

Les transits d'ISS

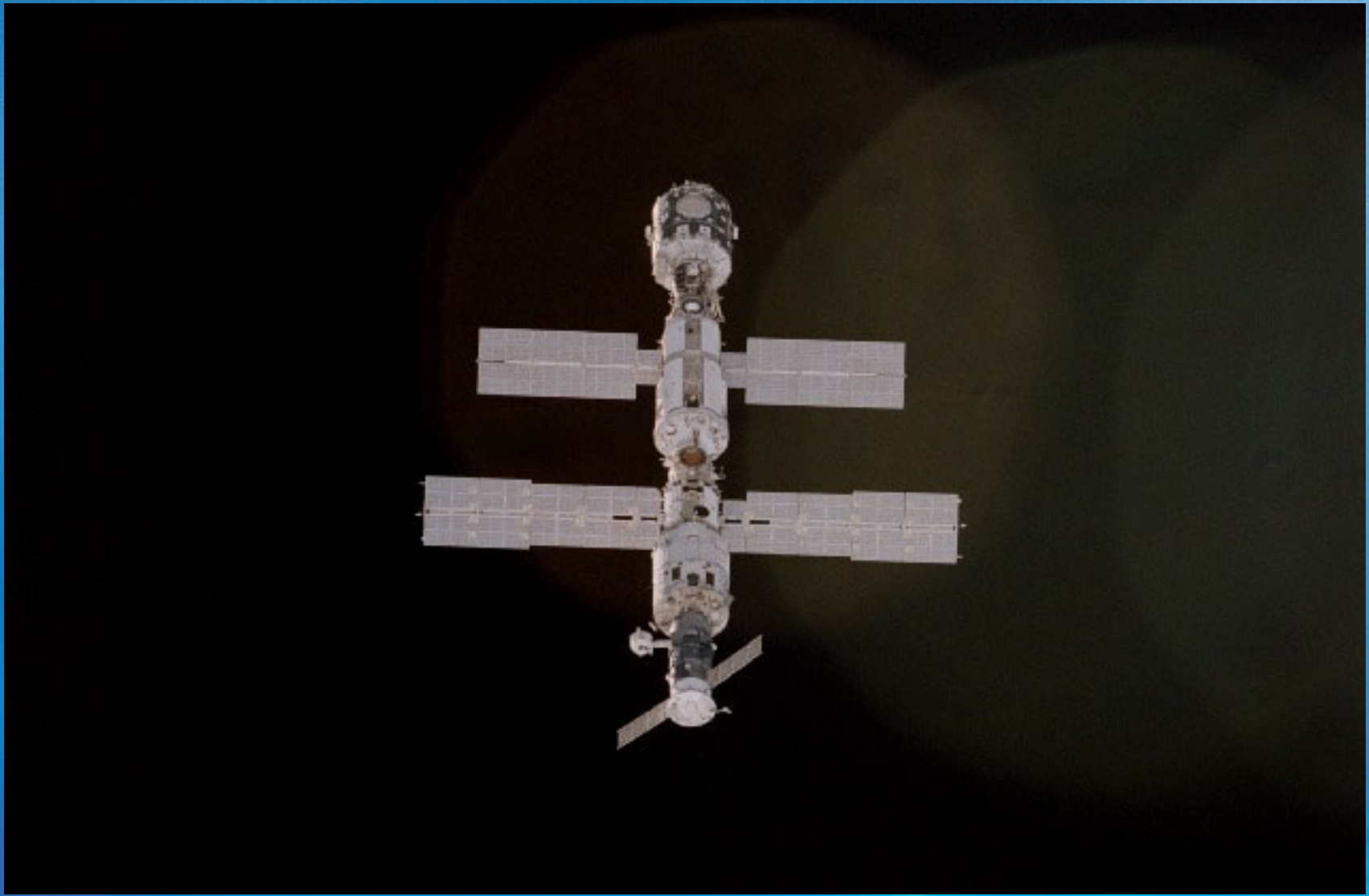
RCE 9 novembre 2024

Thierry Legault

La station spatiale en quelques chiffres

- ❖ Construction : 1998 -> 2011
- ❖ Poids : 400 tonnes
- ❖ Dimensions : 110 x 70 x 30 m
- ❖ Habitation : 6 à 10 personnes, 400 m²
- ❖ Panneaux solaires : 2500 m², 110 kW
- ❖ Transfert équipages par : navette spatiale (-> 2011), Soyouz, Crew Dragon SpaceX, Boeing Starliner

L'ISS en 2000



L'ISS aujourd'hui

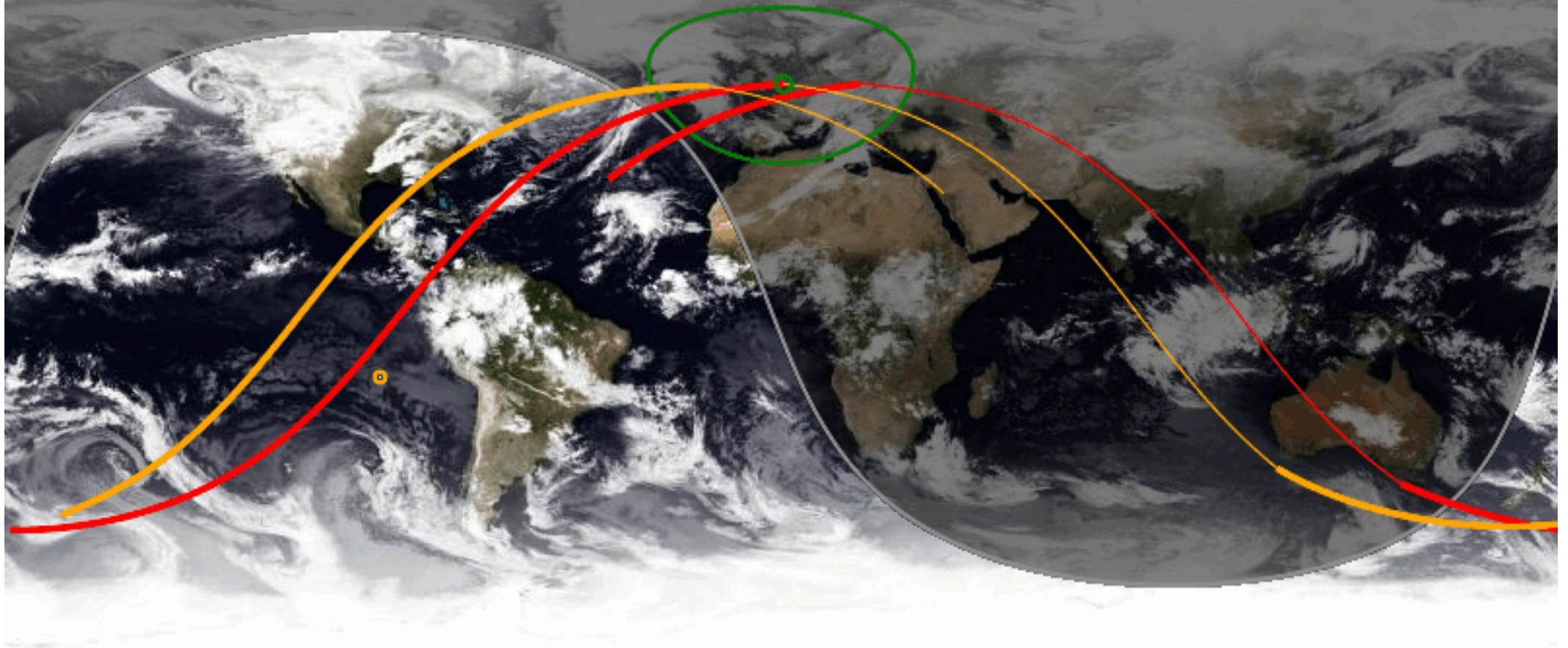


L'orbite de la station spatiale

- ❖ Altitude : environ 400 km
- ❖ Inclinaison de l'orbite sur l'équateur : $51,6^\circ$
- ❖ Vitesse orbitale : 7,7 km/s (27700 km/h)
- ❖ Période orbitale : 1h 35min

L'orbite de l'ISS

ISS



Les transits solaires et lunaires de l'ISS

- ❖ Vitesse angulaire de l'ISS : 0,25 à 1,2 °/s environ
- ❖ Durée d'un transit : 0,5 s à quelques secondes selon distance (hauteur sur l'horizon)
- ❖ Largeur de la bande de passage : 5 km à 20 km environ
- ❖ Taille apparente de l'ISS : 10'' à 60'' environ
- ❖ Obturation rapide et prise de vue en rafale (APN) ou en vidéo
- ❖ Les calculs doivent être refaits quelques heures maximum avant le transit
- ❖ Mise au point sur la Lune ou le Soleil (taches ou, à défaut, limbe)

La prévision des transits par Transit Finder

ISS TRANSIT FINDER

Home • Help • [Donate](#)

2021 September 14th: Hubble and Tiangong transit predictions
Click for more information.

1. Set your location (latitude, longitude, elevation)

φ = 48,89586 °

λ = 2,38775 °

h= 0 m

 Auto-detect  Select from map

2. Set the time span (start and end dates)

09/11/2024  29/12/2024 

3. Set your preferred travel distance (kilometers)

 240 km

CALCULATE

NEW: Also search for additional satellites (Hubble, Tiangong Space Station)

La prévision des transits par Transit Finder

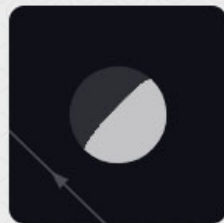
ISS TRANSIT FINDER

Home • Help • [Donate](#)

Found 7 solar transits and 24 lunar transits.

[RETURN TO SETTINGS](#)

[SHOW ALL ON MAP](#)



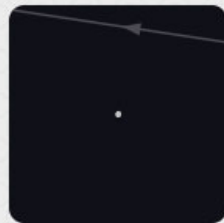
ISS

Sat 2024-11-09, 21:48:10.92 • Moon close pass

ISS angular size: 24.36"; distance: 1134.29 km
Angular separation: 29.6'; azimuth: 214.8°; altitude: 16.9°
Center line distance: 13.17 km; visibility path width: 14.44 km

[SHOW ON MAP](#)

[MORE INFORMATION](#)



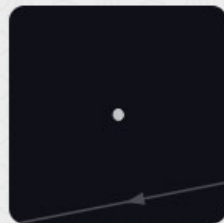
ISS

Tue 2024-11-12, 20:56:19.77 • Moon close pass

ISS angular size: 54.61"; distance: 505.98 km
Angular separation: 11° 54'; azimuth: 164.0°; altitude: 54.2°
Center line distance: 156.02 km; visibility path width: 9.15 km

[SHOW ON MAP](#)

[MORE INFORMATION](#)



ISS

Wed 2024-11-13, 20:06:36.22 • Moon close pass

ISS angular size: 39.61"; distance: 697.61 km
Angular separation: 5° 11'; azimuth: 129.2°; altitude: 34.2°
Center line distance: 94.99 km; visibility path width: 9.22 km

[SHOW ON MAP](#)

[MORE INFORMATION](#)

La prévision des transits par Transit Finder



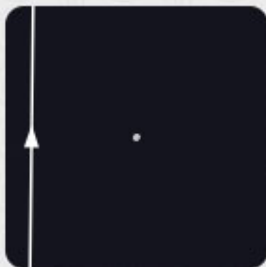
ISS

Sat 2024-12-14, 14:15:14.10 • Sun transit

ISS angular size: **22.96''**; distance: **1203.60 km**
Angular separation: **12.5'**; azimuth: **201.4°**; altitude: **14.9°**
Center line distance: **14.57 km**; visibility path width: **37.82 km**
Transit duration: **1.03 s**; transit chord length: **20.8'**
R.A.: **17h 29m**; Dec: **-23° 26'**; parallactic angle: **-14.9°**
ISS velocity: **20.2 '/s** (angular); **7.07 km/s** (transverse)
ISS velocity: **2.30 km/s** (radial); **7.43 km/s** (total);
Direction of motion relative to zenith: **98.8°**
Sun angular size: **32.5'**; **85.0** times larger than the ISS

[SHOW ON MAP](#)

[LESS INFORMATION](#)



ISS

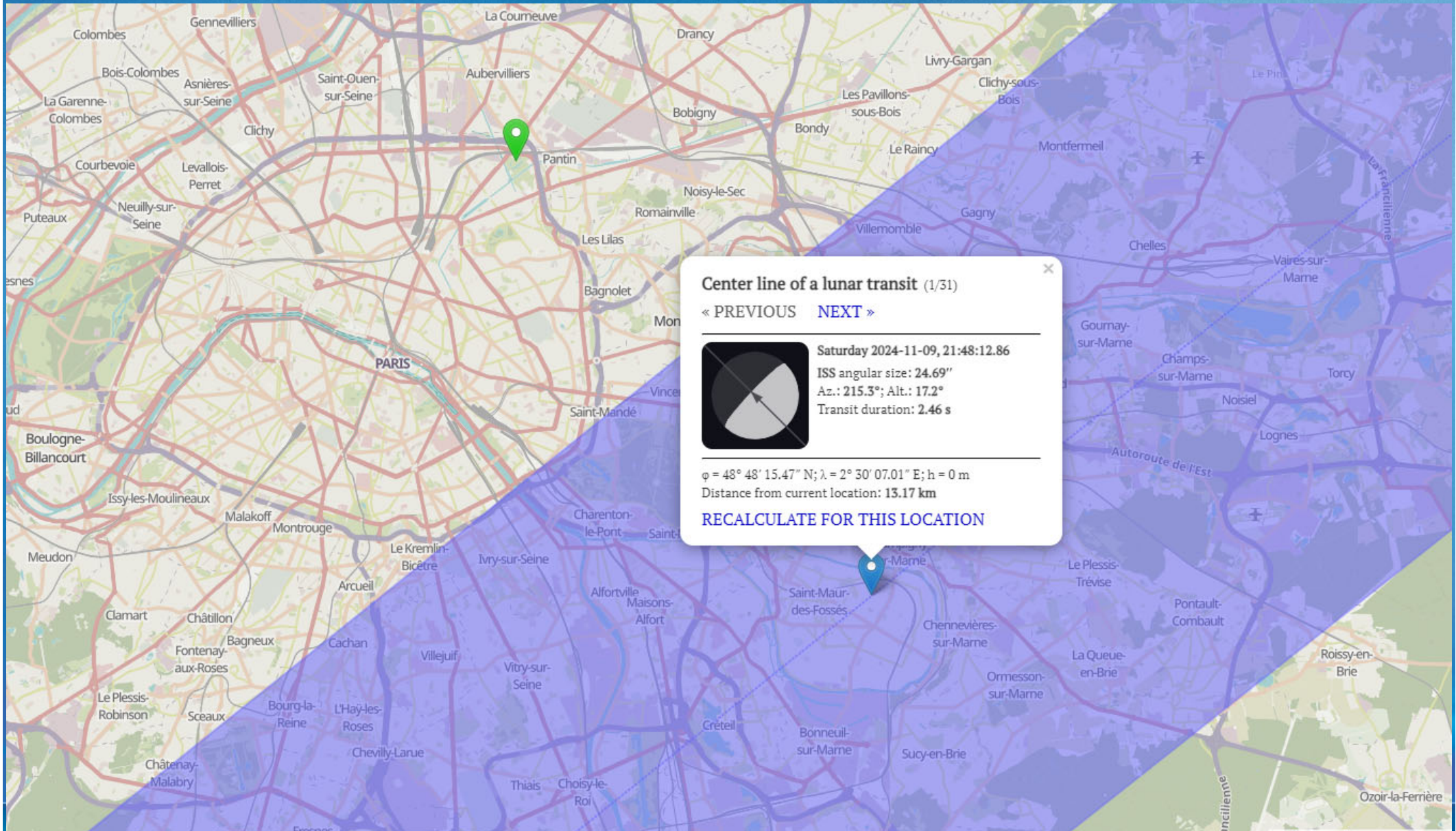
Wed 2024-12-18, 07:26:28.65 • Moon close pass

ISS angular size: **43.20''**; distance: **639.59 km**
Angular separation: **11° 33'**; azimuth: **248.9°**; altitude: **37.6°**
Center line distance: **131.13 km**; visibility path width: **6.46 km**
R.A.: **09h 04m**; Dec: **+15° 45'**; parallactic angle: **-40.6°**
ISS velocity: **26.6 '/s** (angular); **4.95 km/s** (transverse)
ISS velocity: **-5.48 km/s** (radial); **7.38 km/s** (total);
Direction of motion relative to zenith: **-0.7°**
Moon angular size: **31.4'**; **43.6** times larger than the ISS
Moon illumination: **90.1%**; angular separation from Sun: **143.3°**
Sun altitude: **-11.3°**; the ISS will be **illuminated**

[SHOW ON MAP](#)

[LESS INFORMATION](#)

La prévision des transits par Transit Finder



Transits : quel temps de pose ?

1. Calculer l'échantillonnage : $E = 206 \text{ p/f}$
 - f = focale, p = taille photosite
 - Exemple : $f=530\text{mm}$, $p=2,4\mu\text{m} \Rightarrow E=0,93''/\text{pix}$
 - Attention à la taille réelle du pixel en vidéo APN !
2. Vérifier la vitesse angulaire de l'ISS sur Transit Finder (ex : $24'/\text{s} = 1500''/\text{s}$)
3. Choisir le temps de pose en fonction du bougé admissible :
 - Idéal : moins de 1 pixel (exemple : $1/1500\text{s}$)
 - Correct : moins de 2 pixels (exemple : $1/750\text{s}$)
4. Ajuster le gain/iso pour « remplir l'histogramme »

Transits : quelle focale ?

Plus de focale peut donner plus de détail mais...rallonge le temps de pose (rapport F/D plus élevé => image moins « lumineuse ») alors qu'il faudrait le raccourcir !

Exemple : doubler la focale divise la luminosité par 4 et l'échantillonnage par 2

⇒ Multiplication du temps de pose par 4 alors qu'il faudrait le diviser par 2 !

Seule solution : augmenter le gain/iso mais au détriment du bruit

Tenir compte aussi de la taille du capteur : il faut englober une partie importante du disque solaire

Transits : photo ou vidéo ?

	Photo APN JPG	Photo APN RAW	Vidéo APN	Vidéo astro (SER)
+	Durée de rafale Grand capteur	Pas de compression Grand capteur	Déclenchement facile Grand capteur	Pas de compression, déclenchement facile
-	Compression	Durée et cadence de rafale (=> déclenchement)	Compression, résolution (2K/4K)	Taille de capteur ?

Transits solaires : filtrage en lumière blanche

- La meilleure solution : hélioscope et filtres neutres
...mais utilisation seulement sur des lunettes !

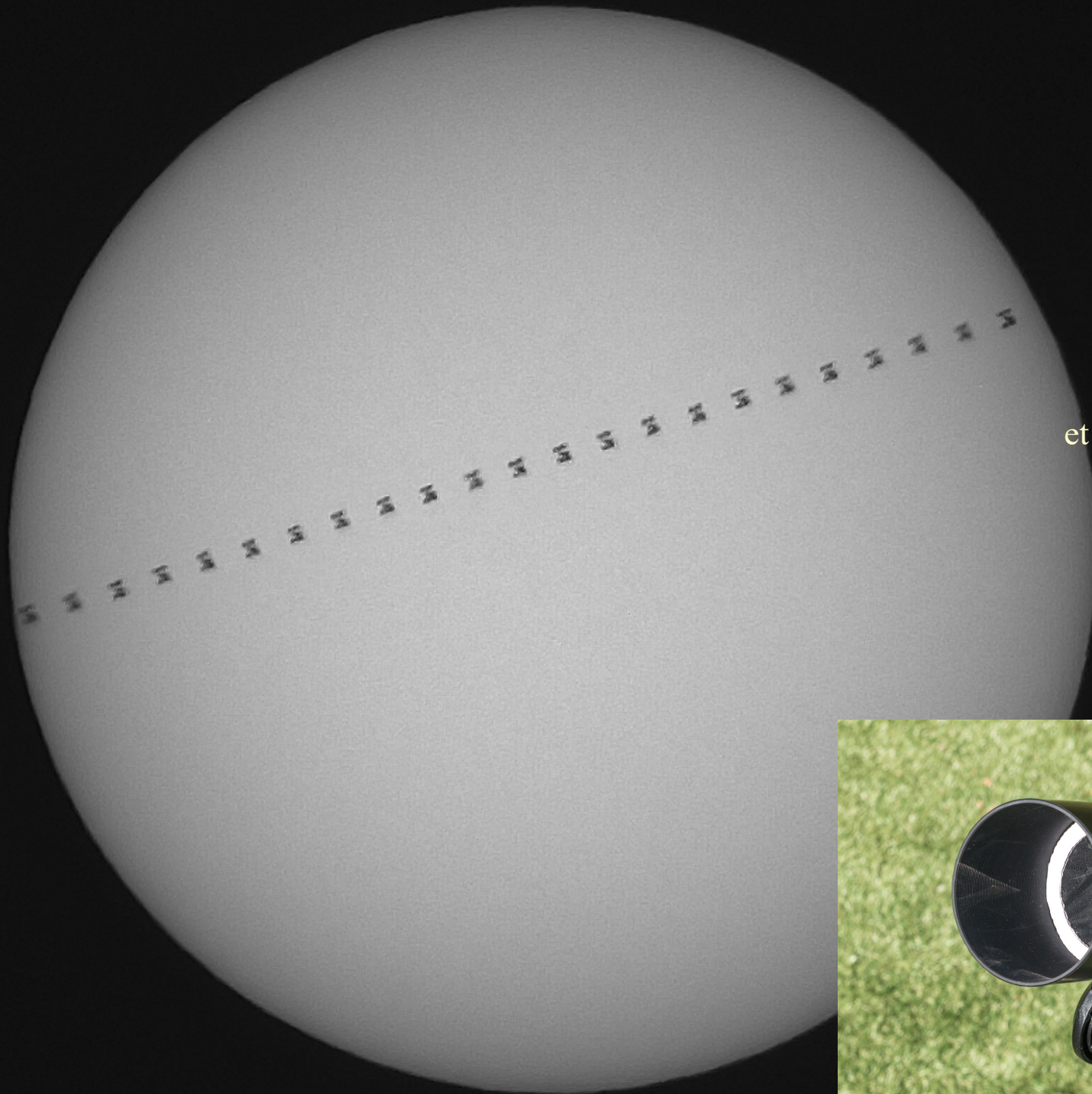
Variante sur un télescope : désaluminer le primaire

- Une solution efficace et bon marché : l'Astrosolar densité photo (3,8)
- ...mais disponible seulement en format A4 !



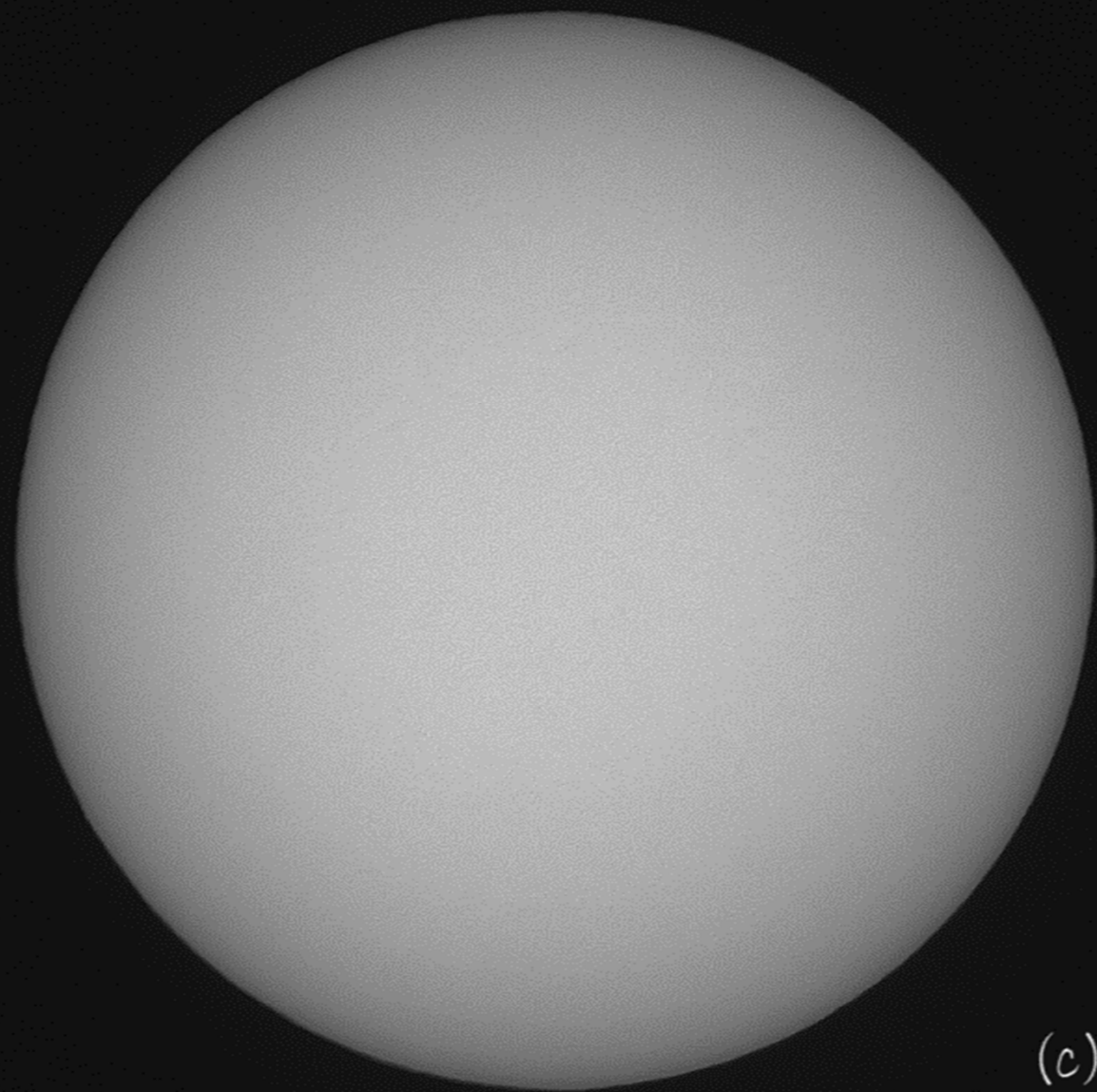
Transits solaires : la turbulence

- Elle pénalise le rendement d'un instrument d'autant plus que son diamètre est grand
- Elle est en général plus forte et plus instable de jour que de nuit
- Turbulence à haute altitude (jet stream...) : on n'y peut rien !
- Turbulence locale :
 - Souvent meilleure le matin
 - Eviter les sols qui chauffent (pierre, ciment, bitume...)
 - Eviter les fenêtres et les coupoles
 - Eviter les lieux au relief accidenté (fond de vallée, forte pente...)
 - Une brise peut aider à dissiper la turbulence
 - Bénéfique : une étendue d'eau du côté d'où vient le vent



Transit solaire avec un
téléobjectif de 280 mm et
Olympus OM-1
et une feuille Astrosolar densité
photo (3,8)





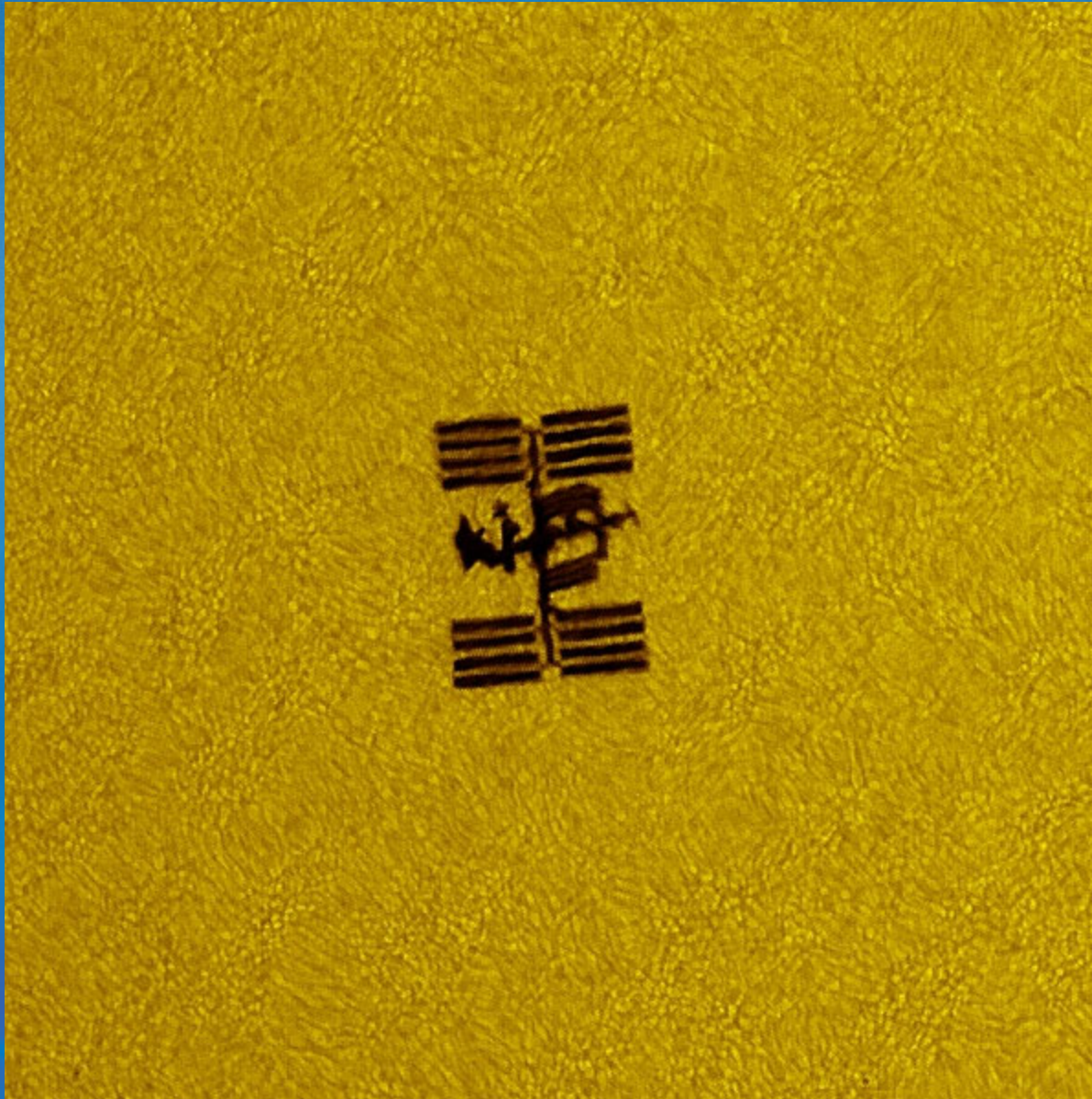
(c) Thierry Legault
www.astrophoto.fr



Transit solaire du 16 mai 2010
depuis l'Espagne
Thierry Legault :
Atlantis et l'ISS 50 minutes avant
arrimage



Lunette Takahashi TOA-150, hélioscope Baader, Canon 5D mark II, pose 1/8000 s à 4 images/s, 100 iso, raw

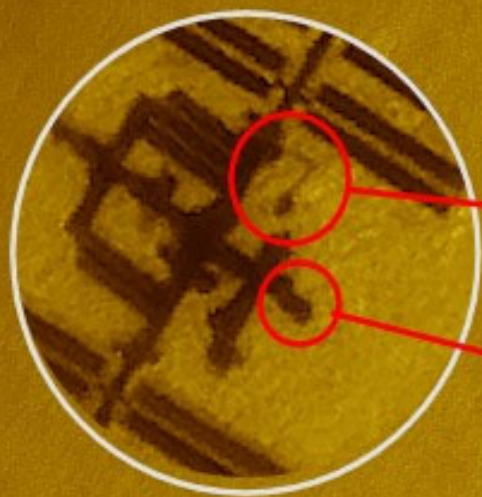


Transit solaire du 22 mai 2010
depuis la Suisse
Thierry Legault :
Atlantis arrimée à l'ISS

ISS solar transit

June 25 2020, France

CFF 200mm f/8 apo refractor
Baader Herschel Wedge
Olympus E-M1 II



*Robotic Arm (Canadarm2)
holding the External Pallet*

Crew Dragon

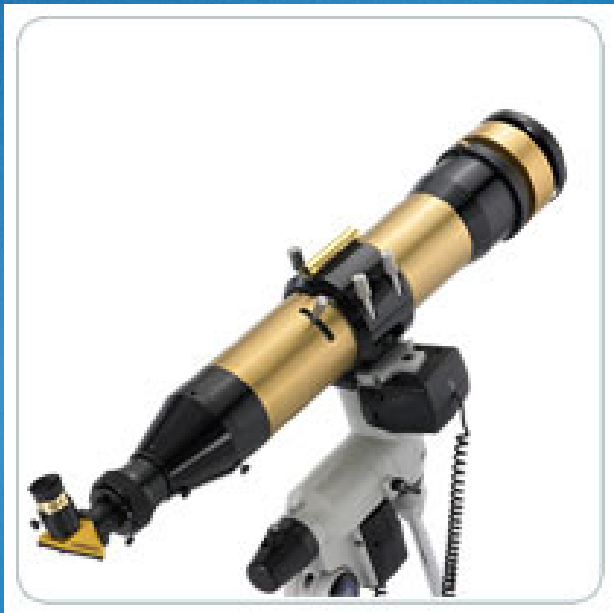
• THIERRY LEGAULT 2020
www.astrophoto.fr



Transits solaires : filtrage en Halpha

SALLE 4	
<i>OUVERTURE DES PORTES 10H</i>	10:00
	10:15
Observer et photographier les protubérances et éruptions solaires	10:30
Thierry LEGAULT	10:45
	11:00
	11:15

Transits solaires : filtrage en Halpha

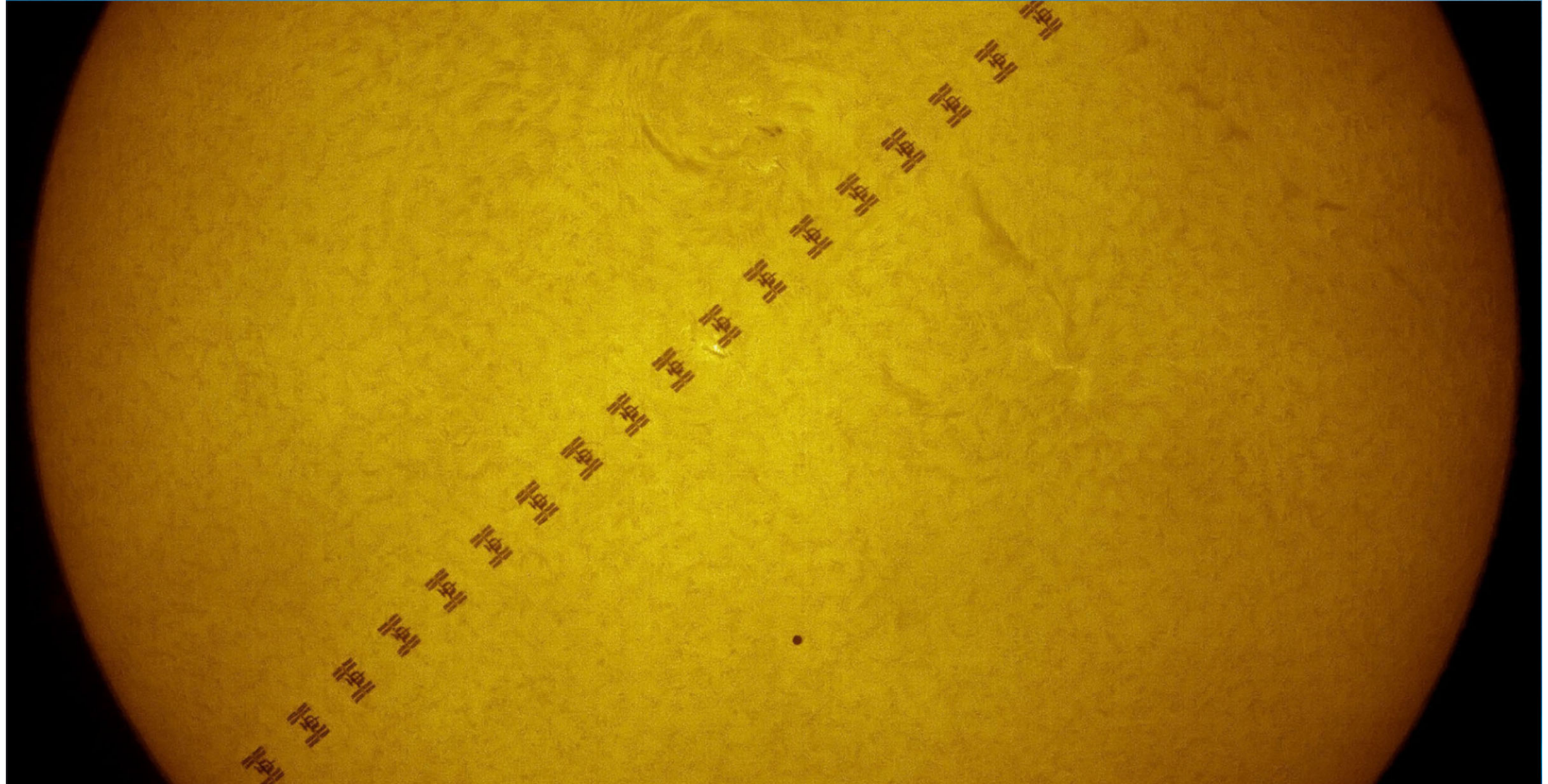


Solar eclipse and transit of the ISS
Macon, France
June 10 2021 10h50m UTC

*Transit duration 0.5 s
Speed 27000 km/h
Distance 460 km*



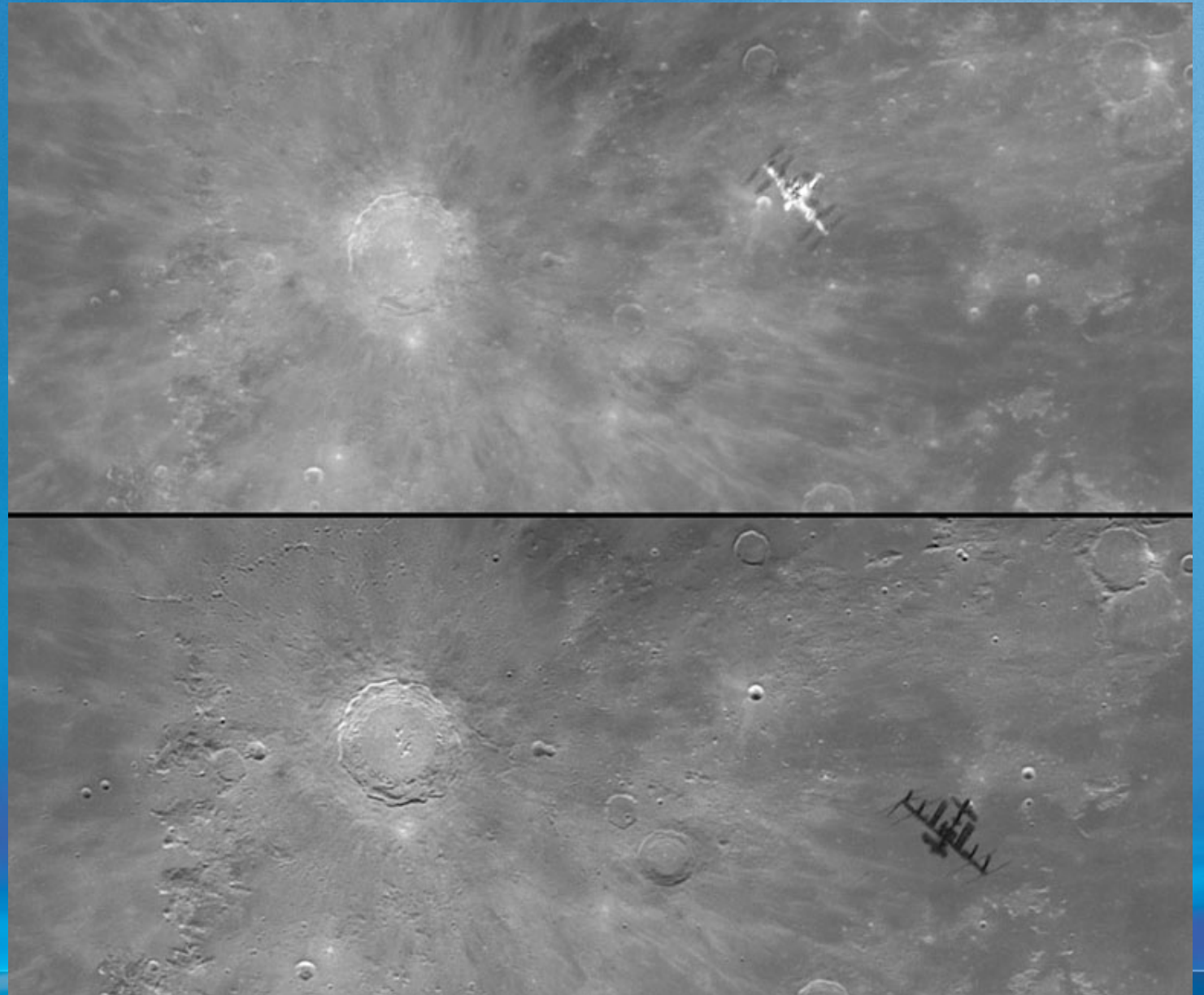
© THIERRY LEGAULT 2021
www.astrophoto.fr



Transit de l'ISS et Mercure depuis Philadelphie, 9 mai 2016
(Coronado 90 double stack)

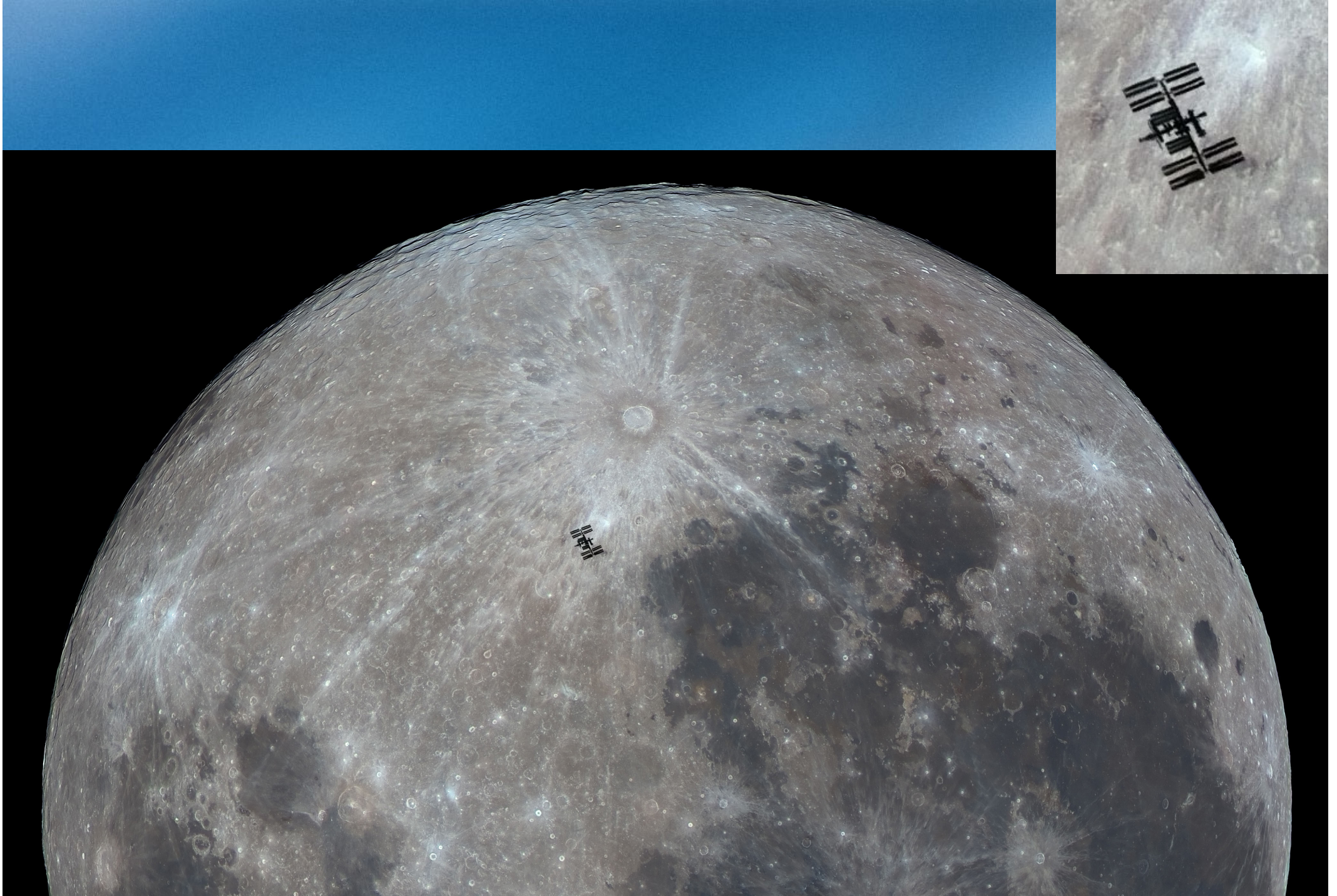
Transits lunaires

- L'ISS peut être illuminée ou dans l'ombre, selon le cas
- Lorsqu'elle est illuminée, elle est au moins aussi lumineuse que la Lune





Transit lunaire avec un téléobjectif de 280 mm et Olympus OM-1



Lunette CFF 200 mm, ASI1600



FSQ-106ED, ASI183MC – 21 août 2024, Espagne

Merci de votre attention