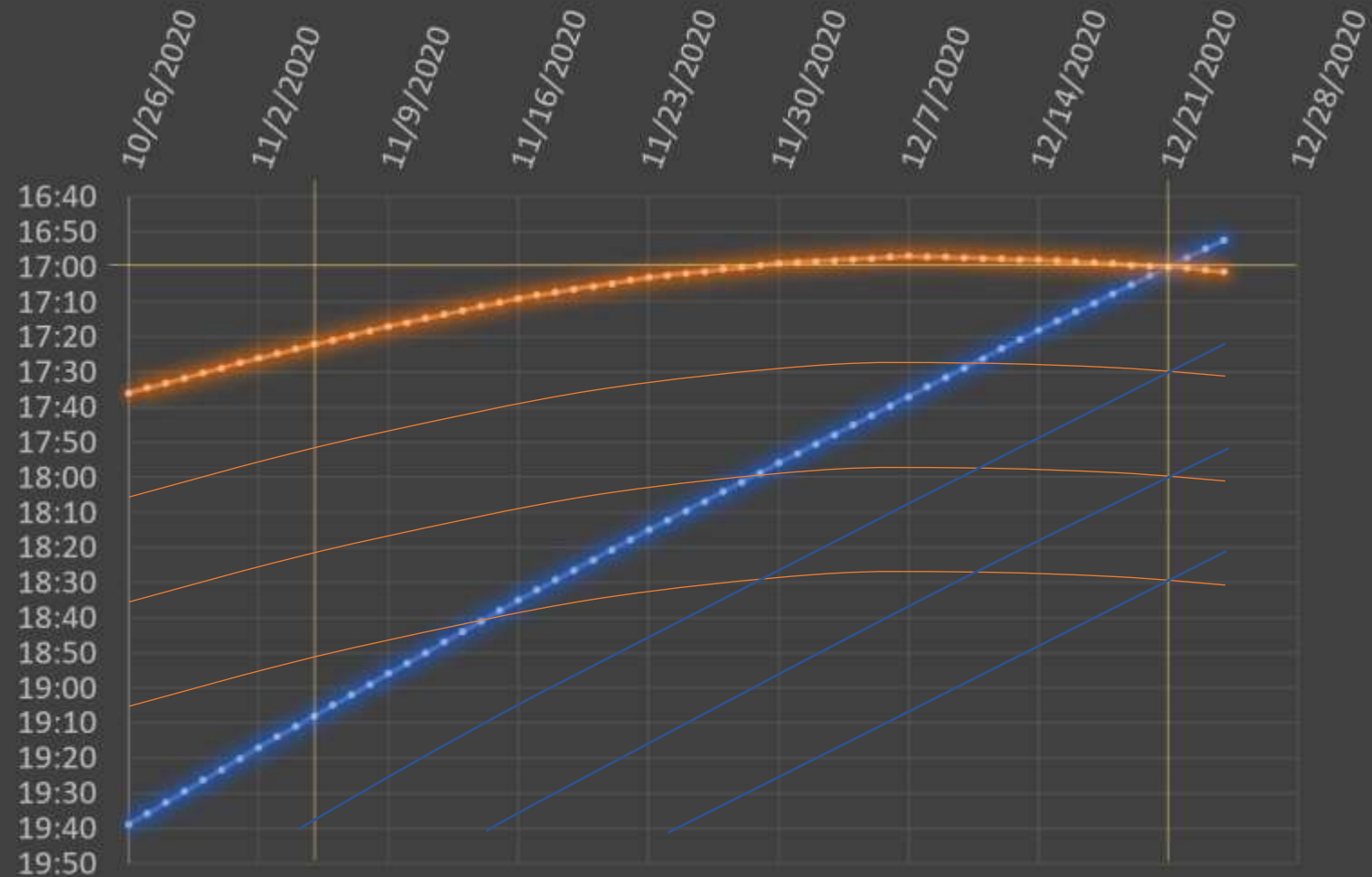
Jupiter visible à l'œil nu ~17h10

Acquisition de Saturne aux Jumelles
8.5x42 à ~17h15

Heure a laquelle

Jupiter a une elevation de $+16^{\circ} 30'$
et un azimuth d'environ $\sim 210^{\circ}$

Soleil a une elevation de -2°



Essais du 31 octobre 2020

- Capture consécutive de Jupiter et Saturne avec réglages de camera identiques pour simuler acquisition pendant la grande conjonctions de 2020.
- AP155 + AP Barlow ~2x + ASI183MM + Filtres Chroma. Traitement identique avec boost de l'intensité de Saturne
- Élévation de Jupiter ~10° (8:43PM PDT), élévation de Saturn ~14° (8:46PM PDT)



Raw Frame (R)



Raw Stack (R)



Processed Image (RGB)



Back to back capture of Jupiter and Saturn with identical camera settings to simulate acquisition conditions during the great conjunction of 2020.

- AP155 + AP Barlow + ASI183MM + Chroma Filters.
- Processed identically (with luminance boost for Saturn) and composited.
- Jupiter elevation ~10° (8:43PM), Saturn elevation ~14° (8:46PM)



FireCapture v2.6 Settings

Capture of Jupiter

Observer=Eric Z
Camera=ZWO ASI183MM
Filter=R
Profile=Jupiter
Diameter=36.89"
Magnitude=-2.17
CMI=283.6° CMI=158.3° CMI=264.1°
(during mid of capture)
FocalLength=1950mm
Resolution=0.25"
Filename=2020-11-01-0342_1-EZ-R-Jup.avi
Date=2020_11_01
Start=034153.758
Mid=034208.758
End=034223.758
Start(UT)=034153.758
Mid(UT)=034208.758
End(UT)=034223.758
Duration=30.000s
Date_format=yyyy_MM_dd
Time_format=HHmmss
LT=UT -8h
Frames captured=1494
File type=AVI
Extended AVI mode=true
Compressed AVI=false
Binning=no
Bit depth=8bit
ROI=1928x1186
ROI(Offset)=1448x1144
FPS (avg.)=49
Shutter=20.00ms
Gain=230 (51%)
AutoHisto=75 (off)
SoftwareGain=10 (off)
AutoGain=off
HighSpeed=on
USBTraffic=95 (off)
HardwareBin=off
AutoExposure=off
Gamma=50 (off)
Brightness=8 (off)
FPS=100 (off)
Histogramm(min)=0
Histogramm(max)=179
Histogramm=70%
Noise(avg.deviation)=0.65
AutoAlign=false
PreFilter=none
Limit=30 Seconds
Sensor temperature=28.3°C

FireCapture v2.6 Settings

Capture of Saturn

Observer=Eric Z
Camera=ZWO ASI183MM
Filter=R
Profile=Jupiter
Diameter=36.89"
Magnitude=-2.17
CMI=286.0° CMI=160.8° CMI=266.6°
(during mid of capture)
FocalLength=1650mm
Resolution=0.30"
Filename=2020-11-01-0346_2-EZ-R-Jup.avi
Date=2020_11_01
Start=034558.326
Mid=034613.330
End=034628.334
Start(UT)=034558.326
Mid(UT)=034613.330
End(UT)=034628.334
Duration=30.008s
Date_format=yyyy_MM_dd
Time_format=HHmmss
LT=UT -8h
Frames captured=1495
File type=AVI
Extended AVI mode=true
Compressed AVI=false
Binning=no
Bit depth=8bit
ROI=1928x1186
ROI(Offset)=1448x1144
FPS (avg.)=49
Shutter=20.00ms
Gain=230 (51%)
AutoHisto=75 (off)
SoftwareGain=10 (off)
AutoGain=off
HighSpeed=on
USBTraffic=95 (off)
HardwareBin=off
AutoExposure=off
Gamma=50 (off)
Brightness=8 (off)
FPS=100 (off)
Histogramm(min)=0
Histogramm(max)=46
Histogramm=18%
Noise(avg.deviation)=0.61
AutoAlign=false
PreFilter=none
Limit=30 Seconds
Sensor temperature=28.3°C

Sunnyvale

Dec
● Sunny: **10.5 days**
● Partly cloudy: **12.4 days**
● Overcast: **8.1 days**
● Precipitation days: **9.5 days**



Geneva

Dec
● Sunny: **7.7 days**
● Partly cloudy: **7.7 days**
● Overcast: **15.5 days**
● Precipitation days: **14.8 days**



Canary Islands

Dec
● Sunny: **11.3 days**
● Partly cloudy: **15.9 days**
● Overcast: **3.8 days**
● Precipitation days: **2.6 days**

Galapagos

Dec
● Sunny: **0.1 days**
● Partly cloudy: **15.6 days**
● Overcast: **15.2 days**
● Precipitation days: **6.6 days**

Columbia

Dec
● Sunny: **0.6 days**
● Partly cloudy: **18.1 days**
● Overcast: **12.3 days**
● Precipitation days: **6.3 days**

Mauritania

Dec
● Sunny: **18.4 days**
● Partly cloudy: **8 days**
● Overcast: **4.6 days**
● Precipitation days: **0.2 days**

Mecca

Dec
● Sunny: **19 days**
● Partly cloudy: **9.4 days**
● Overcast: **2.6 days**
● Precipitation days: **3.7 days**

Maldives

Dec
● Sunny: **10.9 days**
● Partly cloudy: **12.5 days**
● Overcast: **7.6 days**
● Precipitation days: **16.4 days**

Cebu, Philippines

Dec
● Sunny: **5.6 days**
● Partly cloudy: **18.2 days**
● Overcast: **7.2 days**
● Precipitation days: **15.9 days**

Depuis la Colombie et les iles Canaries



Cali, Colombie



Iles Canaries

Conjunctions 2021 - 2024

2020	Object 1	Object 2	Separation	Elongation
December 21, 2020	Jupiter	Saturn	0°06'	30° East

2021	Object 1	Object 2	Separation	Elongation
January 9, 2021	Mercury	Saturn	1°39'	12° East
January 11, 2021	Jupiter	Mercury	1°28'	13° East
January 21, 2021	Mars	Uranus	1°43'	95° East
March 5, 2021	Jupiter	Mercury	0°19'	27° West
March 29, 2021	Mercury	Neptune	1°23'	18° West
May 29, 2021	Venus	Mercury	0°24'	16° East
July 13, 2021	Venus	Mars	0°29'	28° East
August 19, 2021	Mercury	Mars	0°04'	16° East
December 29, 2021	Venus	Mercury	4°13'	17° East

2022	Object 1	Object 2	Separation	Elongation
February 13, 2022	Venus	Mars	6°34'	39° West
March 2, 2022	Mercury	Saturn	0°41'	23° West
March 12, 2022	Venus	Mars	3°59'	46° West
March 29, 2022	Venus	Saturn	2°09'	46° West
April 4, 2022	Saturn	Mars	0°19'	52° West
April 12, 2022	Jupiter	Neptune	0°06'	28° West
April 18, 2022	Mercury	Uranus	2°08'	16° East
April 27, 2022	Venus	Neptune	0°00'	43° West
April 30, 2022	Venus	Jupiter	0°14'	42° West
May 17, 2022	Mars	Neptune	0°34'	62° West
May 29, 2022	Jupiter	Mars	0°38'	64° West
February 13, 2022	Venus	Mars	6°34'	39° West

2022 con't	Object 1	Object 2	Separation	Elongation
June 11, 2022	Venus	Uranus	1°36'	34° West
August 1, 2022	Mars	Uranus	1°22'	80° West
December 29, 2022	Venus	Mercury	1°24'	16° East

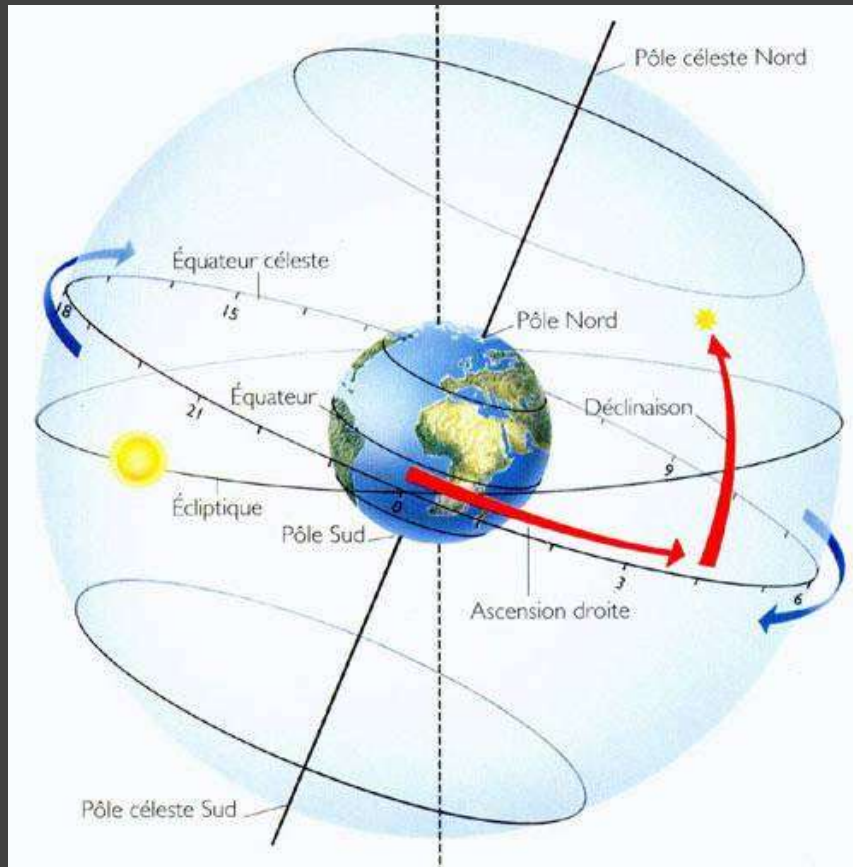
2023	Object 1	Object 2	Separation	Elongation
January 22, 2023	Venus	Saturn	0°21'	22° East
February 15, 2023	Venus	Neptune	0°00'	27° East
March 2, 2023	Mercury	Saturn	0°55'	12° West
March 2, 2023	Venus	Jupiter	0°32'	30° East
March 31, 2023	Venus	Uranus	1°17'	36° East
June 4, 2023	Mercury	Uranus	2°54'	23° West
July 26, 2023	Venus	Mercury	5°17'	25° East

2024	Object 1	Object 2	Separation	Elongation
January 27, 2024	Mercury	Mars	0°14'	19° West
February 22, 2024	Venus	Mars	0°38'	26° West
March 22, 2024	Venus	Saturn	0°20'	19° West
April 3, 2024	Venus	Neptune	0°17'	16° West
April 11, 2024	Saturn	Mars	0°28'	37° West
April 20, 2024	Jupiter	Uranus	0°31'	20° East
April 29, 2024	Mars	Neptune	0°02'	40° West
May 31, 2024	Mercury	Uranus	1°21'	16° West
June 4, 2024	Jupiter	Mercury	0°07'	12° West
July 15, 2024	Mars	Uranus	0°33'	57° West
August 6, 2024	Venus	Mercury	5°55'	17° East
August 14, 2024	Jupiter	Mars	0°18'	65° West

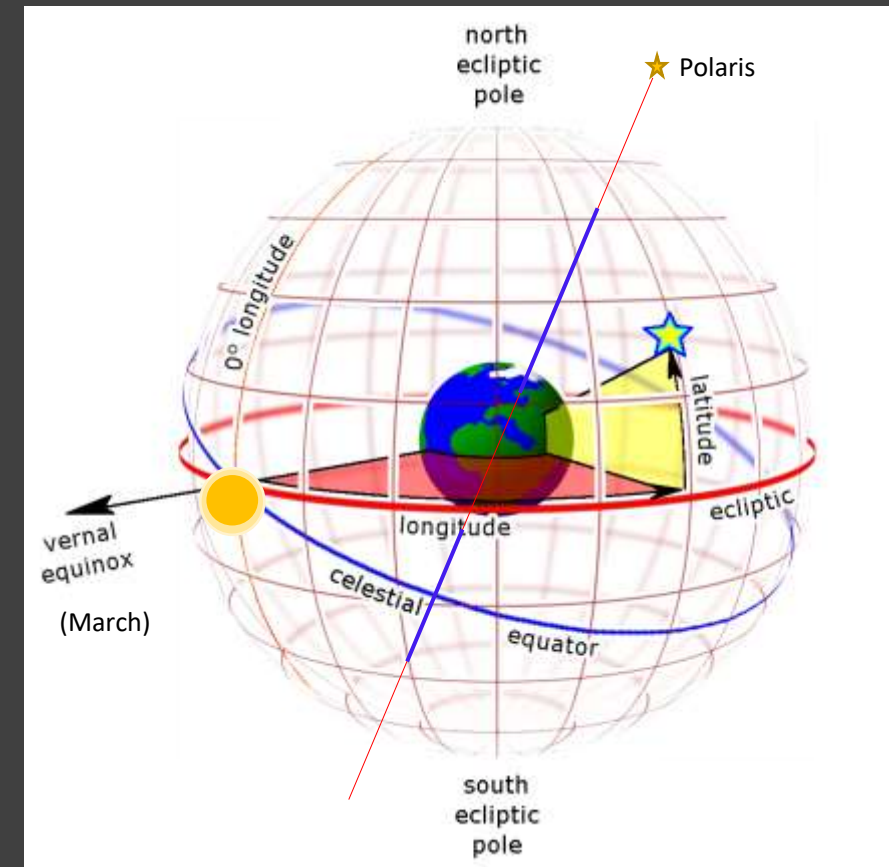
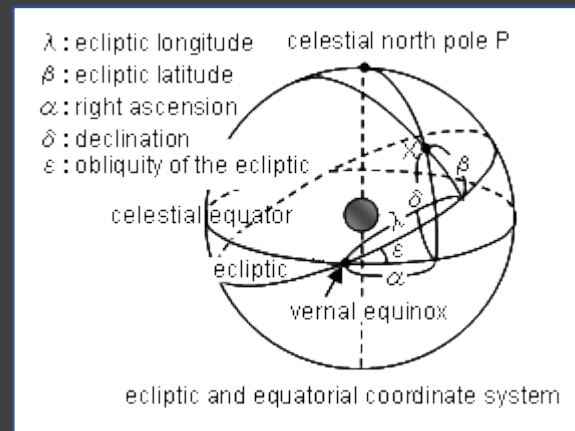


Merci de votre attention

Ascension Droite et Longitude Ecliptique

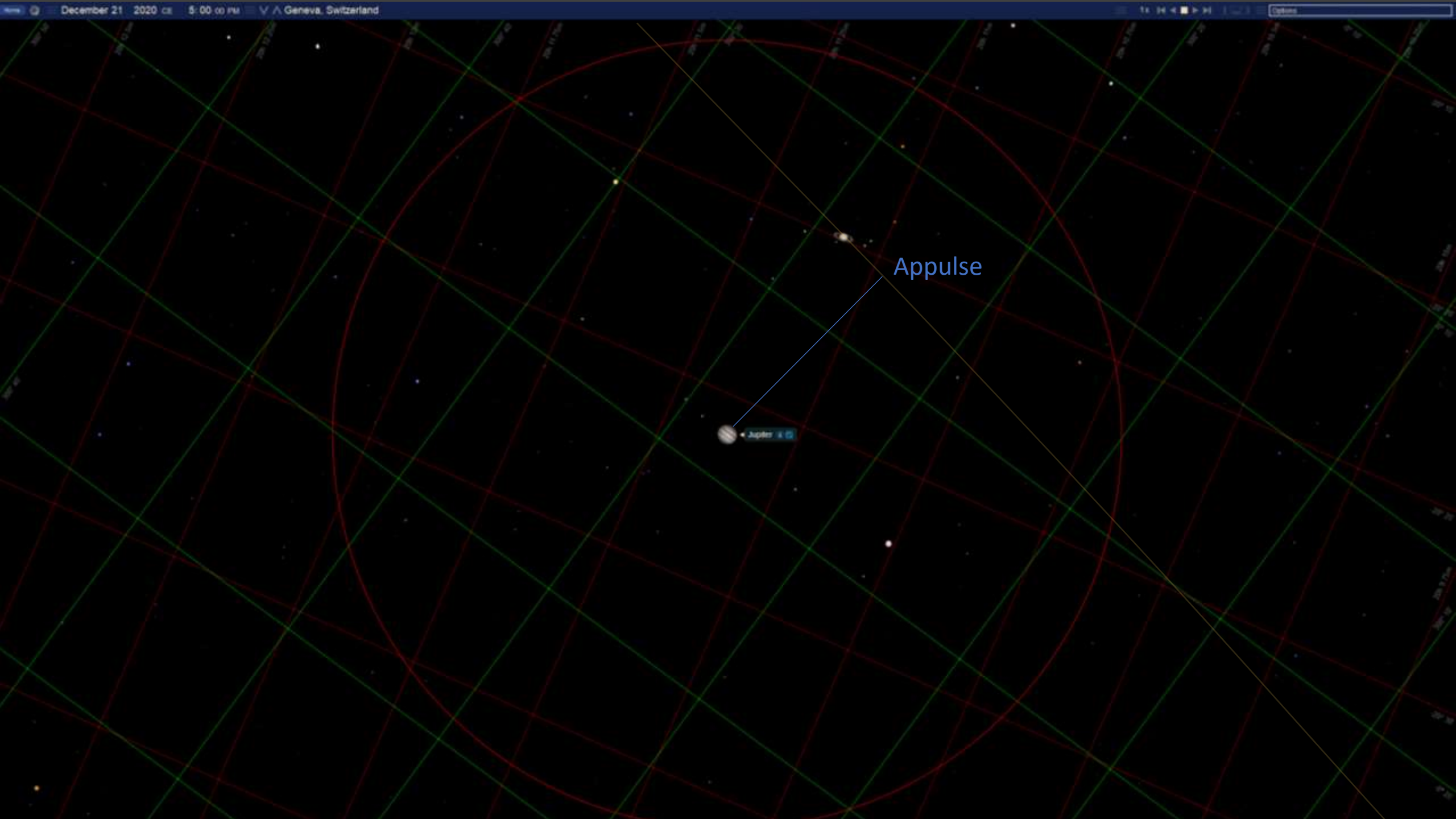


0h 0m 0s 23h 59m 59s	0° 359° 59m 59s
- 90° +90°	- 90° +90°



	Spherical			Rectangular
	Longitude	Latitude	Distance	
Geocentric	λ	β	d	
Heliocentric	l	b	r	x, y, z (note 1)

1. ^ Occasional use; x, y, z are usually reserved for equatorial coordinates.



Appulse

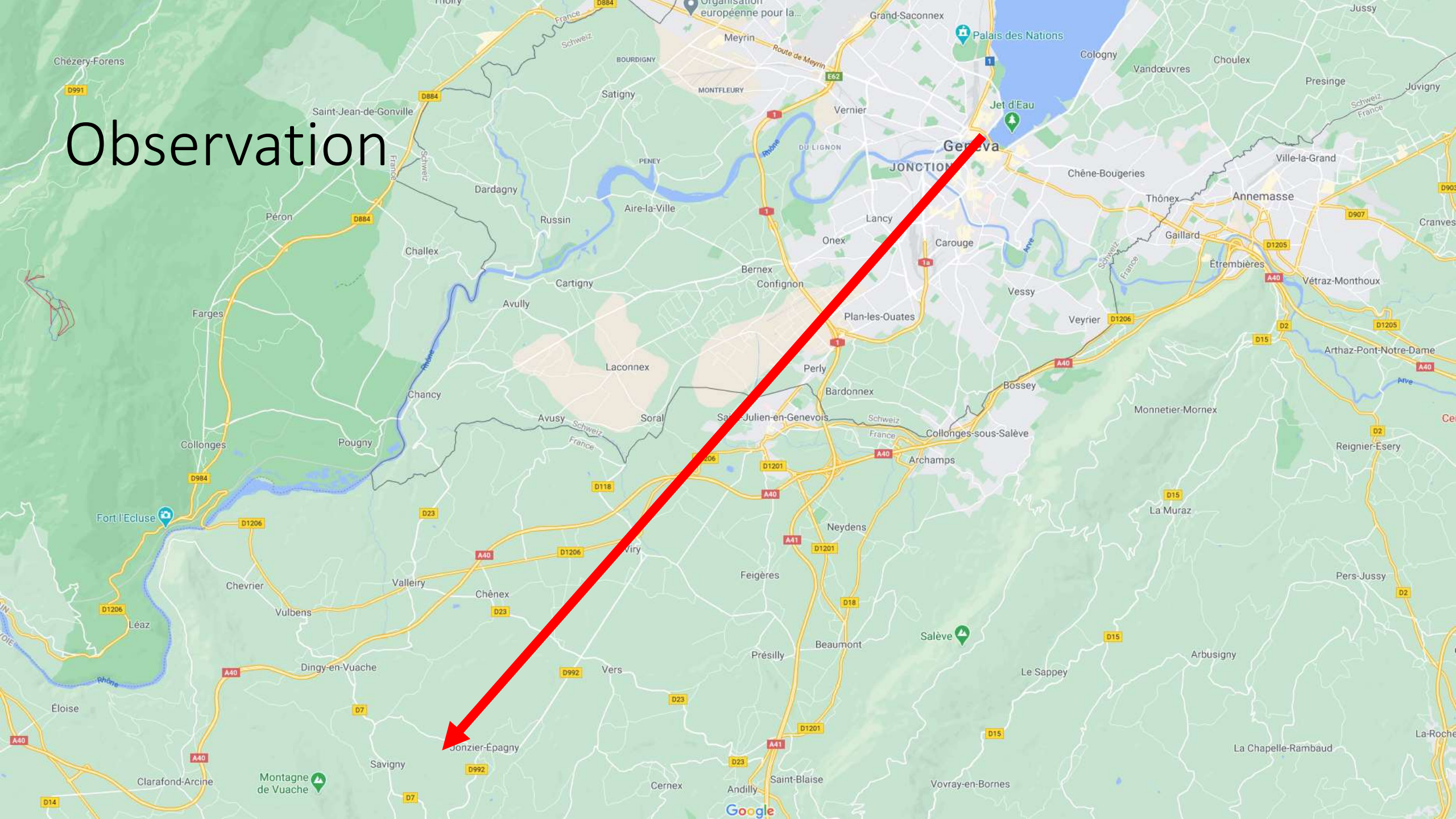
Jupiter 4.05

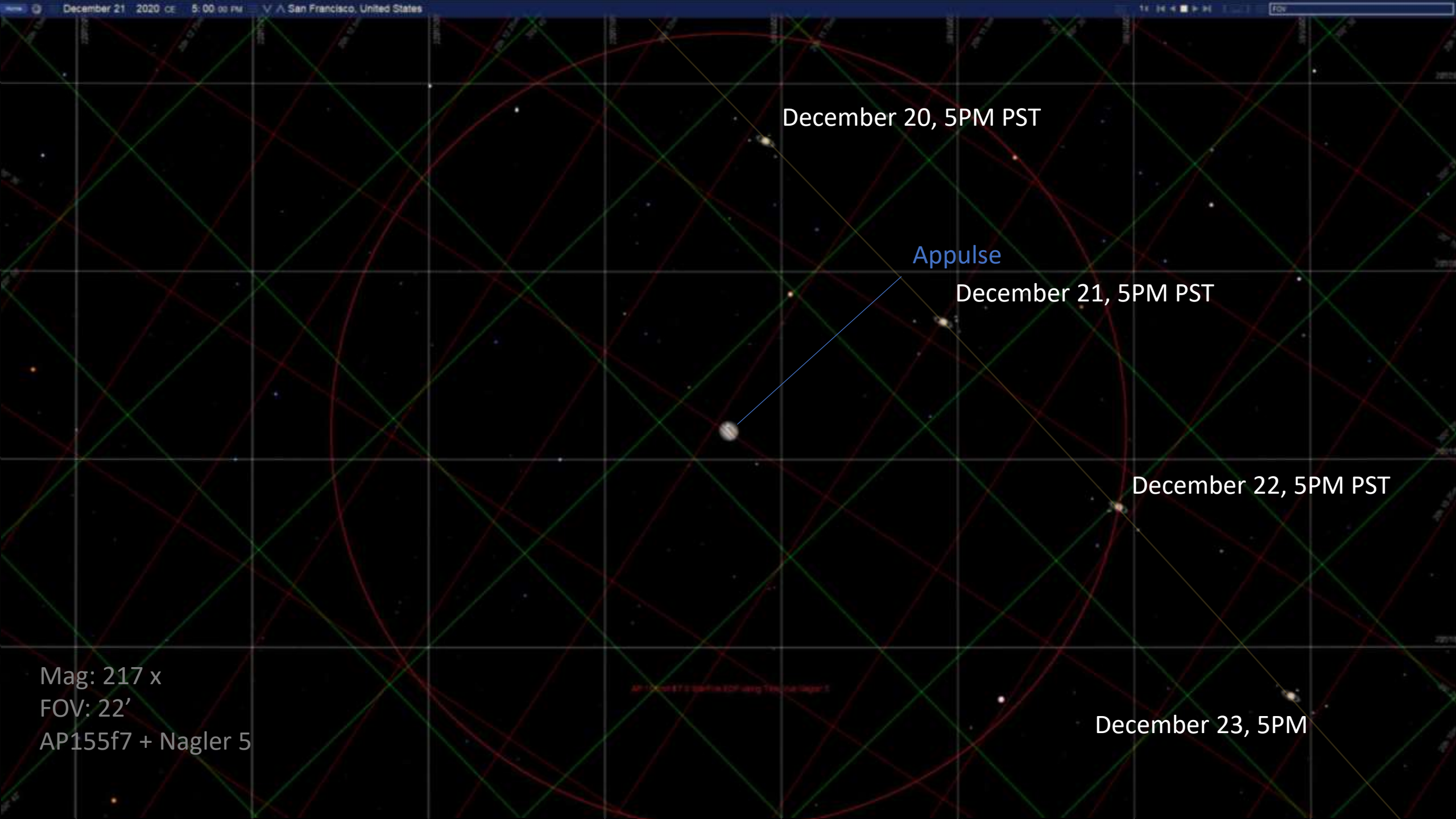
Magnitudes visuelles apparentes d'objets célestes notables

V	Objet céleste
-26,7	Soleil ²
-12,6	Pleine Lune ²
-8,4	Flash Iridium (maximum) ¹⁶
-7,5	Supernova la plus brillante : SN 1006 (en l'an 1006)
-5,3	Station spatiale internationale pleinement éclairée à son périégée ¹⁷
-4,6	Planète la plus brillante : Vénus (maximum) ¹⁸
-2,9	Mars et Jupiter (maximums) ^{19, 20}
-2,4	Mercure (maximum, inobservable) ²¹
-1,5	Étoile la plus brillante : Sirius ²²
-0,7	Deuxième étoile la plus brillante : Canopus ²³
0,0	Véga par convention (en réalité [Mal dit] +0,03 ²⁴)
0,4	Saturne (maximum) ²⁵
0,9	Galaxie la plus brillante : Grand Nuage de Magellan

V	Objet céleste
1,0	Nébuleuse la plus brillante : Nébuleuse de la Carène (NGC 3372)
2,0	Alpha Ursae Minoris (étoile polaire de l'hémisphère Nord) ²⁶
3,4	Galaxie d'Andromède (M 31 / NGC 224)
5,3	Uranus (maximum) ²⁷
5,4	Sigma Octantis (étoile polaire de l'hémisphère Sud) ²⁸
6	Magnitude limite de l'œil nu ²
7,8	Neptune (maximum) ²⁹
10	Magnitude limite des jumelles ²
12,6	Quasar le plus brillant : 3C 273 ³⁰
13,7	Pluton (maximum) ³¹
31	Magnitude limite du télescope spatial Hubble ²
34	Magnitude limite attendue du Télescope géant européen (en construction) ¹⁵
50	Voyager 1

Observation





December 20, 5PM PST

Appulse

December 21, 5PM PST

December 22, 5PM PST

December 23, 5PM

Mag: 217 x
FOV: 22'
AP155f7 + Nagler 5



Planets apparent magnitude vs elongation

