



Photographier le ciel :

Comment réussir vos photos de la voûte
céleste!

Par Jean-François Guay
jfguay@videotron.ca

Au programme

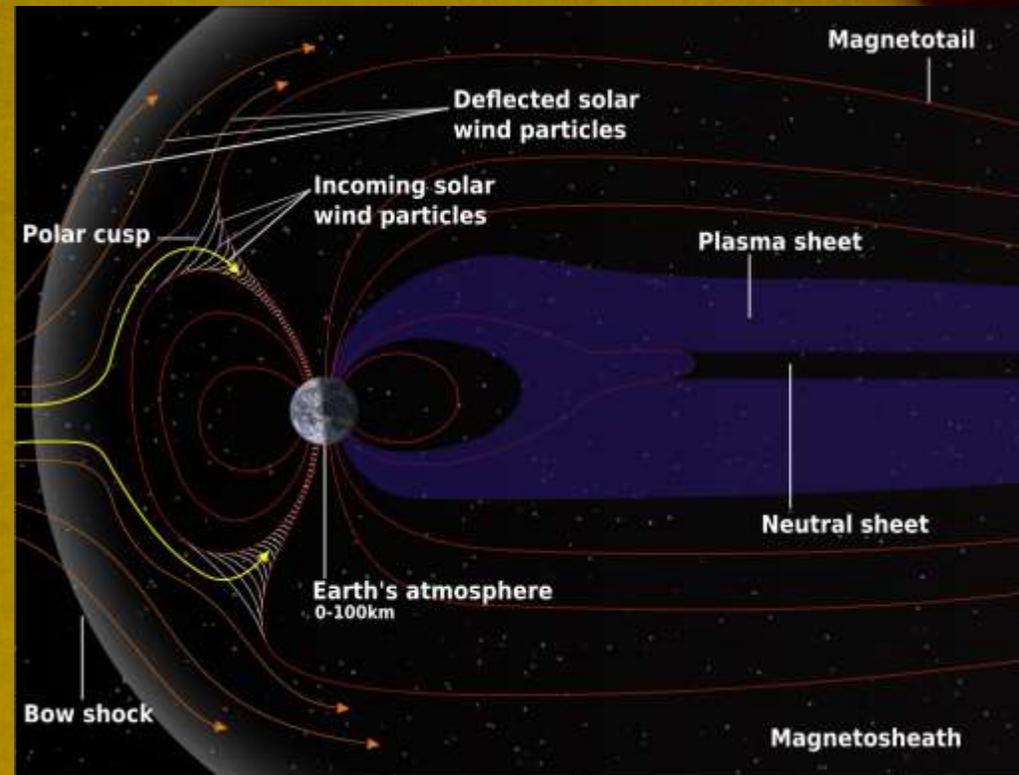
- Quelques notions de mécanique céleste
- Les types de photos
- L'équipement
- La planification
- Les outils et logiciels
- Le traitement des photos

Les aurores boréales



Les aurores boréales

- Les aurores sont causées par l'interaction des particules du vent solaire avec la haute atmosphère.
- Les particules du vent solaire étant chargées électriquement, elles suivent le champ magnétique et pénètrent dans l'atmosphère au niveau des pôles où elles ionisent les molécules d'air qui produiront de la lumière selon le même principe que les fluorescents.



Les aurores boréales

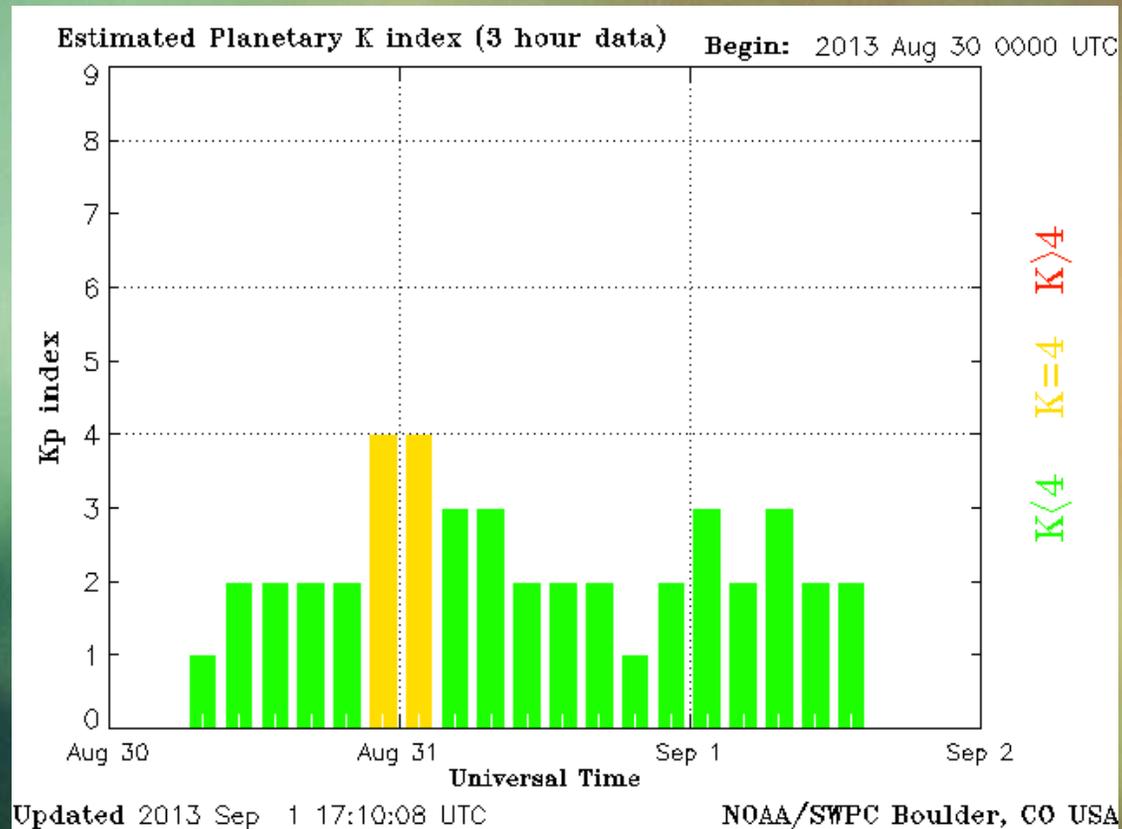
- Problématiques
 - Sont faiblement lumineuses
 - Peuvent bouger rapidement
- Techniques photos
 - Chercher à avoir un avant-plan intéressant
 - Porter attention au filtre UV sur les lentilles
 - Préférer les objectifs grand-angle



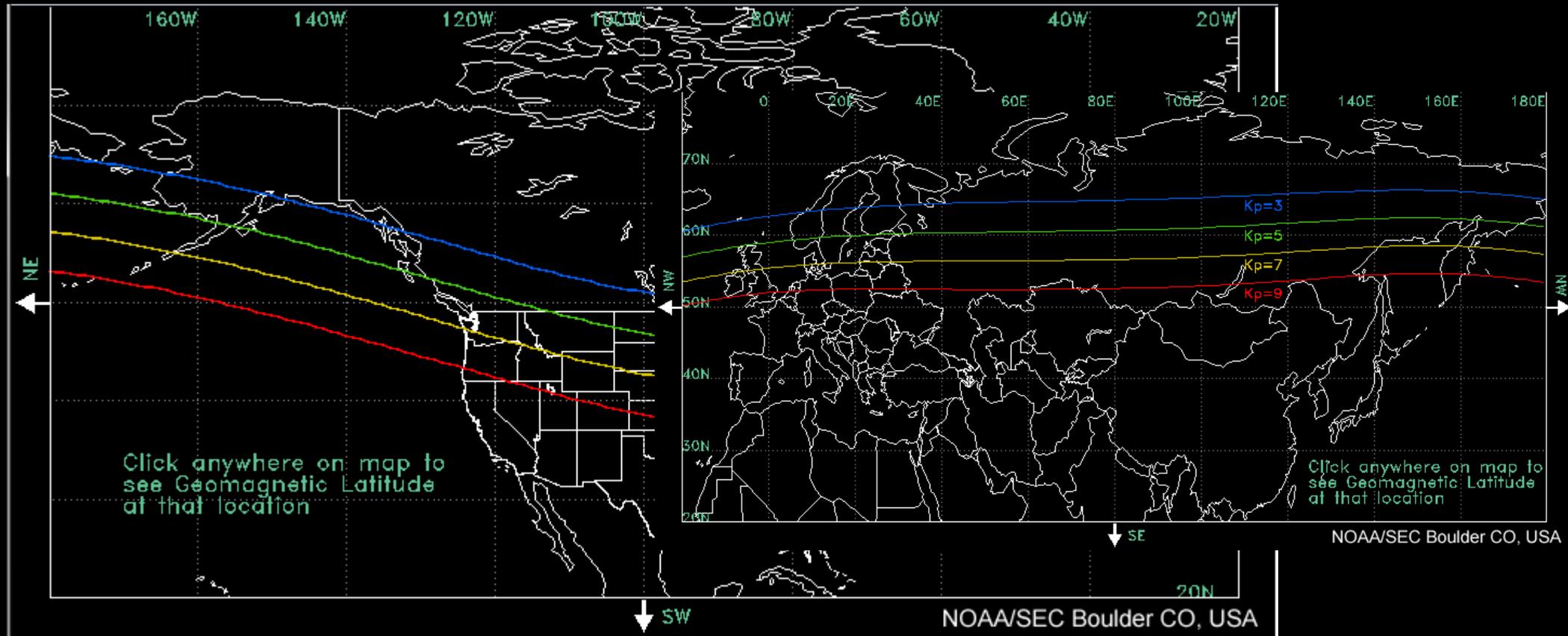
Les aurores boréales

- Prévisions

- http://www.swpc.noaa.gov/rt_plots/kp_3d.html



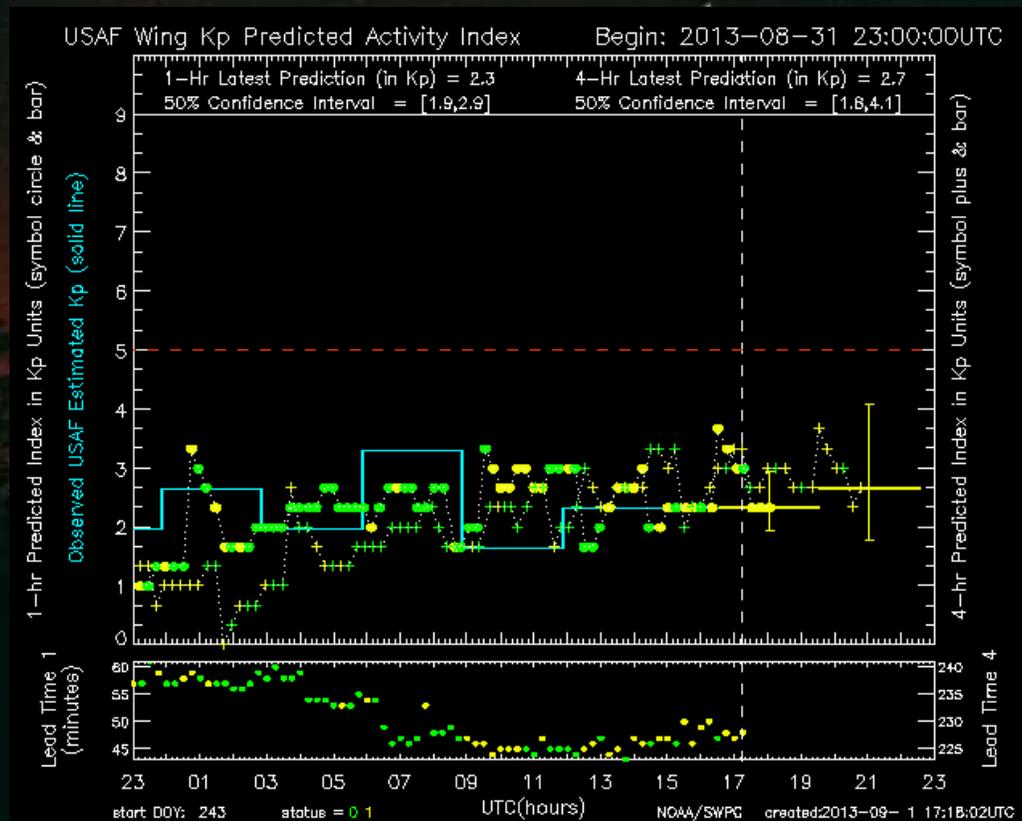
Les aurores boréales



Les aurores boréales

- Prévisions

- http://www.swpc.noaa.gov/wingkp/24_hour.html



Les aurores boréales

- Prévisions

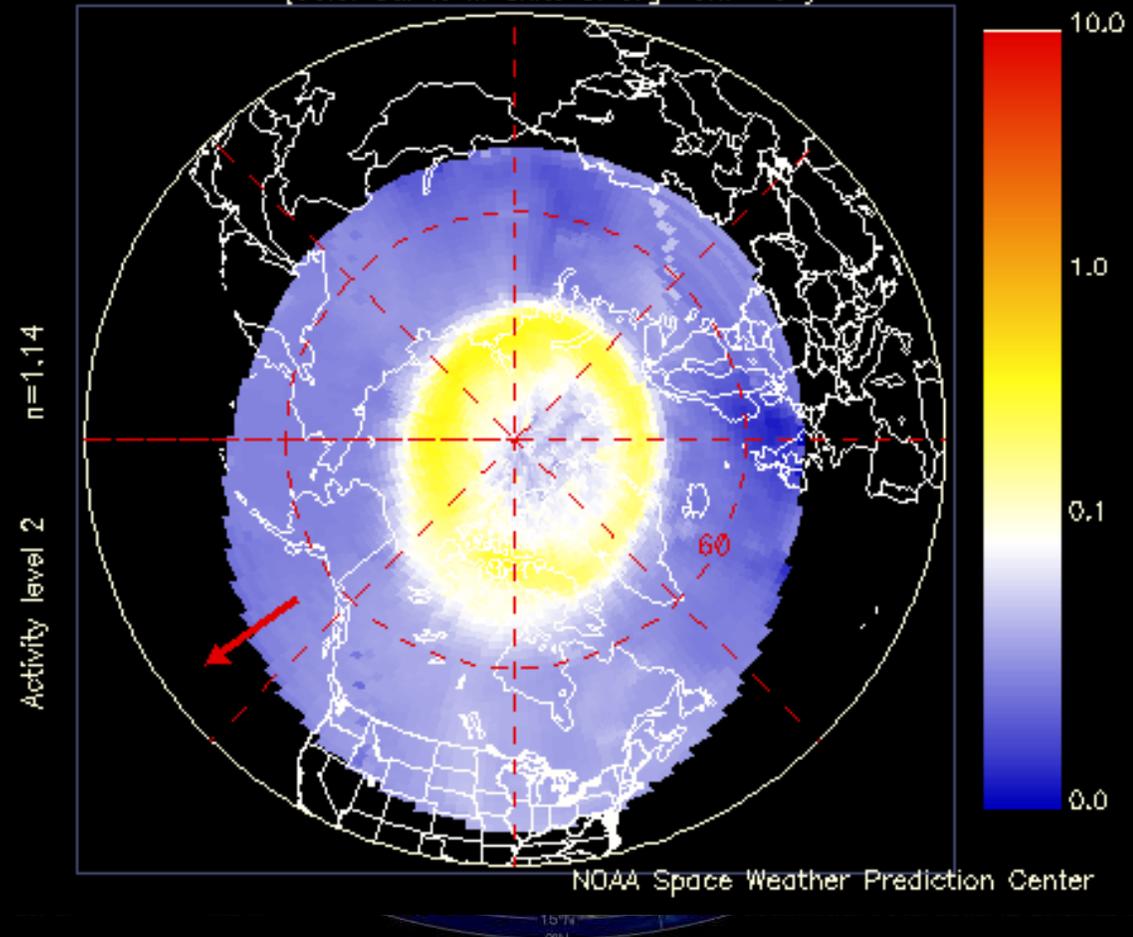
1. <http://helios.swpc.noaa.gov/ov>
2. <http://www.swpc.noaa.gov/pma>
3. <http://spaceweather.com/>



Center time of most recent polar pass measurement: 2013 Dec 28 2025 UT

$n = 1.14$

STATISTICAL AURORAL OVAL
Extrapolated from NOAA-19
Current time: 2013 December 28 21:35UT
(Color bar is in units of $\text{erg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)



Les constellations et le ciel à grand champ

35mm 15 sec 400 iso @ F2.0

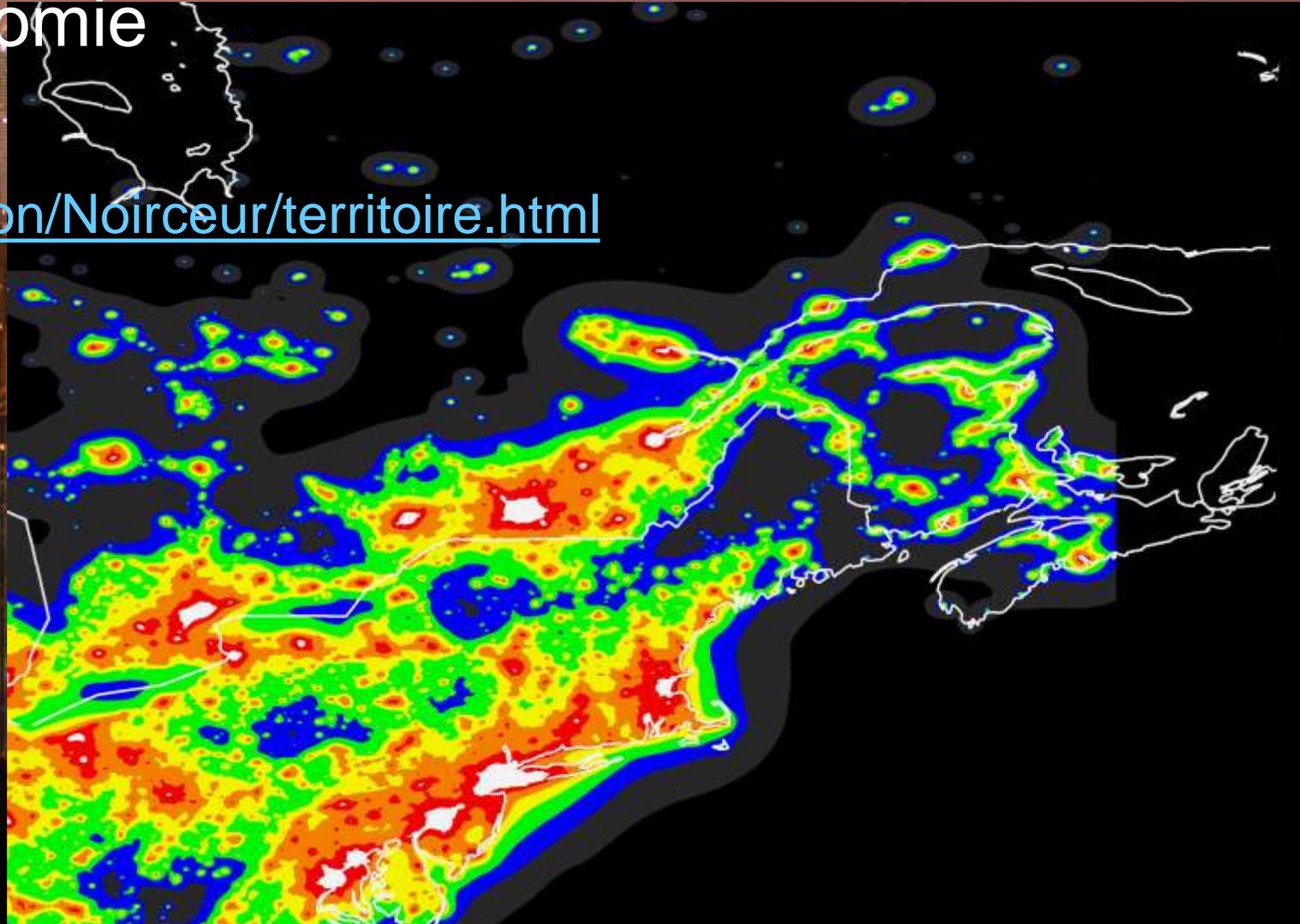
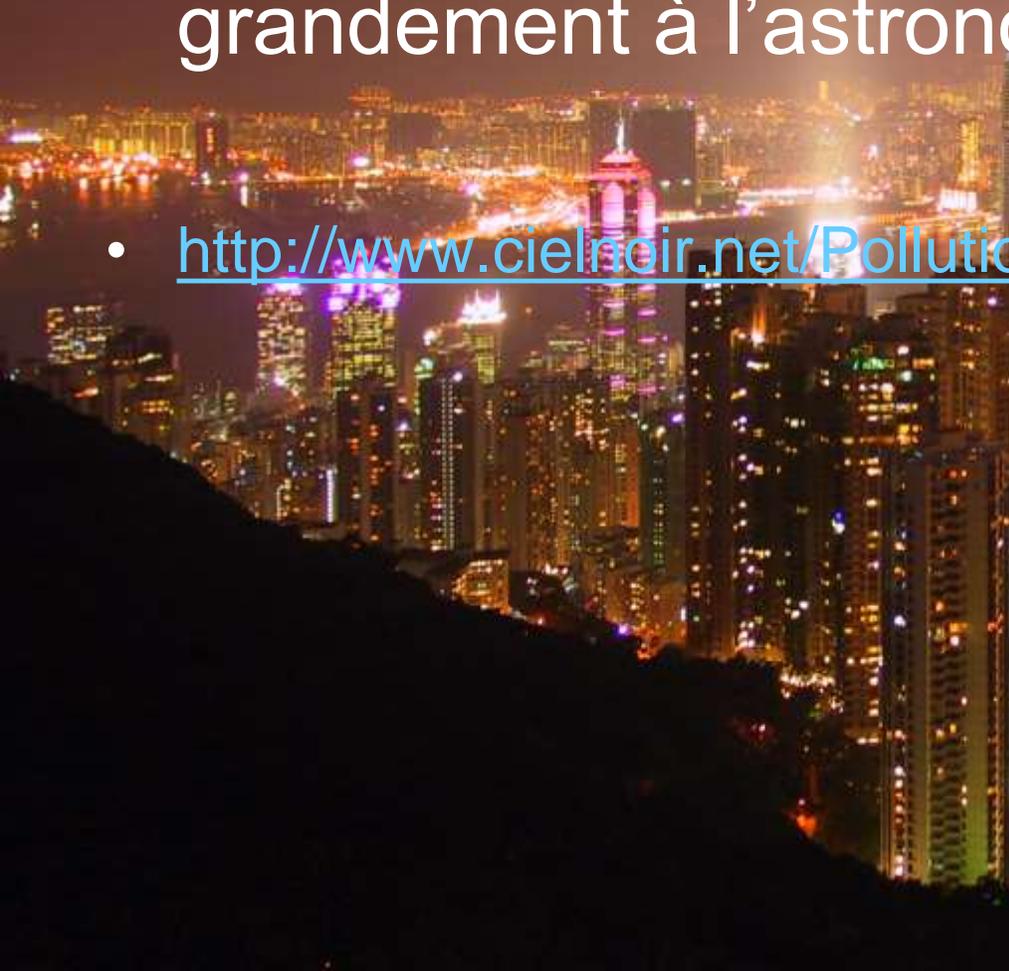
50 mm 15 min 800 iso @ F2.8

(c) Jean-Francois Guay
jfguay@videotron.ca

La pollution lumineuse

- Les sources de lumière artificielle peuvent nuire grandement à l'astronomie

- <http://www.cielnoir.net/Pollution/Noirceur/territoire.html>









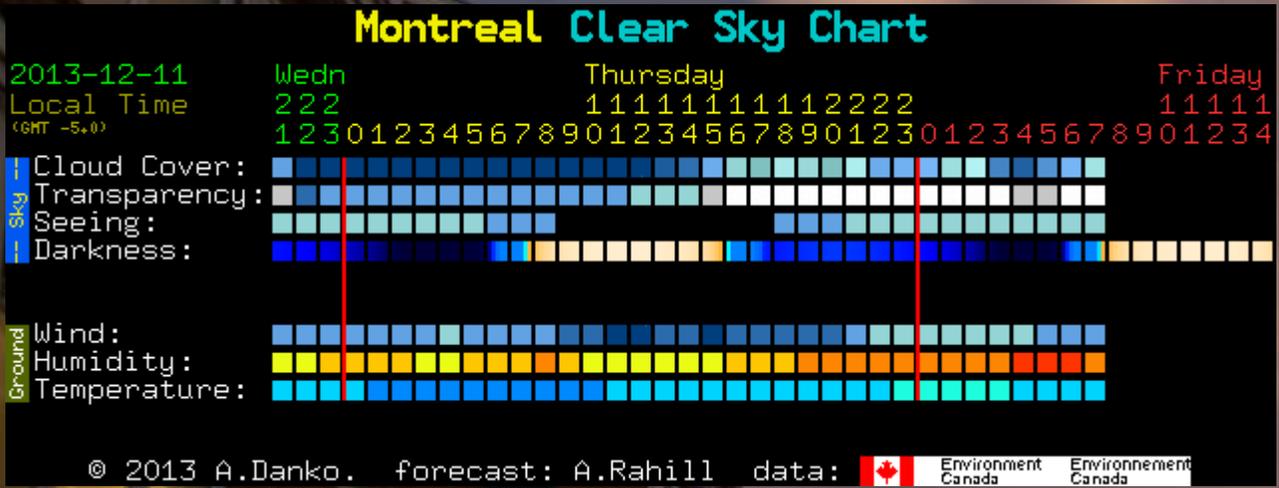




La météo

- Clear Sky Chart

- <http://www.cleardarksky.com/c/Montrealkey.html?1>



Clear Sky Chart <- Previous Click here if map is changed. [Cursor: [Enlarge Small](#)] Normal [Back] Next ->

Astronomy-Weather Map

Click on Map to:

- Show coords:
- link roadmap
- find charts

This page is sponsored.

[Pan West](#)

Color Meaning

- Clear
- 10% covered
- 20% covered
- 30% covered
- 40% covered
- 50% covered
- 60% covered
- 70% covered
- 80% covered
- 90% covered
- Overcast

Map provided by the [Canadian Meteorological Centre](#) and is © Crown copyright, product of Environment Canada [Allan Fahl](#) of CMCC, developed the forecast.

Cursor shows location of the Montreal Clear Sky Chart.

[Animate this Image](#)

Les constellations

- Logiciels utiles

- HNSky

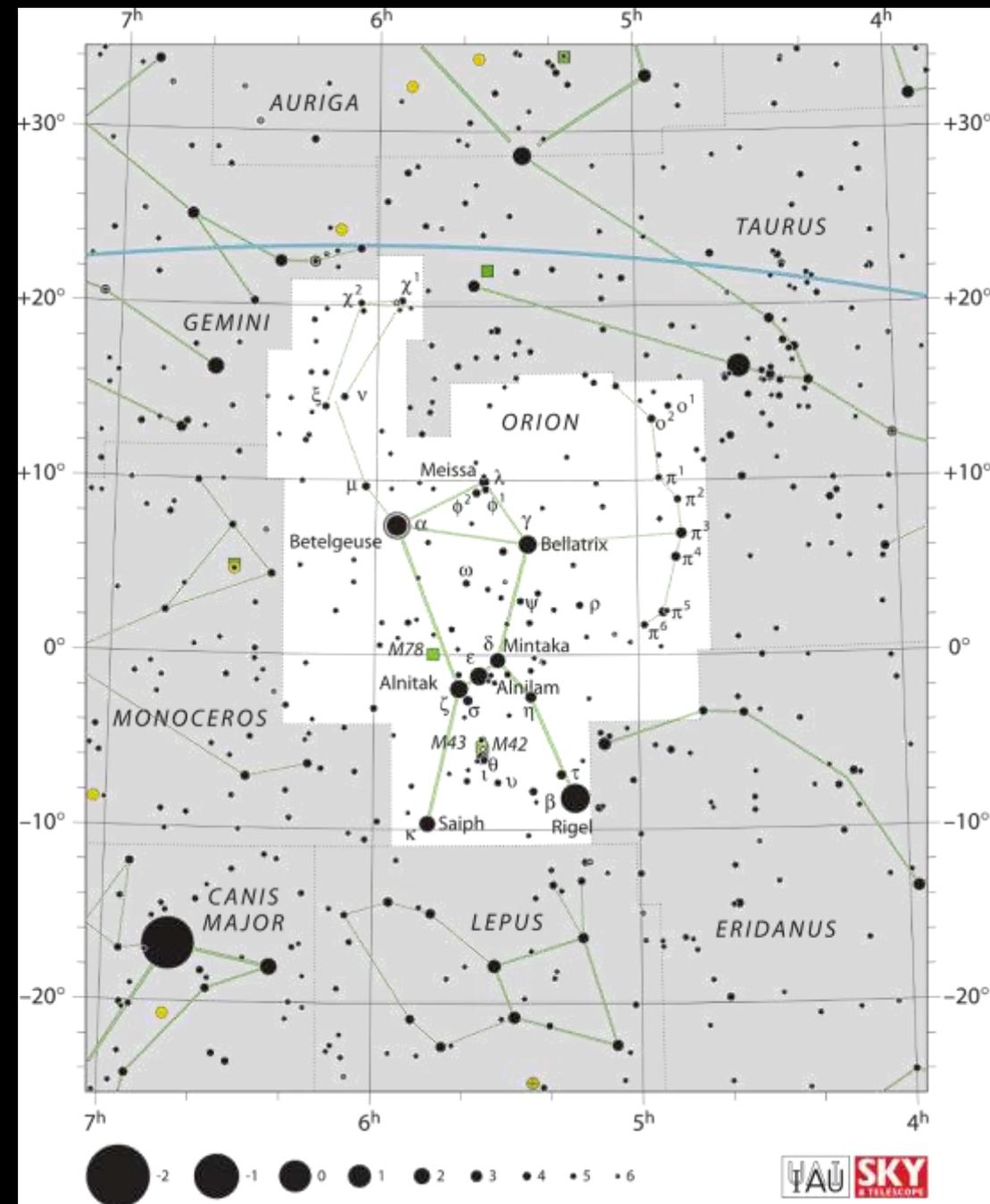
- <http://www.hnsky.org/software.htm>

- Cartes du ciel

- <http://www.ap-i.net/skychart/fr/start>

- Stellarium

- <http://stellarium.org/>



Les traînées d'étoiles



Les traînées d'étoiles



Les traînées d'étoiles

- Temps de pose maximum sans traînée
 - $600 / \text{longueur_focale_en_mm}$
 - Ex: lentille 28 mm $\rightarrow 600 / 28 = 20$ sec
 - Lentille 100 mm $\rightarrow 600 / 100 = 6$ sec

Les traînées d'étoiles

- Il est possible de simuler de longues poses en additionnant des poses courtes.
- On peut combiner les photos de manière arithmétique ou de manière "logique", selon le résultat désiré.

Les logiciels

1. StarStaX <http://www.markus-enzweiler.de/StarStaX/StarStaX.html>
2. Startrails <http://www.startrails.de/html/software.html>
3. Iris <http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>

Addition vs addition logique



Addition vs addition logique



Les traînées d'étoiles

Les trucs de prise de photos

- Choisir le temps de pose le plus long possible sans surexposer l'avant-plan ou le fond du ciel
- Minimiser au maximum le temps entre chaque pose afin d'éviter d'avoir un espace dans les traces d'étoiles
- Un déclencheur souple barré avec la caméra en mode rafale et en mode manuel fonctionne bien.







Le planétaire

- Le planétaire réfère de manière générale à tous les objets du système solaire (planètes, Lune, comètes...).
- Ces objets sont généralement très brillants mais très petits.
- On utilise donc un fort grossissement ($> 1000\times$). La turbulence atmosphérique sera le principal problème qui affectera la qualité de l'image.

Le planétaire

- Comment repérer les planètes?
- Toutes les planètes sont situées sur un même plan (écliptique).
- Le Soleil suit la même ligne, le jour.

Saturne

Mars

Vénus

Mercure



Le planétaire

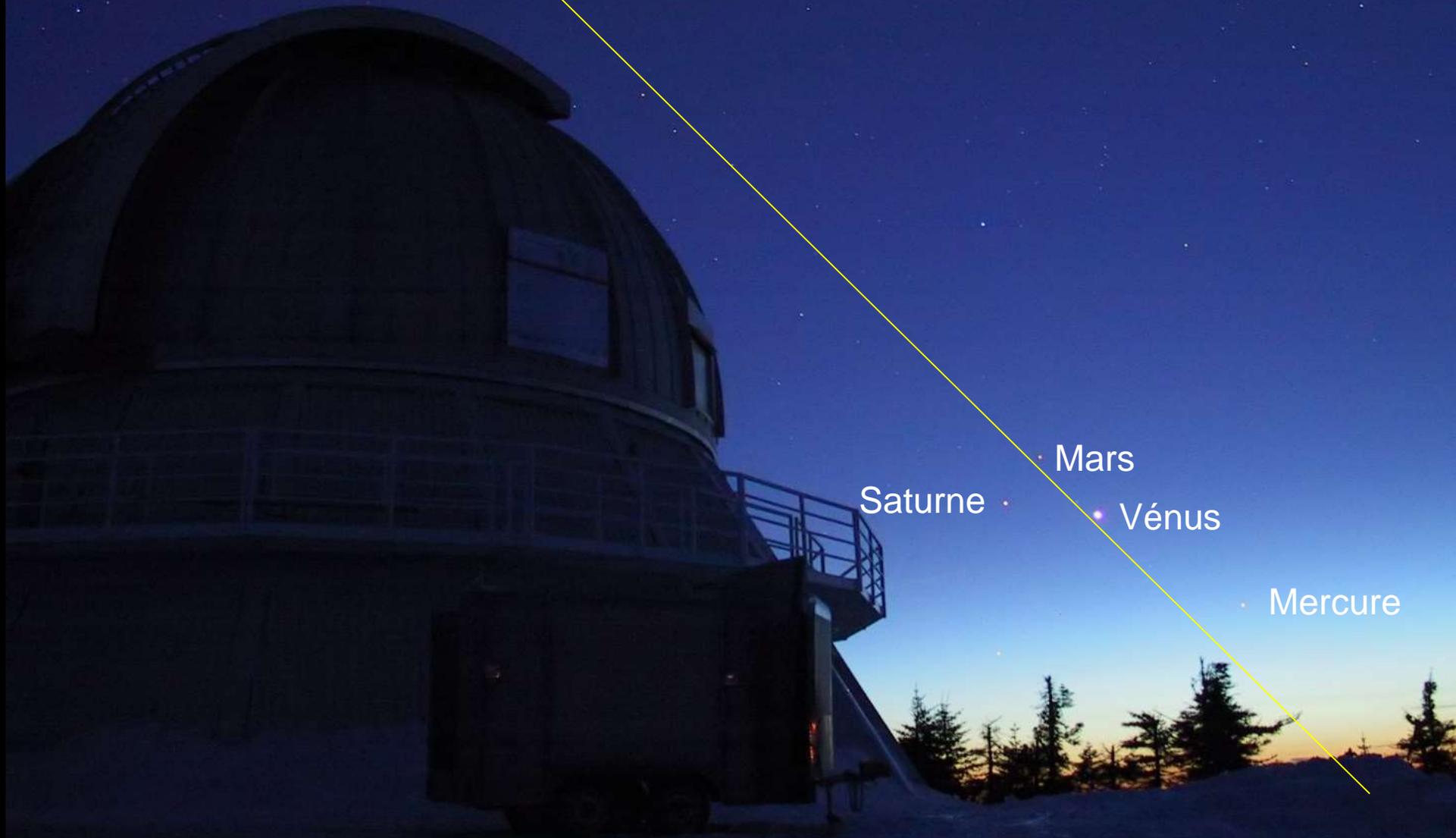
Jupiter

Mars

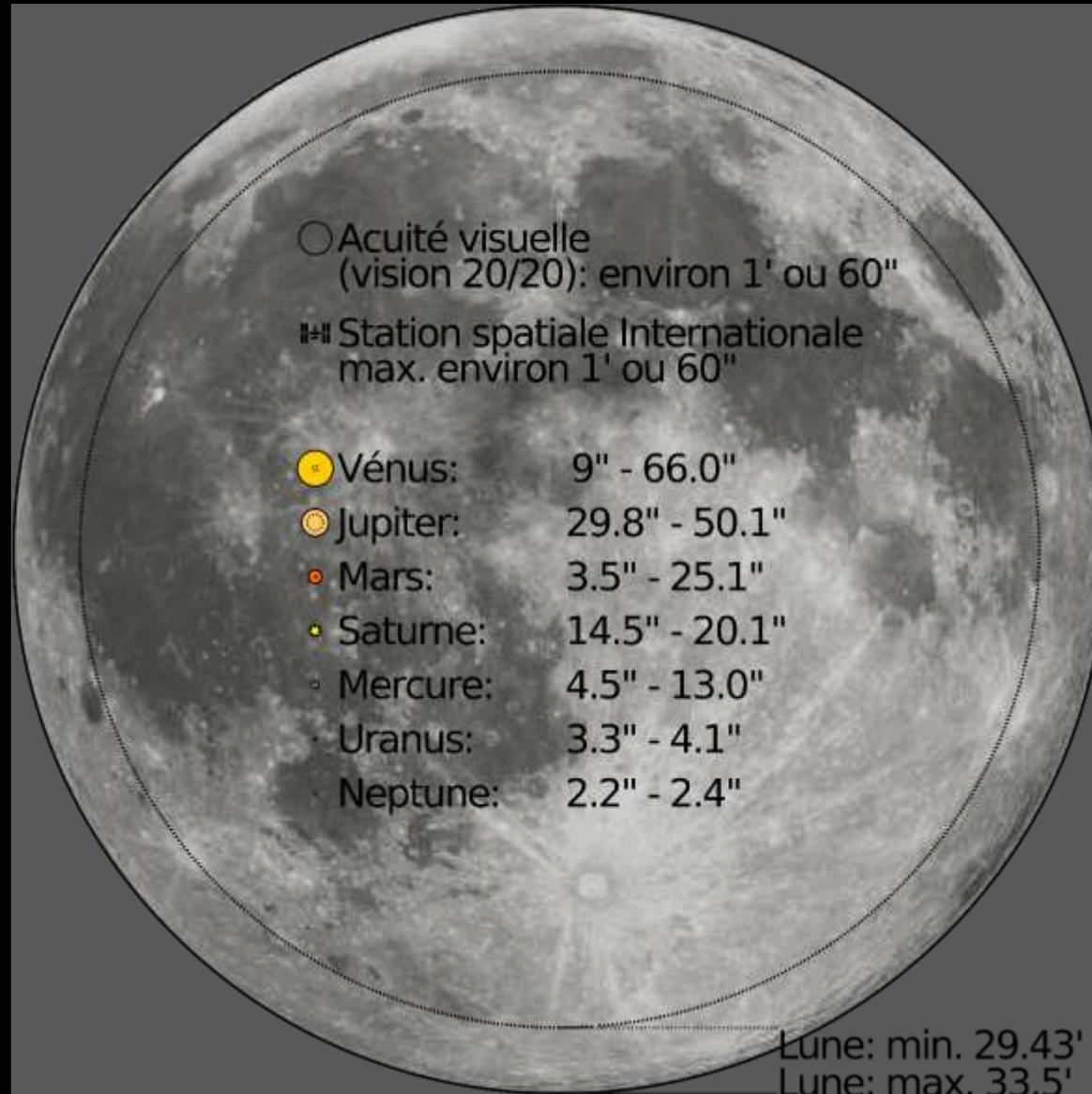
Saturne

Vénus

Mercure



Les planètes du système solaire



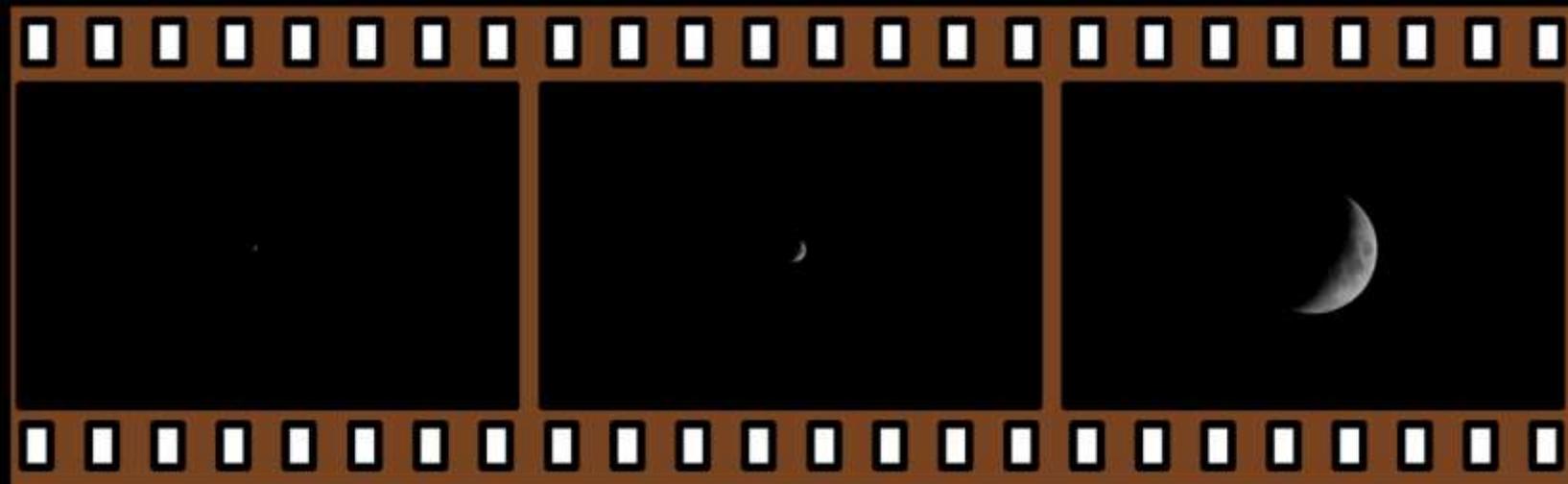
Longueur focale

35mm / APS-C

50 mm / 30 mm

200 mm / 130 mm

1000 mm / 630mm



2000 mm / 1300 mm

4000 mm / 2500 mm

16 000 mm / 10 000 mm



Le planétaire

- Le but est donc de combattre la turbulence atmosphérique.



Le planétaire

- Le but est donc de combattre la turbulence atmosphérique.
- Pour se faire, on prend de nombreuses poses (> 1000) afin de profiter des brefs moments où l'air est le plus stable.

Le matériel utile pour le planétaire

- Web cam
- Caméra haute vitesse (+ de 60 fps): DMK, ASI
- Caméra vidéo, DSLR avec mode vidéo
- Lentille de très longue focale (> 500mm)

Le traitement d'images planétaires

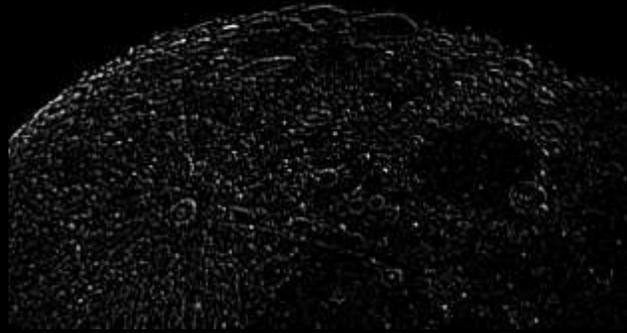
- Registax <http://www.astronomie.be/registax/>
- AutoStakkert!2 <http://www.autostakkert.com/>
- AviStack <http://www.avistack.de/>
- Planetary Imaging PreProcessor
<https://sites.google.com/site/astropipp/>

Le traitement de Jupiter

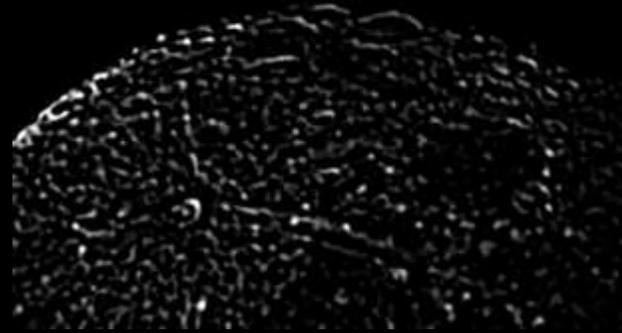


La transformée en ondelettes

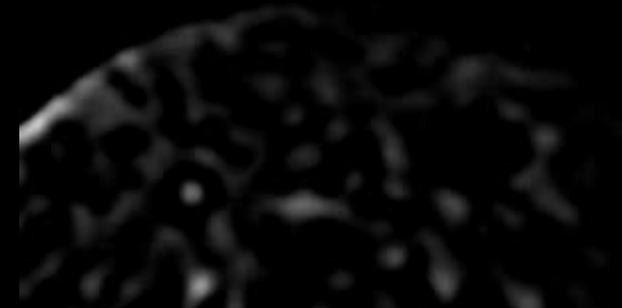
image
originale



détails fins



détails moyens



détails larges

Le traitement de Jupiter



meilleure image



pire image



somme des 400
meilleures images



image traitée



image traitée

La Lune

- Temps de pose
 - Ne pas utiliser le pose mètre de la caméra
 - Semblable aux objets en plein Soleil
- Les meilleurs moments pour la prise de photos
 - Avant le premier quartier
 - Après le dernier quartier
 - Pleine Lune peu intéressante



La Lune



Lune de 25 heures et avion, 9 Avril 2005 19:42



Vénus 21 mars 2009 14:30



Comète 2006P1 McNaught
75mm 1/640 sec F11
13 janvier 2007 14:50



Le Soleil

- Il est relativement simple de photographier le Soleil.
- Par contre, il faut prendre quelques précautions à cause de sa grande luminosité.



Soleil 2 juillet 2005

Le Soleil

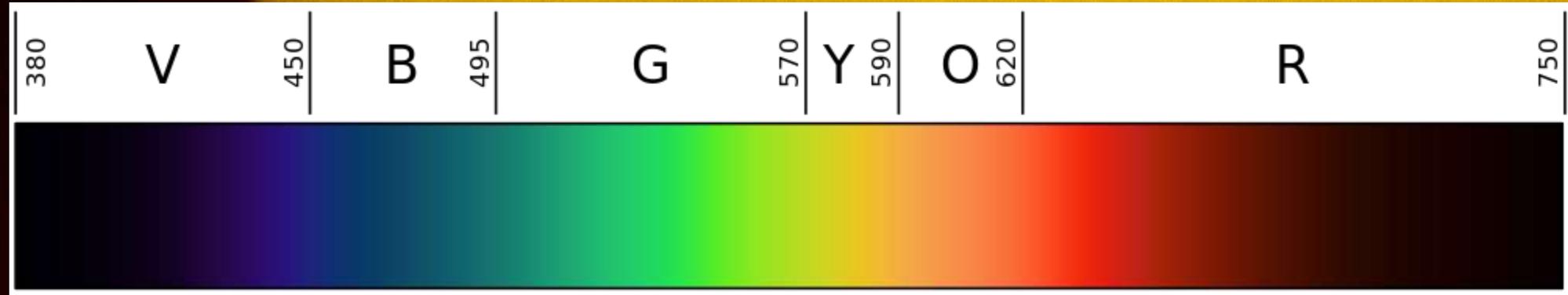
- Des filtres en Mylar ou Baader qui ne laissent passer que 1/100 000 de la lumière visible (ND5) et, plus important encore, qui bloquent complètement les UV et IR.



Soleil 2 juillet 2005

Le Soleil

- Filtres H-alpha
 - $656.28\text{nm} \pm 0.03\text{nm}$





Où la Lune et le Soleil vont-ils se lever?

<http://photoephemeris.com/>

The Photographer's Ephemeris

THE PHOTOGRAPHER'S EPHEMERIS

+23 m | 45.5053°N, 73.5631°W

Map Satellite Hybrid Terrain

Observation Rise Set

| Day | Observation | Rise | Set |
|------------|--|--------------------------------|-----|
| Mon 6 Jan | Sun 07:33 @122.0° Moon 10:29 @87.5° Waxing crescent (A at 19:29) 27.2% | 16:26 @238.0° 23:17 @275.9° | |
| Tue 7 Jan | Sun 07:33 @121.8° Moon 10:59 @81.1° First quarter at 22:39 | 16:27 @238.2° | |
| Wed 8 Jan | Sun 07:33 @121.6° Moon 11:29 @75.2° Waxing gibbous 48.4% | 16:28 @238.5° 00:25 @282.3° | |
| Thu 9 Jan | Sun 07:33 @121.4° Moon 12:01 @70.1° Waxing gibbous 58.8% | 16:29 @238.7° 01:30 @287.8° | |
| Fri 10 Jan | Sun 07:32 @121.2° Moon 12:37 @66.2° Waxing gibbous 68.6% | 16:31 @238.9° 02:32 @292.3° | |

8 Jan 2014 Twilight Details

Elevation at the horizon: x Lock

Override DST America/Montreal (EST) UTC-5

Map data ©2014 Google - Terms of Use

Le rayon vert



Les comètes

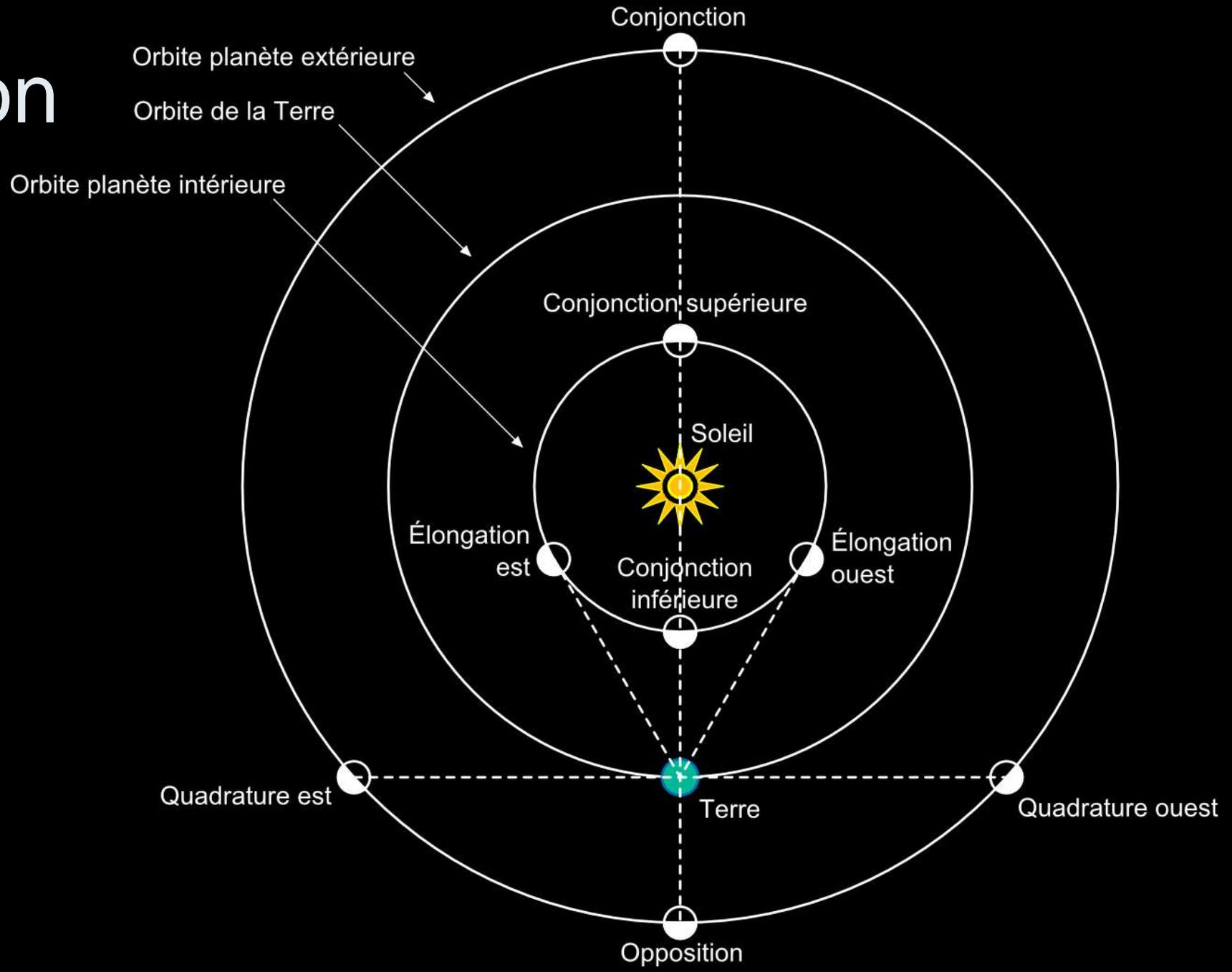
A photograph of the comet Lulin, showing a bright green nucleus and a faint, diffuse green coma, set against a dark starry background.

Comète Lulin
28 février 2009

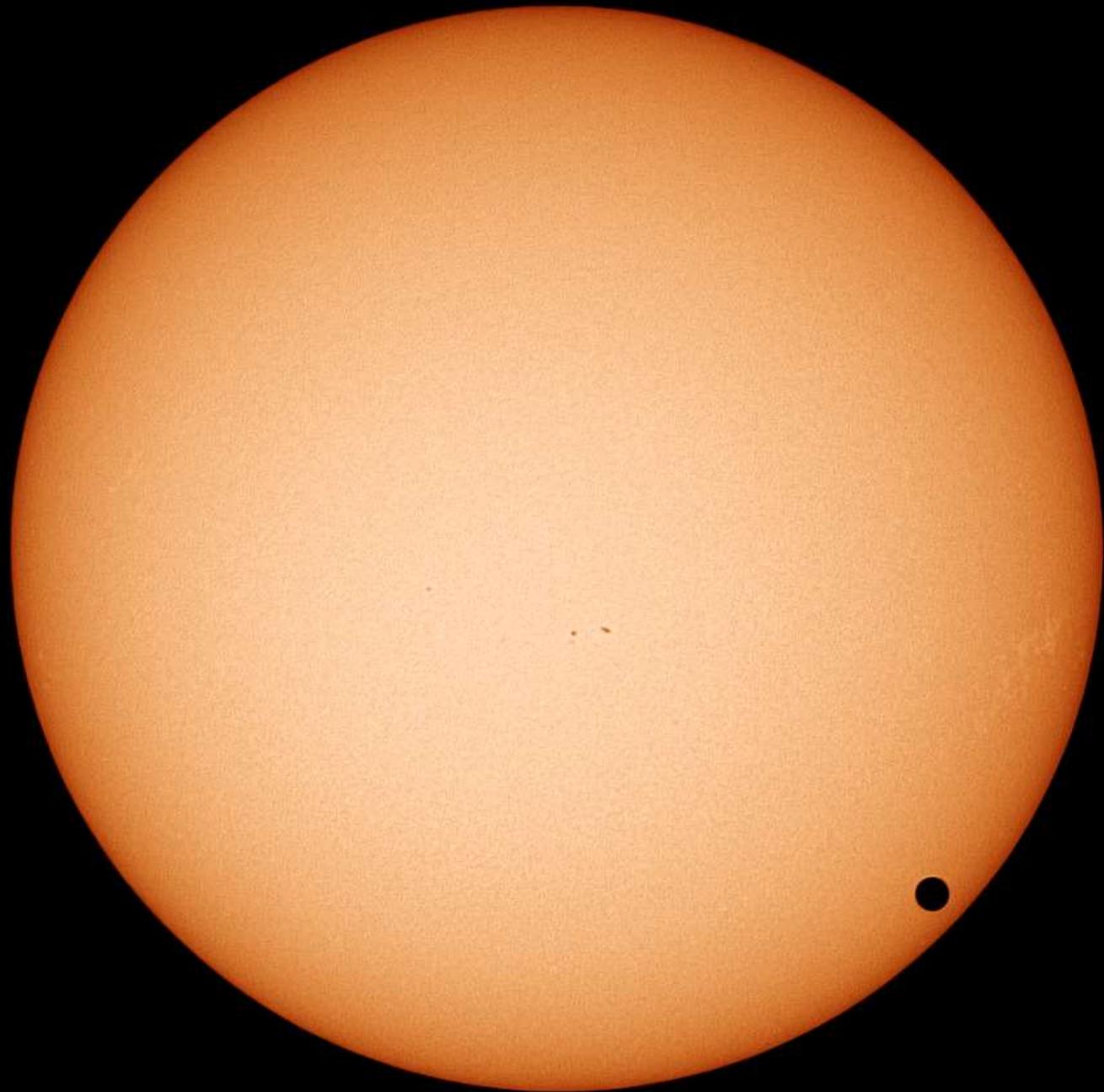
Comète 17/P Holmes, 28 octobre 2007



Conjonction







Transit de Vénus
8 juin 2004



Transit de Vénus
6 juin 2012





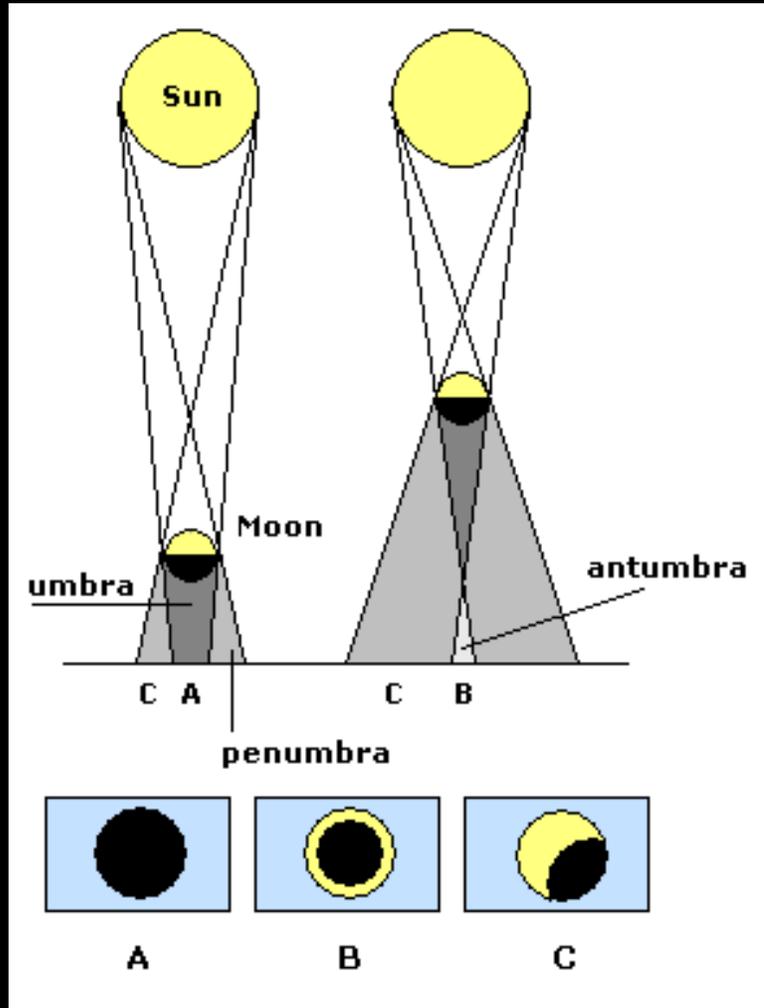




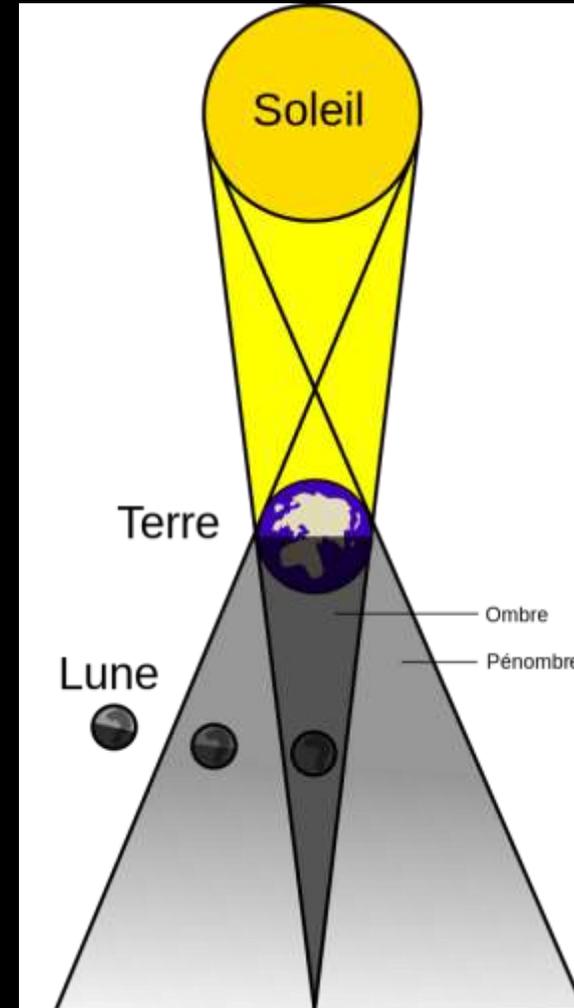


Les éclipses

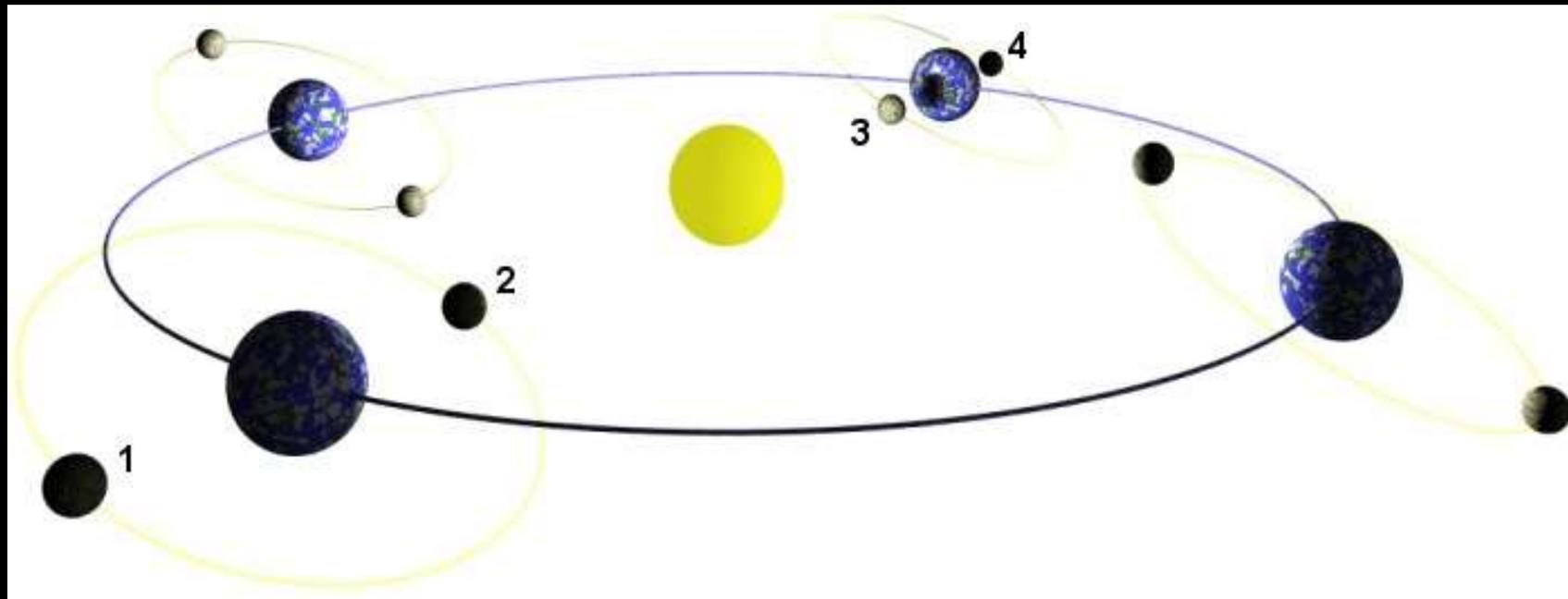
Éclipse de Soleil



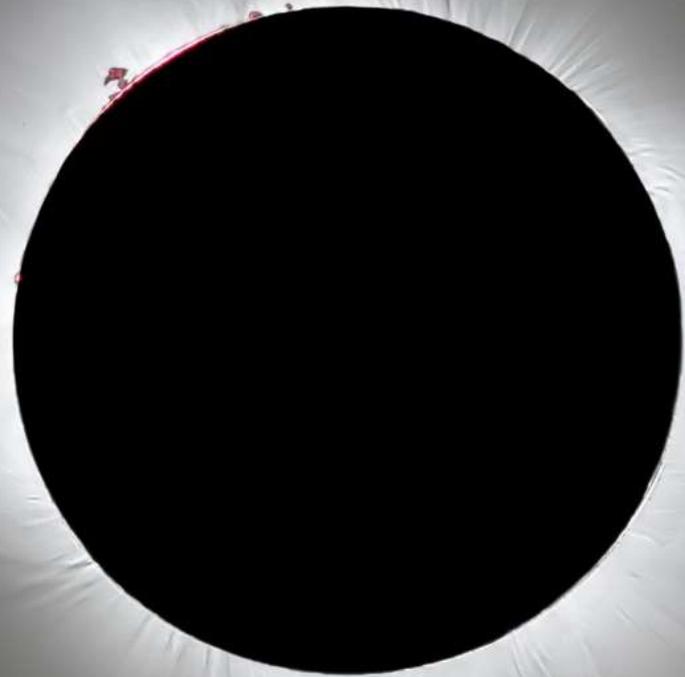
Éclipse de Lune



Les éclipses









11/20/2008 10:41:00 AM CONDENSED

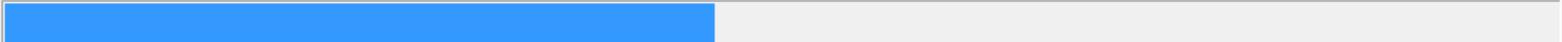
600 mm F7.5

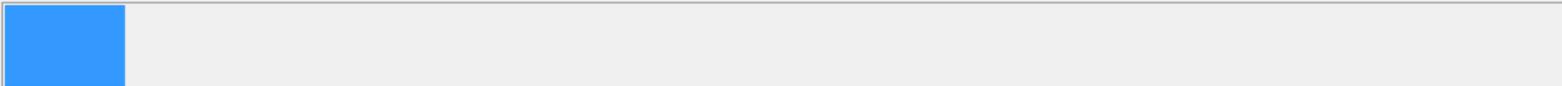


Logiciel de prise de photos

cameras_eclipse

Prochain Contact: **00:03:21** OK

Total 

Totalité 

temps **2013/07/11 18:41:38** Load

Temps 00:00:17

Camera 1: TestCam1

Camera 2: 300D testCam2

c:\eclipse\eclipse_new.bt

-10 Prochain Contact

| Coma... | Time | Setting |
|-----------|------------|--------------------------|
| SetPar... | 18:41:19.0 | 0.0005sec, F5.6, 100 ... |
| Shutter | 18:41:19.0 | 4.0000sec, F5.6, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:31.0 | 0.0010sec, F5.6, 100 ... |
| Shutter | 18:41:31.0 | 1.0000sec, F5.6, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:34.0 | 0.0020sec, F5.6, 100 ... |
| Shutter | 18:41:34.0 | 1.0000sec, F5.6, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:35.0 | 0.0040sec, F5.6, 100 ... |
| Shutter | 18:41:35.0 | 1.0000sec, F5.6, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:38.0 | 0.0080sec, F5.6, 100 ... |
| Shutter | 18:41:38.0 | 1.0000sec, F5.6, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:41.0 | 0.0125sec, F5.6, 100 ... |
| Shutter | 18:41:41.0 | 1.0000sec, F5.6, 100 ... |

ComPort

1er Contact: 2013/7/11 17:24:38

2ieme Contact: 2013/7/11 18:41:21

Max Eclipse: 2013/7/11 18:43:8

3ieme Contact: 2013/7/11 18:44:59

4ieme Contact: 2013/7/11 20:12:56

| Coma... | Time | Setting |
|-----------|------------|--------------------------|
| SetPar... | 18:41:25.0 | 0.1000sec, F2.8, 100 ... |
| Shutter | 18:41:25.0 | 1.0000sec, F2.8, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:29.0 | 0.2000sec, F2.8, 100 ... |
| Shutter | 18:41:29.0 | 1.0000sec, F2.8, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:35.0 | 0.4000sec, F2.8, 100 ... |
| Shutter | 18:41:35.0 | 1.0000sec, F2.8, 100 ... |
| SetPar... | 18:41:59.0 | 1.0000sec, F2.8, 100 ... |
| Shutter | 18:41:59.0 | 1.0000sec, F2.8, 100 ... |
| SetPar... | 18:42:5.0 | 2.0000sec, F2.8, 100 ... |
| Shutter | 18:42:5.0 | 1.0000sec, F2.8, 100 ... |
| SetPar... | 18:42:11.0 | 0.0125sec, F2.8, 100 ... |

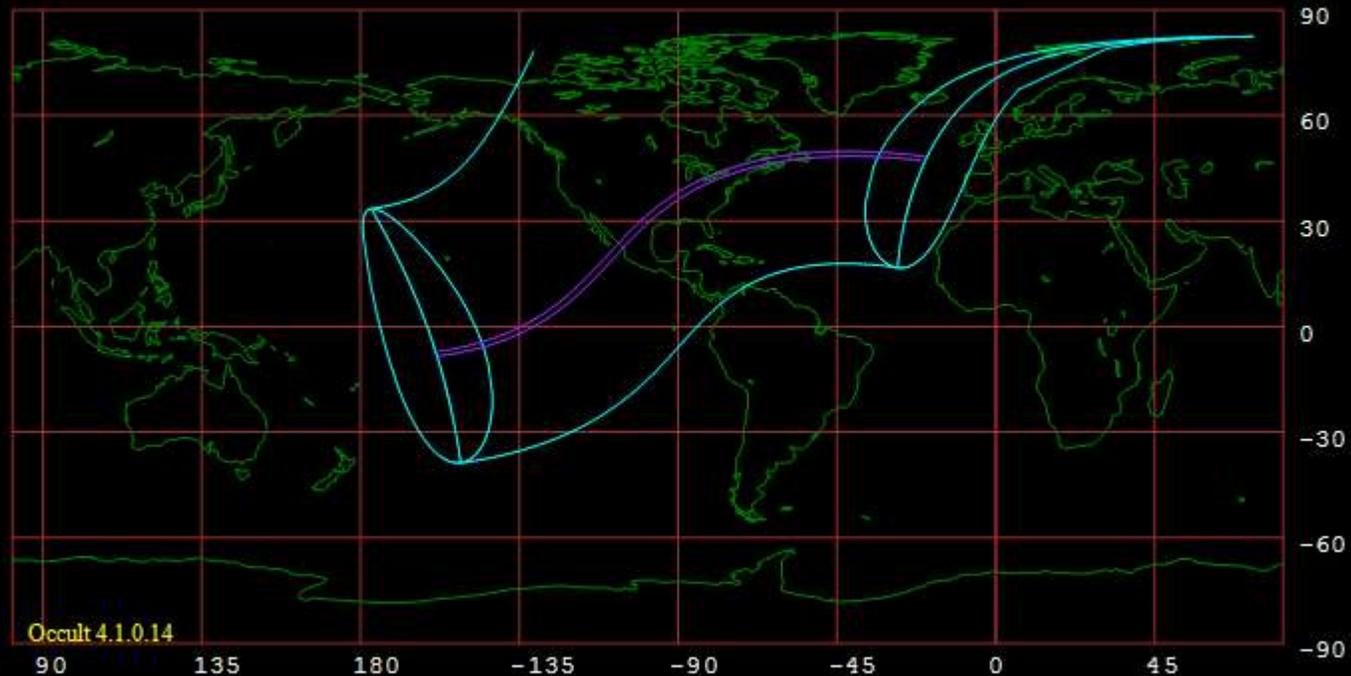
Les prochaines éclipses de Soleil

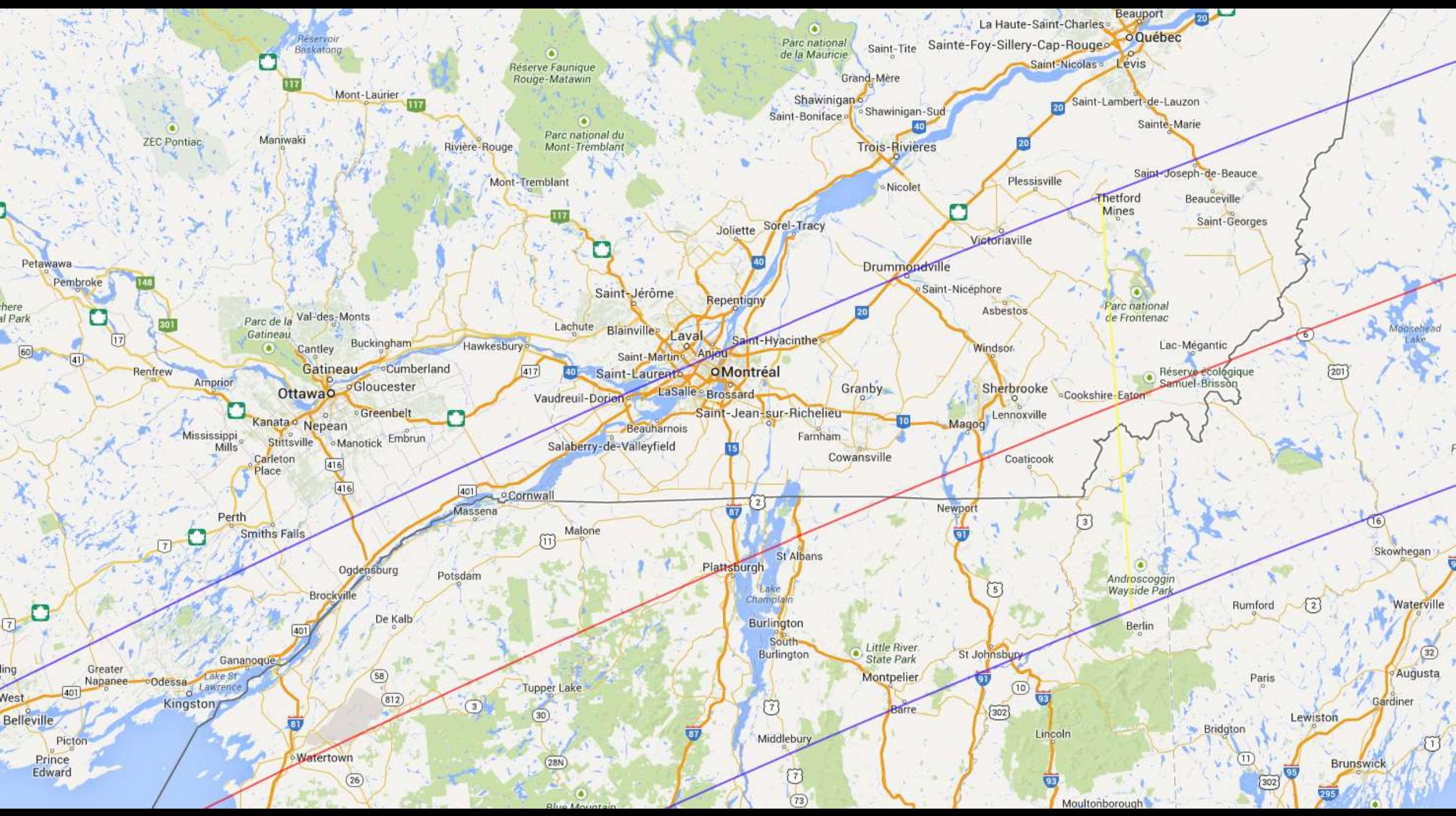
- <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>

Logiciel de prédiction des éclipses

- <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm>

World Map - Total Eclipse of 2024 Apr 8







(c) Jean-François Guay
jfguay@videotron.ca



Jean-François Guay



Jean-François Guay

Les prochaines éclipses de Lune

- <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>
 - 15 avril 2014
 - 8 octobre 2014
 - 28 septembre 2015

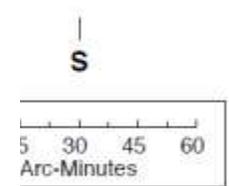
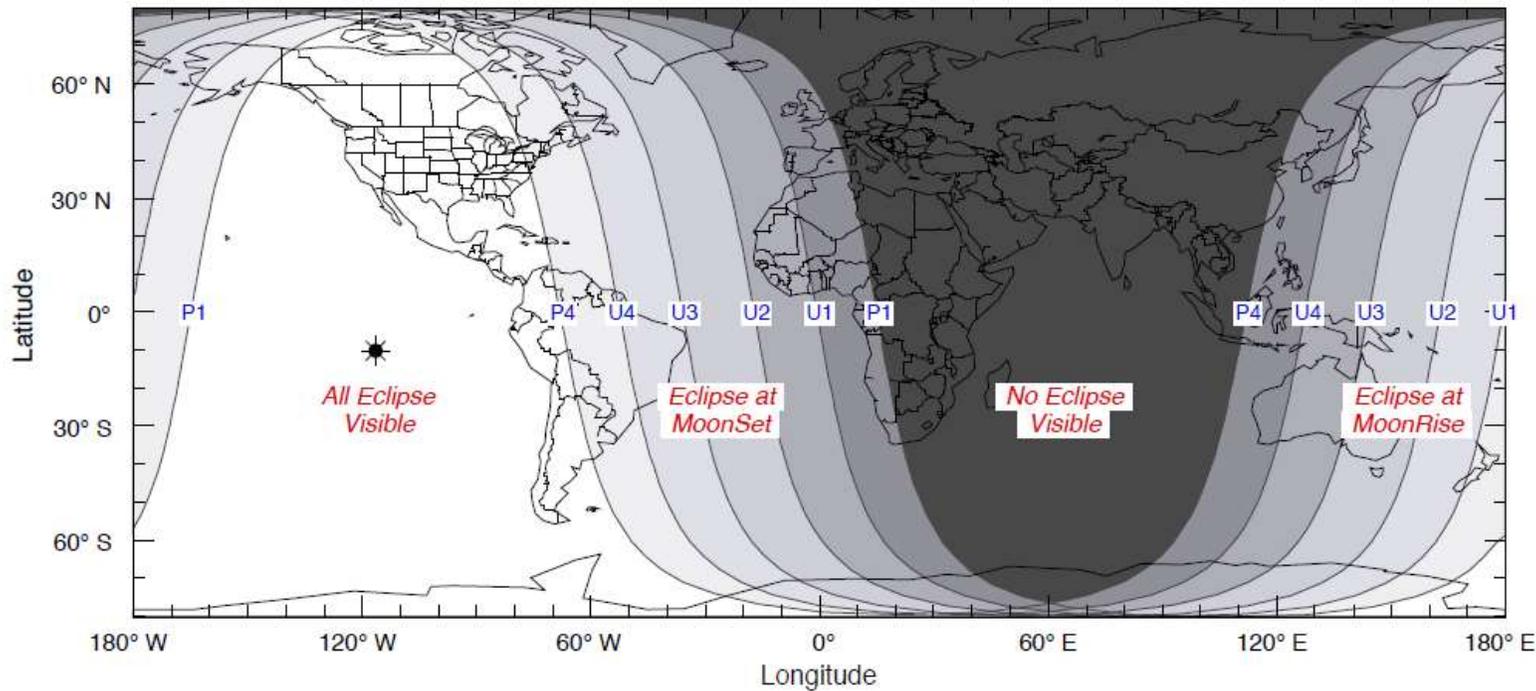
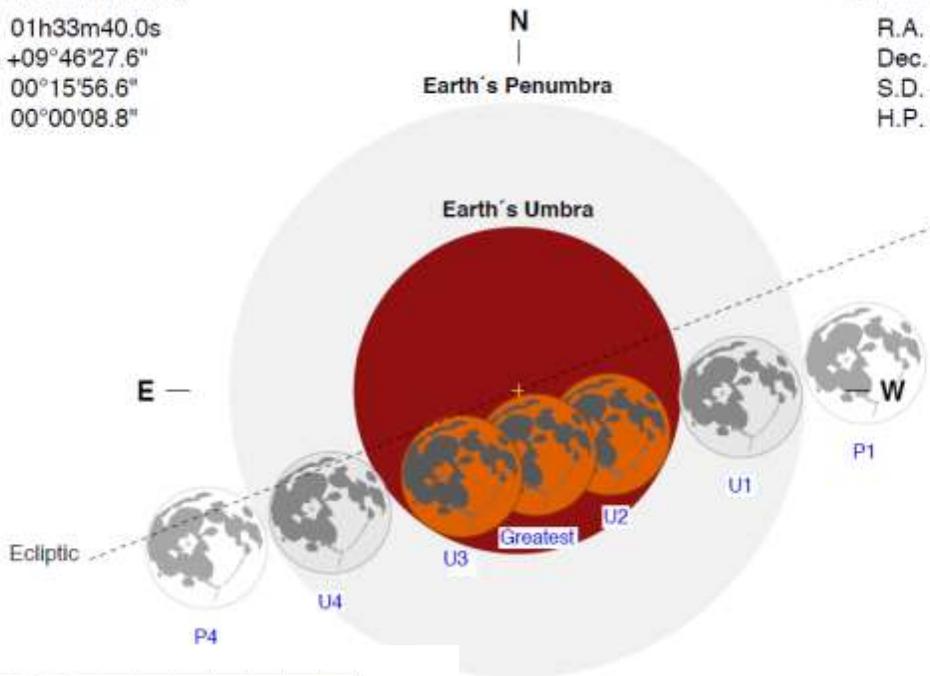
Sun at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 01h33m40.0s
 Dec. = +09°46'27.6"
 S.D. = 00°15'56.6"
 H.P. = 00°00'08.8"

Moon at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 13h33m21.1s
 Dec. = -10°02'59.8"
 S.D. = 00°15'30.9"
 H.P. = 00°56'56.4"

Sun a
 (Geoc
 R.A.
 Dec.
 S.D.
 H.P.



nak, NASA's GSFC
www.nasa.gov/eclipse.html

Eclipse Contacts

- P1 = 04:53:37 UT
- U1 = 05:58:19 UT
- U2 = 07:06:47 UT
- U3 = 08:24:35 UT
- U4 = 09:33:04 UT
- P4 = 10:37:37 UT



Transit de la station spatiale internationale sur la lune
14 avril 2011, 22H50
RC 8" 1/320 sec 200 ISO



(c) Jean-Francois Guay
jfguay@videotron.ca

ISS et Navette

16 aout 2007

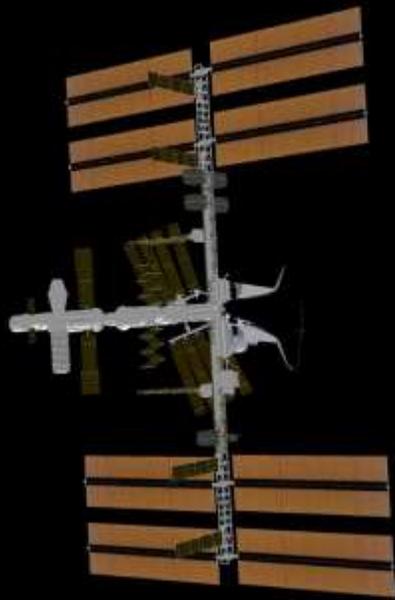
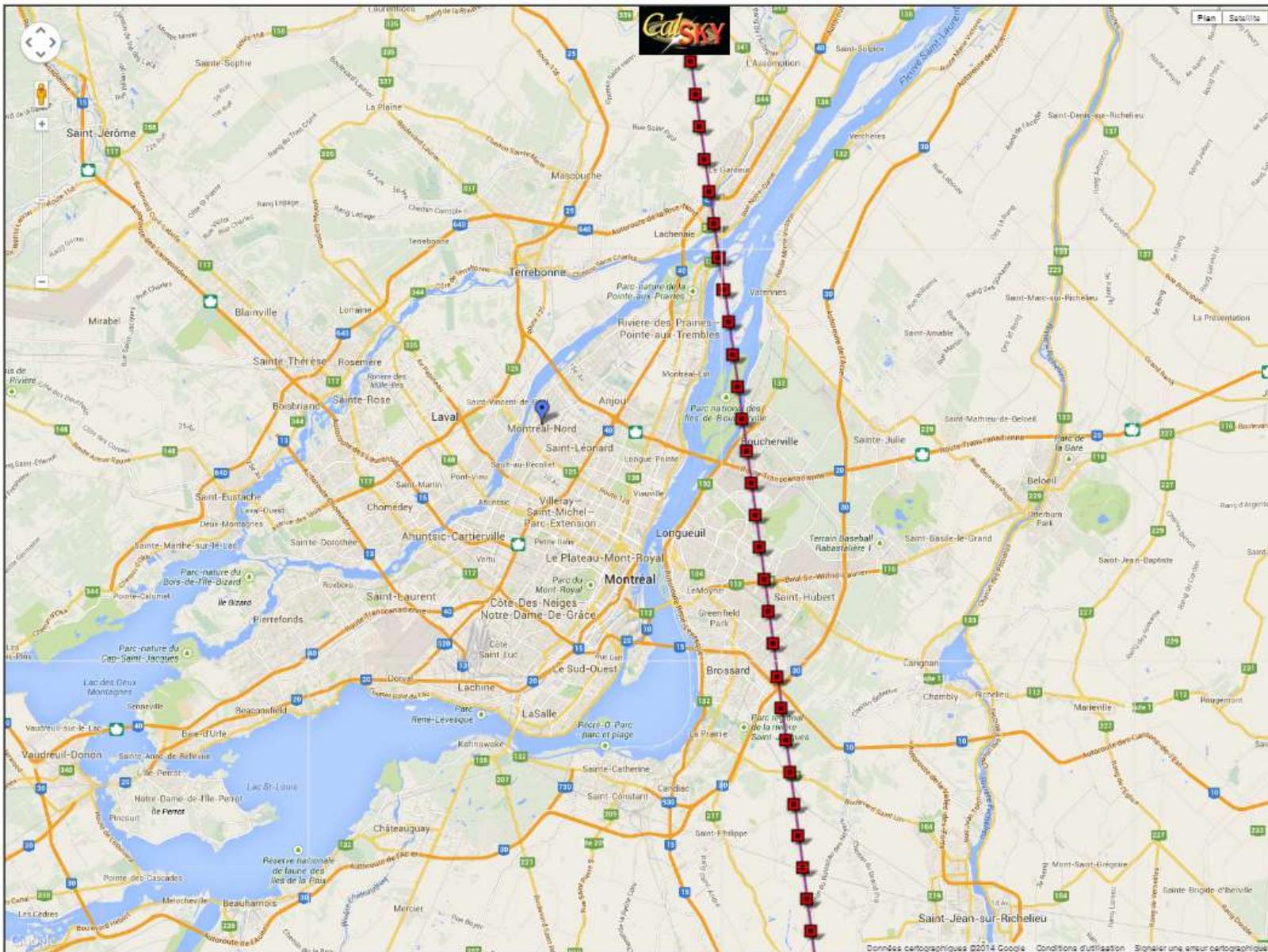


schéma comparatif



Les prédictions satellites

- <http://www.calsky.com/> (site web)
- <http://www.heavensat.ru/english/> (logiciel)



Time (24-hour clock)

Time (24-hour clock)

9h07m15.05s

9h48m43.75s

Blank text area

ation=0.87s

$\alpha = 82.2^\circ \text{ E}$ Path direction=172.3° S

$\alpha = 270.7^\circ \text{ W}$ Path direction=180.5° S

Google Earth GE kml. Download Show online on Google Map

Click on the icon to the left and press "Open" in Windows "File Download" dialog. Zoom in to see the track close to e.g., roads. Different time tags mark visible/invisible (eclipsed) satellite. Click on the popping up CalSky logo to get local circumstances. Change interval/duration on this page to select a different part of the transit line. Delete a track from GE in the "Temporary Places".

GPS Route File for GARtrip: Click on the following logos and save file onto your computer. Open file ("F6") as format "IMPORT GARtrip Text" format. Afterwards upload to GPS receiver with key "F8". Select at least "Routes" and remember the Garmin route number. In the GPS receiver activate this uploaded route. Older receivers accept only 30 waypoints per route.

GARMIN **MAGELLAN**

Le guidage (barn door)



Le guidage commercial



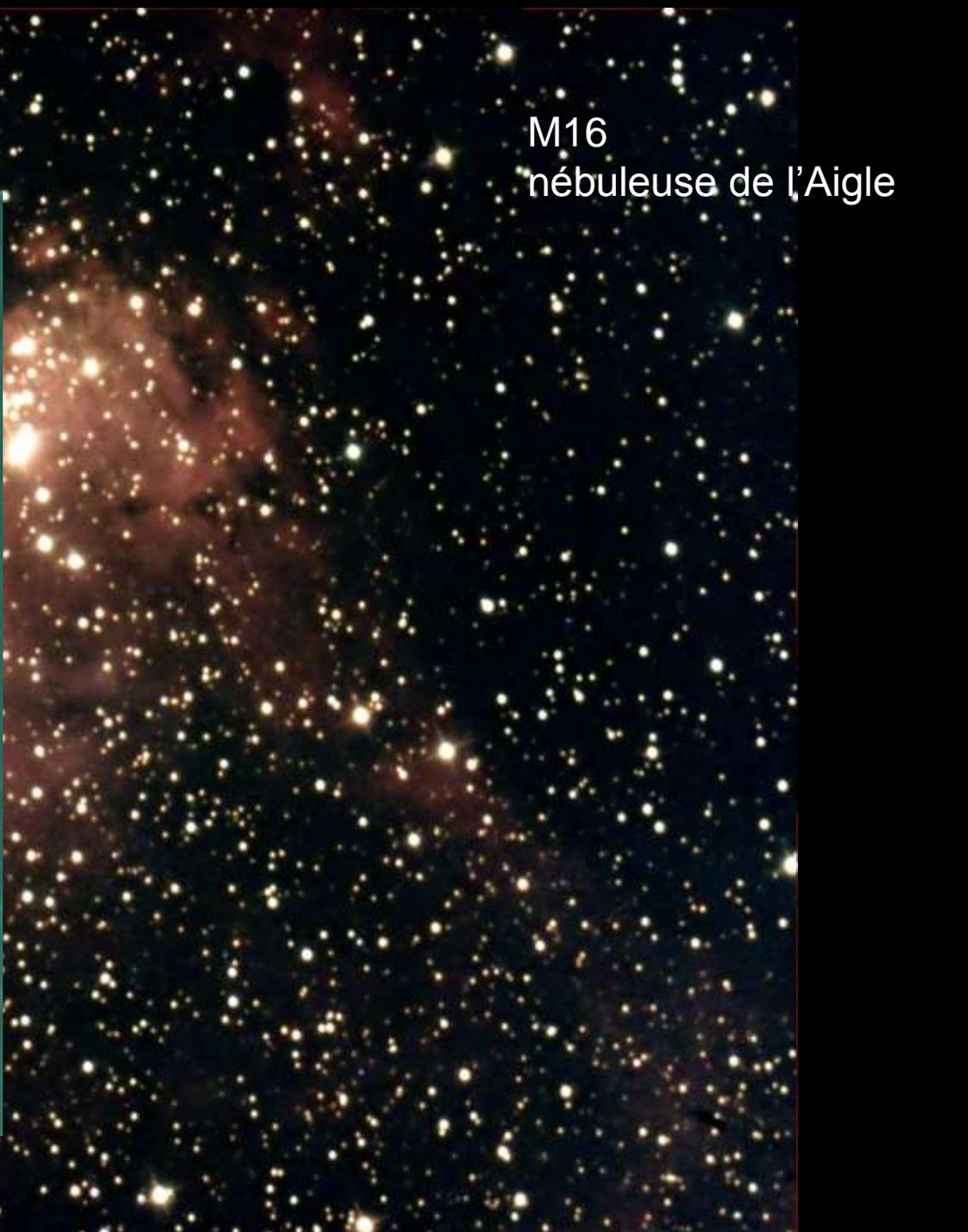




Le ciel profond

- Le ciel profond désigne la photographie de galaxies ou de nébuleuses qui sont très faiblement lumineuses.
- Les temps de pose typiques sont de plus de 30 minutes. Certains photographes dépassent les 10 heures d'exposition pour un même objet.

M16
nébuleuse de l'Aigle



IC1805, nébuleuse du coeur



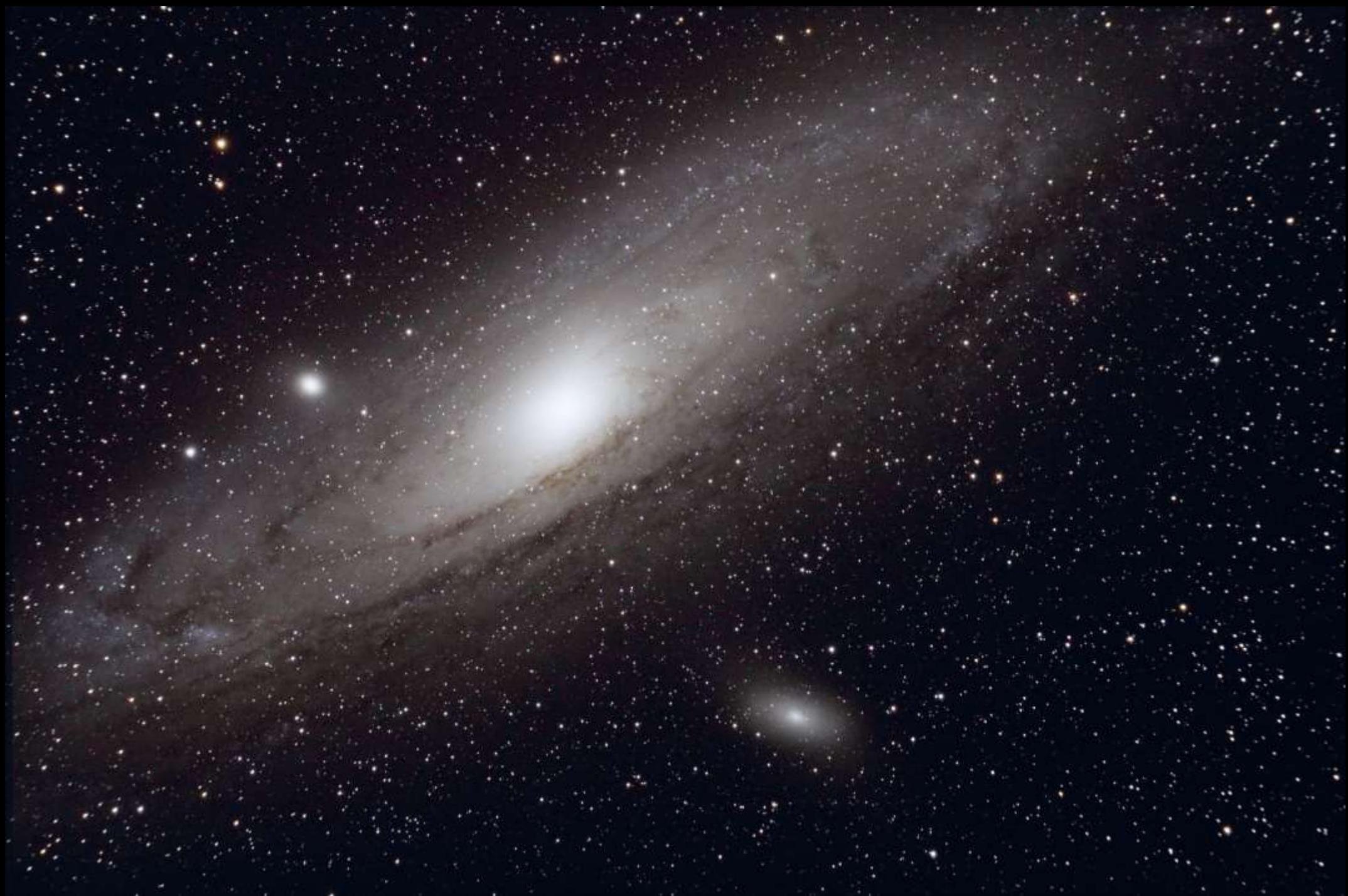






M81, M82, NGC 3077
Île de Montréal, mai 2010





Quelques modifications

- Batterie
 - 130\$ pour l'adaptateur secteur Canon
 - 5\$ si fait maison
- Filtre IR

