



**Dernières nouvelles des éphémérides de l'IMCCE et  
de son portail d'interrogation en ligne**

**Philippe Robutel  
Florent Deleflie**

**<https://www.imcce.fr/>**





## Recherche

Tous les aspects de la mécanique céleste  
De la théorie aux observations

## Ephémérides

Positions et vitesses à tout instant des corps du Système solaire  
Théorie et ajustement aux observations

## Service à la société

Publications institutionnelles, éphémérides électroniques, services spécialisés

## Etudes théoriques et recherche d'exoplanètes coorbitales

### - Théorie :

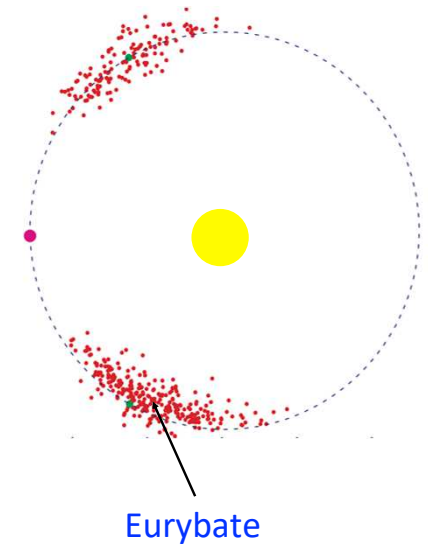
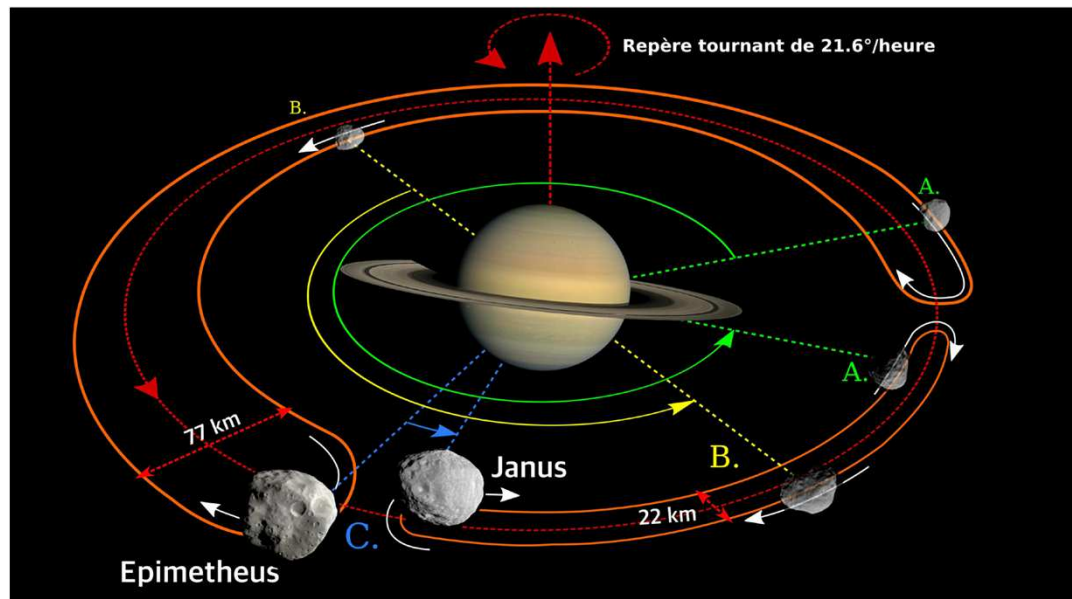
Stabilité

### - Modélisation :

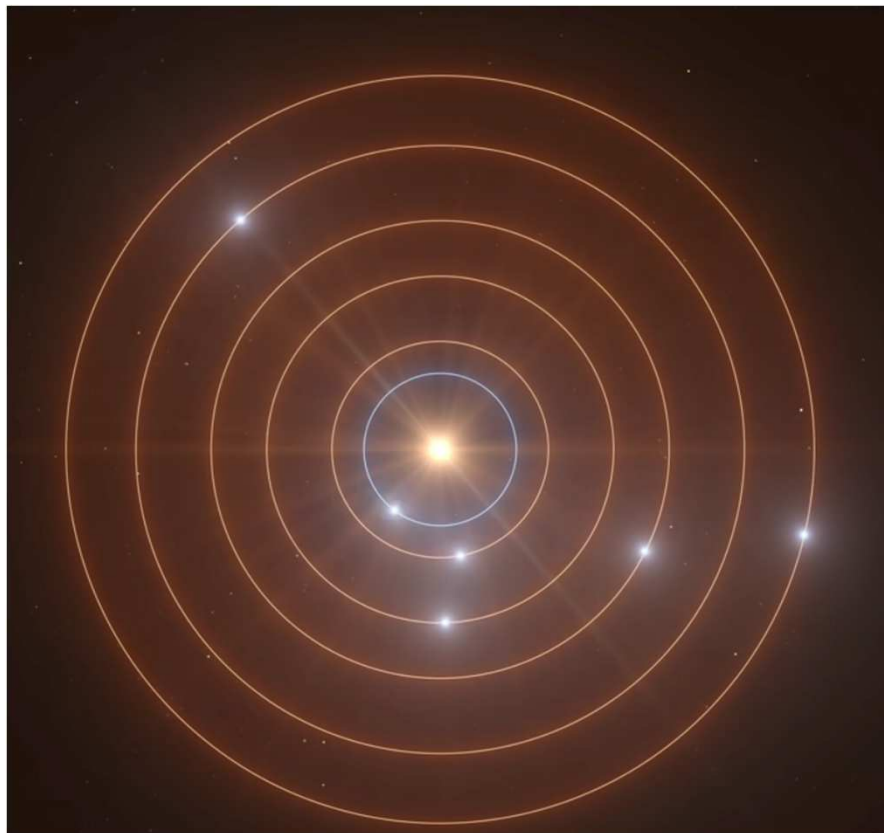
Signaux caractéristiques

### - Observations :

Sol et spatial



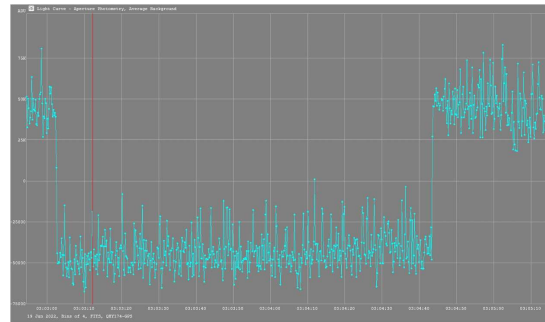
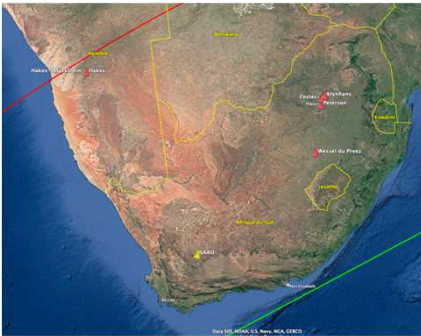
- 2 systèmes exoplanétaires candidats dont TOI-178 (observations TESS août 2018, CHEOPS septembre 2020)



CHEOPS dévoile un système planétaire exceptionnel  
accordé dans une chaîne de résonances de Laplace



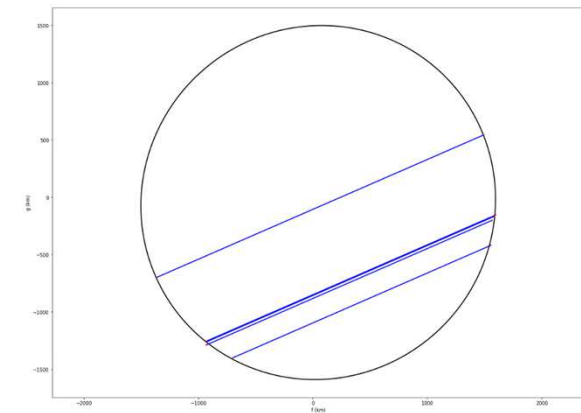
## Occultation d'une étoile par Europe *éclipsé*



Namibie 29 juin 2022

Contraintes sur position Europe + Jupiter (km)

Amélioration des éphémérides



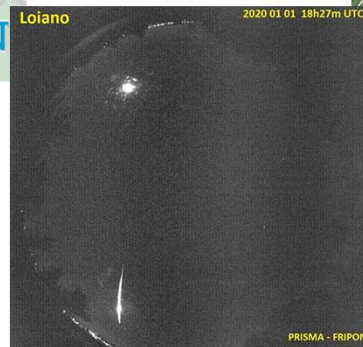
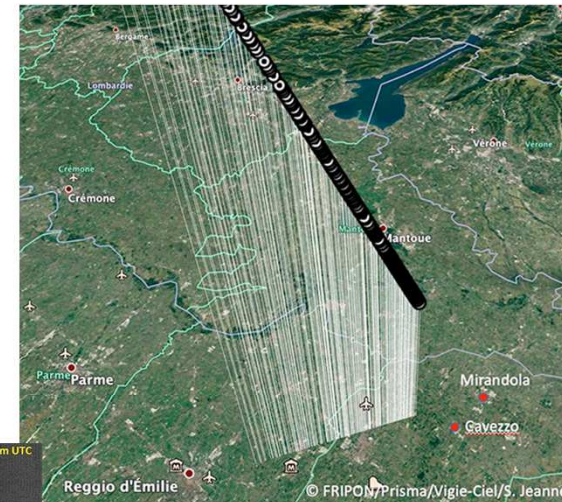
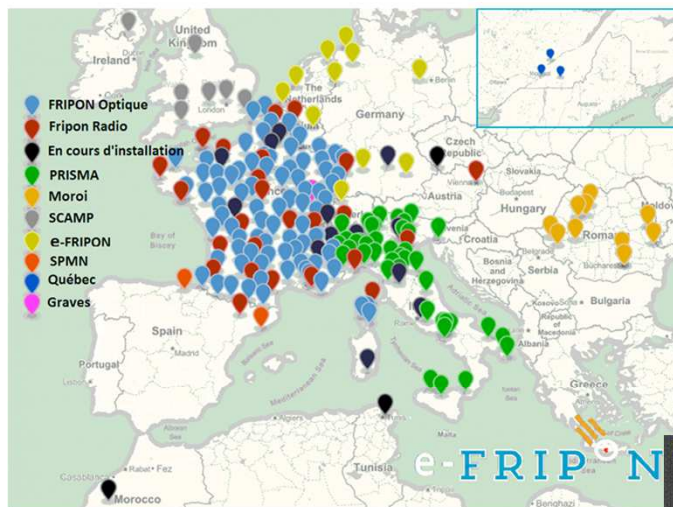
Vendredi 16h15, salle Louis Armand  
**Les chasseurs d'ombres**

Vendredi 17h30, salle 2  
**Occultation des cibles de la mission Lucy**

Samedi 11h45, salle 2  
**L'occultation d'Eurybate**

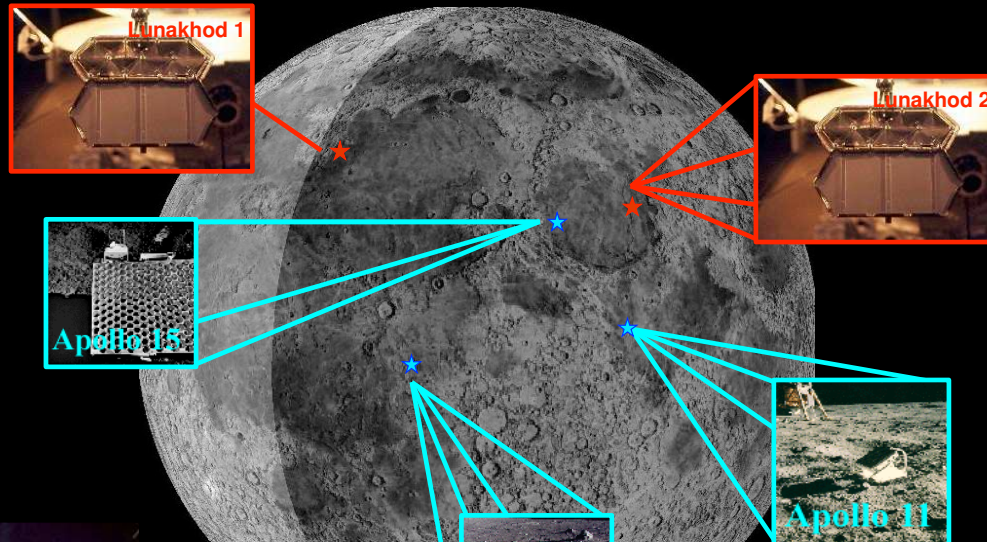
## Première météorite pour le réseau e-FRIPON

Le 1<sup>er</sup> janvier 2020, une météorite est tombée en Italie, son entrée atmosphérique a été détectée par des caméras du réseau italien PRISMA qui fait partie du réseau mondial e-FRIPON (*Earth Fireball Recovery and InterPlanetary Observation Network*).

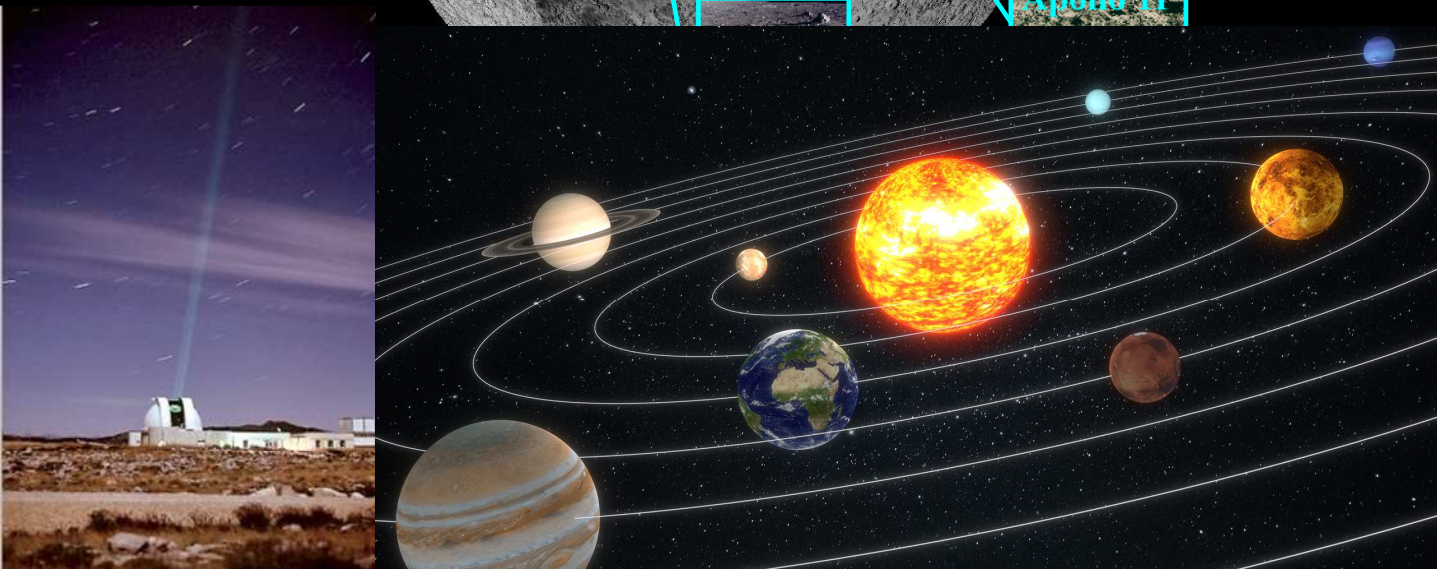




# Ephémérides planétaires INPOP

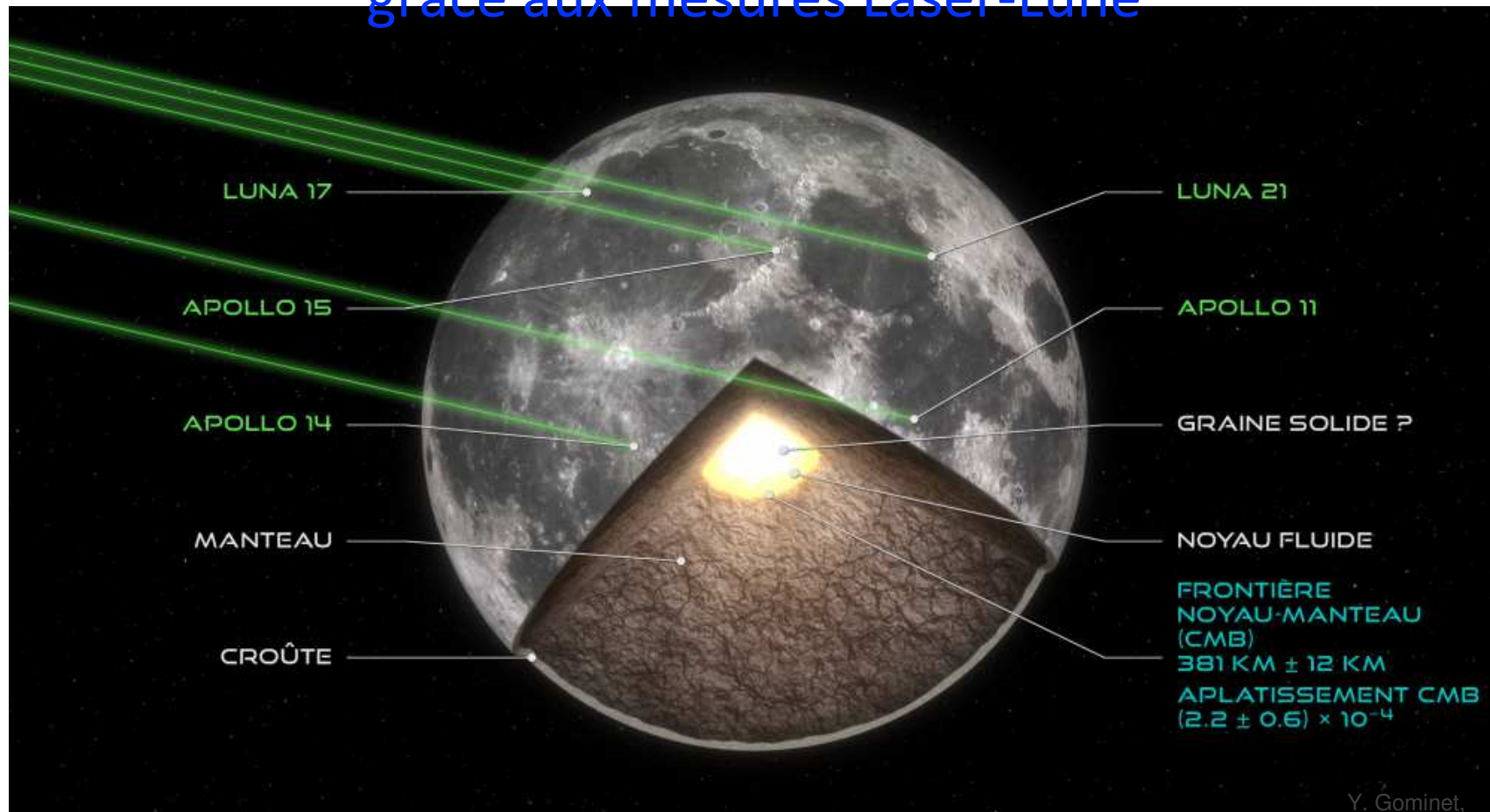


INPOP (Intégration Numérique Planétaire de l'Observatoire de Paris) est un modèle du mouvement des corps du système solaire. Les 150 paramètres d'INPOP sont estimés par comparaison aux 150 000 observations ( spatiales et optiques depuis 1914 ).



# Nouvelle estimation de la taille du noyau de la Lune

grâce aux mesures Laser-Lune



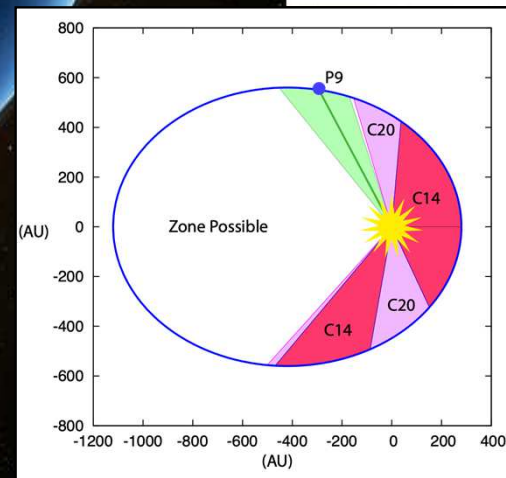
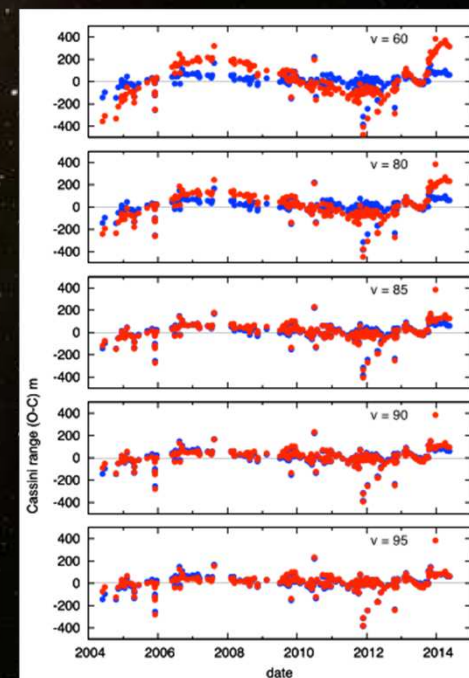


# Recherche de la planète 9 avec INPOP

Cassini Radio Ranging data

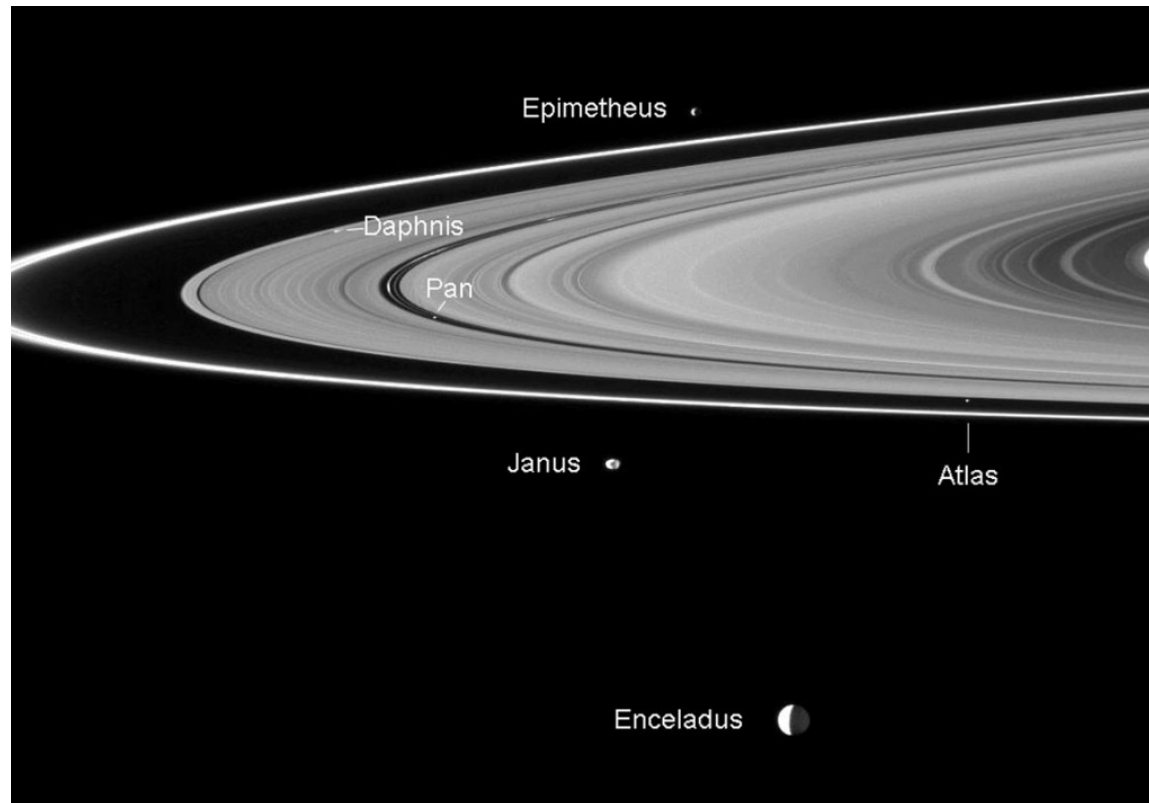


$$\sigma = 75m \approx 6 \times 10^{-11}$$



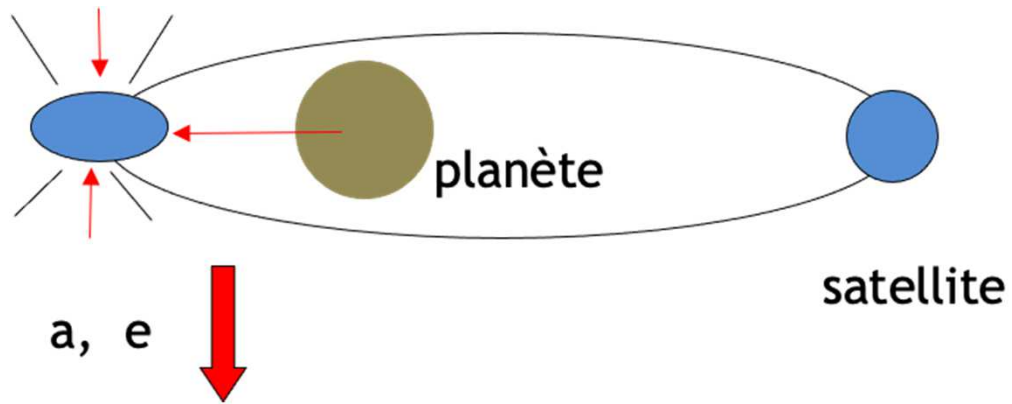
## Les éphémérides NOE (Numerical Orbits and Ephemerides)

**Intégration numérique** des  
équations du mouvement

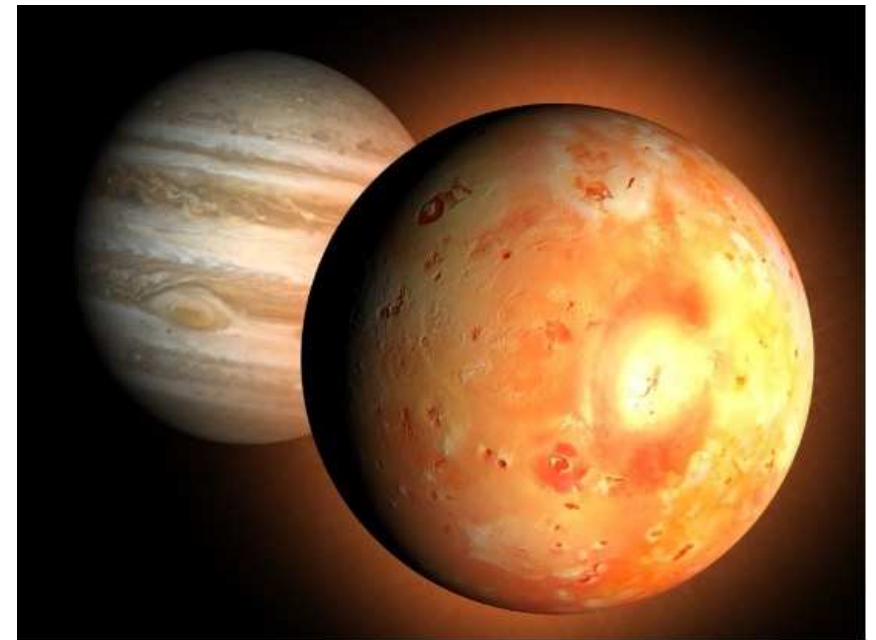


Ajustement aux observations

## Des marées ailleurs que sur Terre?



Grâce à plus d'un siècle d'observations, nous avons obtenu en **2009 la première estimation fiable de la quantité de chaleur produite par friction dans Io.**

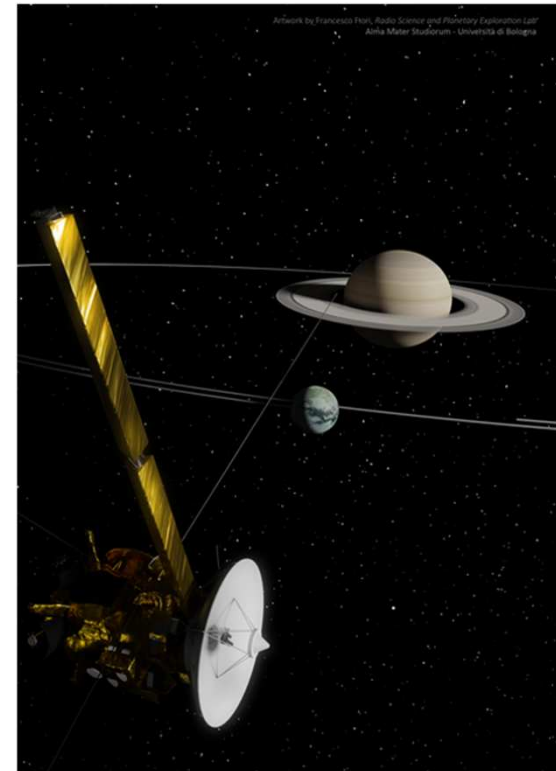
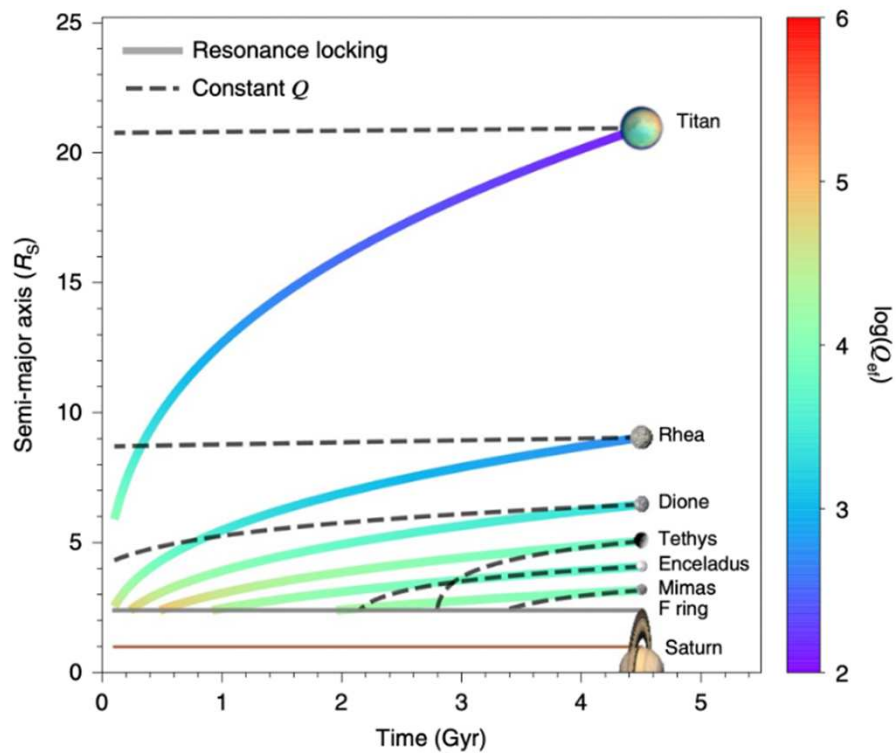


# Titan s'éloigne de Saturne 100 fois plus vite qu'attendu

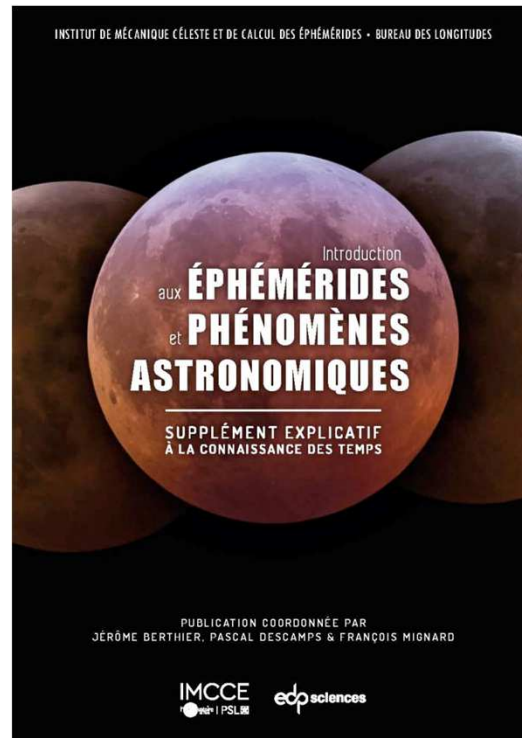
**Migration rapide de Titan :** *confirmation observationnelle d'un nouveau mécanisme de marées*

Expansion orbitale très importante, même pour les lunes éloignées

Formation possible de Titan par un anneau très massif



## Introduction aux éphémérides astronomiques



**Nouvelle version de l'Introduction aux éphémérides astronomiques est un guide théorique et pratique qui présente les calculs nécessaires à la compréhension des phénomènes célestes**

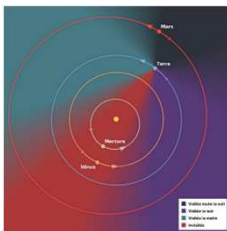




Et également au stand n°  
17



lettre d'information



publications papier



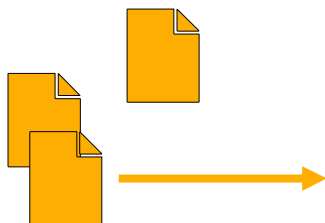
formulaires web



Utilisation pour  
programmation personnelle

Interface de programmation

solutions des corps  
du système solaire:  
NOE, INPOP,...



applications console

serveur REST OPALE

OPALE  
(graphiques, animation)

OPALE (calcul)  
Observatoire de Paris Library for Ephemerides

<https://ssp.imcce.fr/forms>



**2019**

**Formulaires de calcul d'éphémérides**



**2019**



**2019**

**Visibilité des astres**

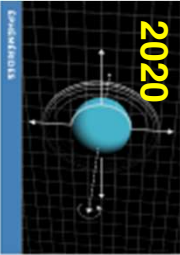
Calcul des instants de lever, de passage au méridien et de coucher du Soleil, de la Lune et des planètes.

**Observation des planètes**

Calcul des éphémérides utiles à l'observation du Soleil et des corps du Système solaire depuis la Terre.

**Éphémérides de position**

Calcul des éphémérides de position du Soleil et des corps du système solaire.



**2020**

**Éphémérides physiques**

Calcul des éphémérides physiques des corps du système solaire.



**2021**

**Éclipses de Lune**

Calcul des prédictions des éclipses de Lune.



**2021**

**Phénomènes de satellites**

Calcul des prédictions des phénomènes de satellites naturels de Jupiter, Saturne et Uranus.



**2021**

**Éclipses de Soleil**

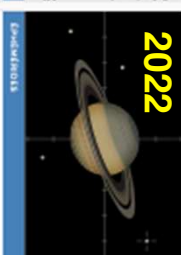
Calcul des prédictions des éclipses de Soleil.



**2022**

**Concordance**

Conversion des dates entre différents calendriers.



**2022**

**Positions relatives**

Calcul des positions relatives et configurations des satellites naturels des planètes du Système solaire.

**PROBLÈMES**

**2022**

**SsoCard**

Propriétés dynamiques et physiques des petits corps du Système solaire.

**A VENIR**

<https://ssp.imcce.fr/forms>

<https://ssp.imcce.fr/forms>

Formulaires de calcul d'éphémérides

**Éphémérides**

**Visibilité des astres**

Calcul des instants de lever, de passage au méridien et de coucher du Soleil, de la Lune et des planètes.

**Éphémérides**

**Observation des planètes**

Calcul des éphémérides utiles à l'observation du Soleil et des corps du Système solaire depuis la Terre.

**Éphémérides**

**Éphémérides de position**

Calcul des éphémérides de position du Soleil et des corps du système solaire.

**Éphémérides**

**Éphémérides physiques**

Calcul des éphémérides physiques des corps du système solaire.

**Éphémérides**

**Éclipses de Lune**

Calcul des prédictions des éclipses de Lune.

**Éphémérides**

**Éclipses de Soleil**

Calcul des prédictions des éclipses de Soleil.

**Éphémérides**

**Concordance**

Conversion des dates entre différents calendriers.

**Éphémérides**

**Phénomènes de satellites**

Calcul des prédictions des phénomènes de satellites naturels de Jupiter, Saturne et Uranus.

**Éphémérides**

**Positions relatives**

Calcul des positions relatives et configurations des satellites naturels des planètes du Système solaire.

**Propriétés**

**SsoCard**

Propriétés dynamiques et physiques des petits corps du Système solaire.

A VENIR

<https://ssp.imcce.fr/forms>

Phénomènes

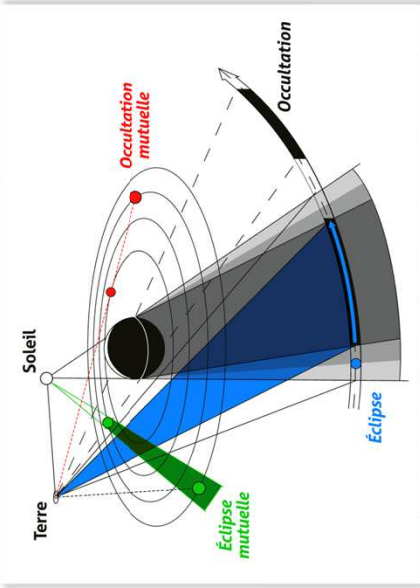
Filtrer par corps

- ☐ Adrastée (515)
- ☐ Amalthée (505)
- ☒ Callisto (504)
- ☒ Europe (502)
- ☒ Ganymède (503)
- ☒ Io (501)
- ☒ Jupiter (599)
- ☐ Métis (516)
- ☒ Thébé (514)

Filtrer par type

- ☒ Éclipse (ÉC)
- ☒ Occultation (OC)
- ☐ Ombre (OM)
- ☐ Passage (PA)

| Date de début (UTC)     | Durée (min) | Corps A | Type  | Corps B | I     | Δf (%) | D (r) | S (") | H (°) | H ⊙ (°) | Phase ☾ (°) | e ☾ (°) |
|-------------------------|-------------|---------|-------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|-------------|---------|
| 2021-06-06T00:15:32.255 | 3.57        |         | OC.F  | 501     |       | 0      | 0     | 20.93 | 3.4   | -23.6   | 131.5       | 55.7    |
| 2021-06-07T01:36:21.851 | 4.92        | 501     | ÉC(p) | 502     | 0.653 | 4      | 5.39  | 46.11 | 17.1  | -19.4   | 143.1       | 68.2    |
| 2021-06-07T07:42:30.229 | 3.84        |         | ÉC.D  | 502     |       | 0      | 1.8   | 58.89 | 24.2  | 35.4    | 145.8       | 71.0    |
| 2021-06-07T09:50:32.280 | 1.44        | 514     | ÉC(A) | 502     | 0.756 | 1      | 0.39  | 51.23 | 5.2   | 57.4    | 146.8       | 71.7    |
| 2021-06-07T13:01:21.999 | 2.25        | 514     | ÉC(A) | 501     | 0.627 | 2      | 2.7   | 27.72 | -28.9 | 64.8    | 148.2       | 72.8    |
| 2021-06-07T13:16:47.232 | 3.89        |         | OC.F  | 502     |       | 0      | 0     | 21    | -31.8 | 62.8    | 148.4       | 72.9    |
| 2021-06-07T15:06:53.876 | 3.56        |         | ÉC.D  | 501     |       | 0      | 1.11  | 44.35 | -49.2 | 44.9    | 149.2       | 73.7    |
| 2021-06-07T18:43:20.378 | 3.57        |         | OC.F  | 501     |       | 0      | 0     | 21.05 | -51.5 | 6.7     | 150.8       | 75.6    |
| 2021-06-08T12:37:41.847 | 8.07        |         | ÉC.D  | 503     |       | 0      | 2.86  | 81.47 |       |         |             |         |
| 2021-06-08T13:48:20.292 | 6.25        | 501     | ÉC(P) | 503     | 0.425 | 26     | 2.24  | 84.99 |       |         |             |         |
| 2021-06-08T16:17:01.257 | 8.07        |         | ÉC.F  | 503     |       | 0      | 0.9   | 40.1  |       |         |             |         |
| 2021-06-08T17:15:39.019 | 3.19        | 514     | ÉC(A) | 503     | 0.623 | 3      | 0.39  | 71.72 |       |         |             |         |
| 2021-06-08T17:56:35.006 | 8.17        |         | OC.D  | 503     |       | 0      | 0     | 21.09 |       |         |             |         |
| 2021-06-08T21:33:01.581 | 8.17        |         | OC.F  | 503     |       | 0      | 0     | 21.1  |       |         |             |         |
| 2021-06-08T22:04:54.866 | 6.22        | 502     | ÉC(p) | 503     | 0.662 | 2      | 0.28  | 92.96 |       |         |             |         |
| 2021-06-09T09:35:18.563 | 3.56        |         | ÉC.D  | 501     |       | 0      | 1.1   | 44.43 |       |         |             |         |
| 2021-06-09T10:46:30.351 | 1.68        | 514     | ÉC(A) | 501     | 0.552 | 3      | 0.12  | 36.8  |       |         |             |         |





<https://ssp.imcce.fr/forms>



Formulaires de calcul d'éphémérides

**Éclipses de Soleil**

Calcul des prédictions des éclipses de Soleil.

**Éclipses de Lune**

Calcul des prédictions des éclipses de Lune.

**Concordance**

Conversion des dates entre différents calendriers.

**Positions relatives**

Calcul des positions relatives et configurations des satellites naturels des planètes du Système solaire.

**Visibilité des astres**

Calcul des instants de lever, de passage au méridien et de coucher du Soleil, de la Lune et des planètes.

**Observation des planètes**

Calcul des éphémérides utiles à l'observation du Soleil et des corps du Système solaire depuis la Terre.

**Éphémérides de position**

Calcul des éphémérides de position du Soleil et des corps du système solaire.

**Éphémérides physiques**

Calcul des éphémérides physiques des corps du système solaire.

**Phénomènes de satellites**

Calcul des prédictions des phénomènes de satellites naturels de Jupiter, Saturne et Uranus.

**PROBLÈMES**

**SsoCard**

Propriétés dynamiques et physiques des petits corps du Système solaire.

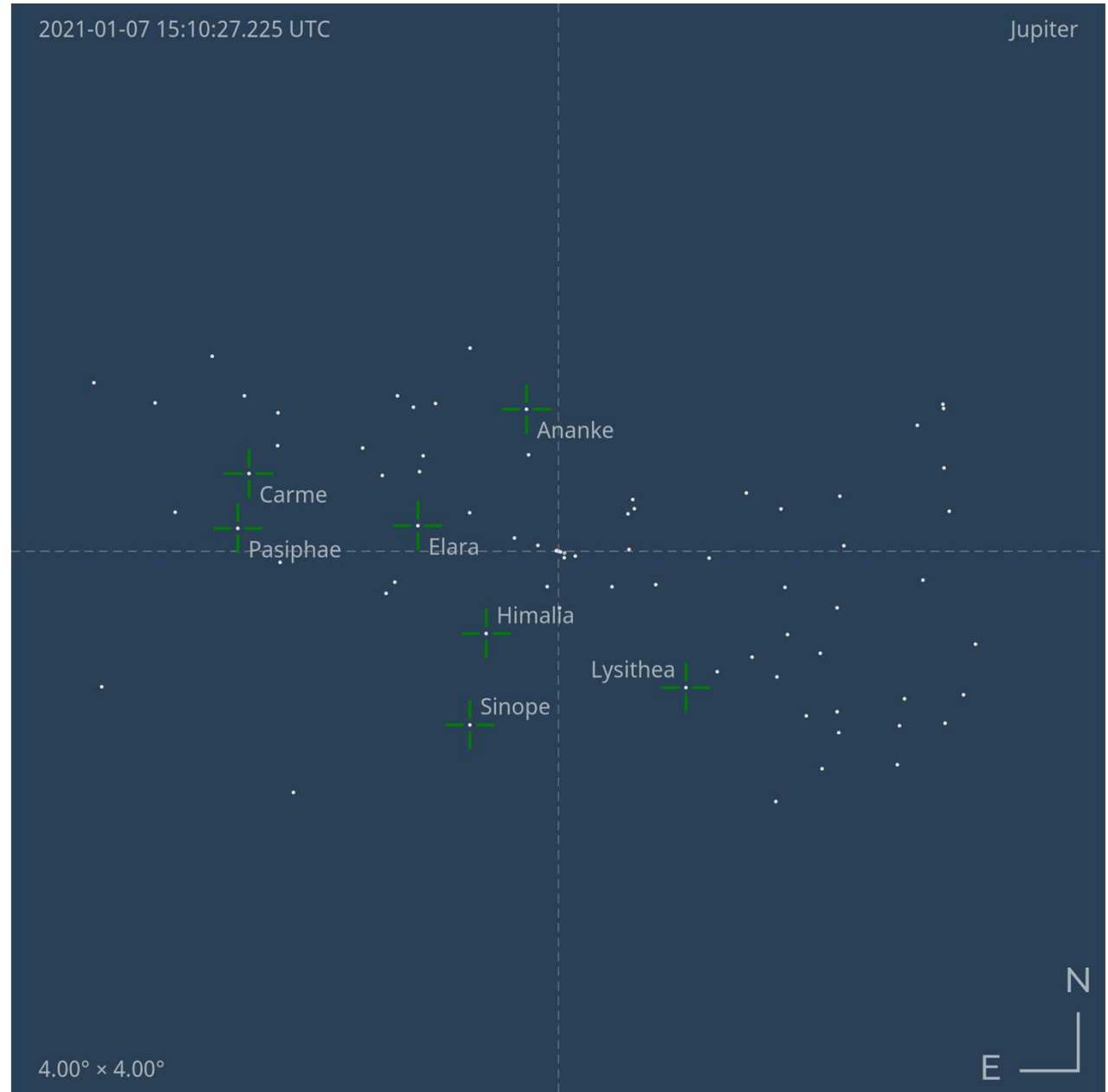
**A VENIR**

<https://ssp.imcce.fr/forms>

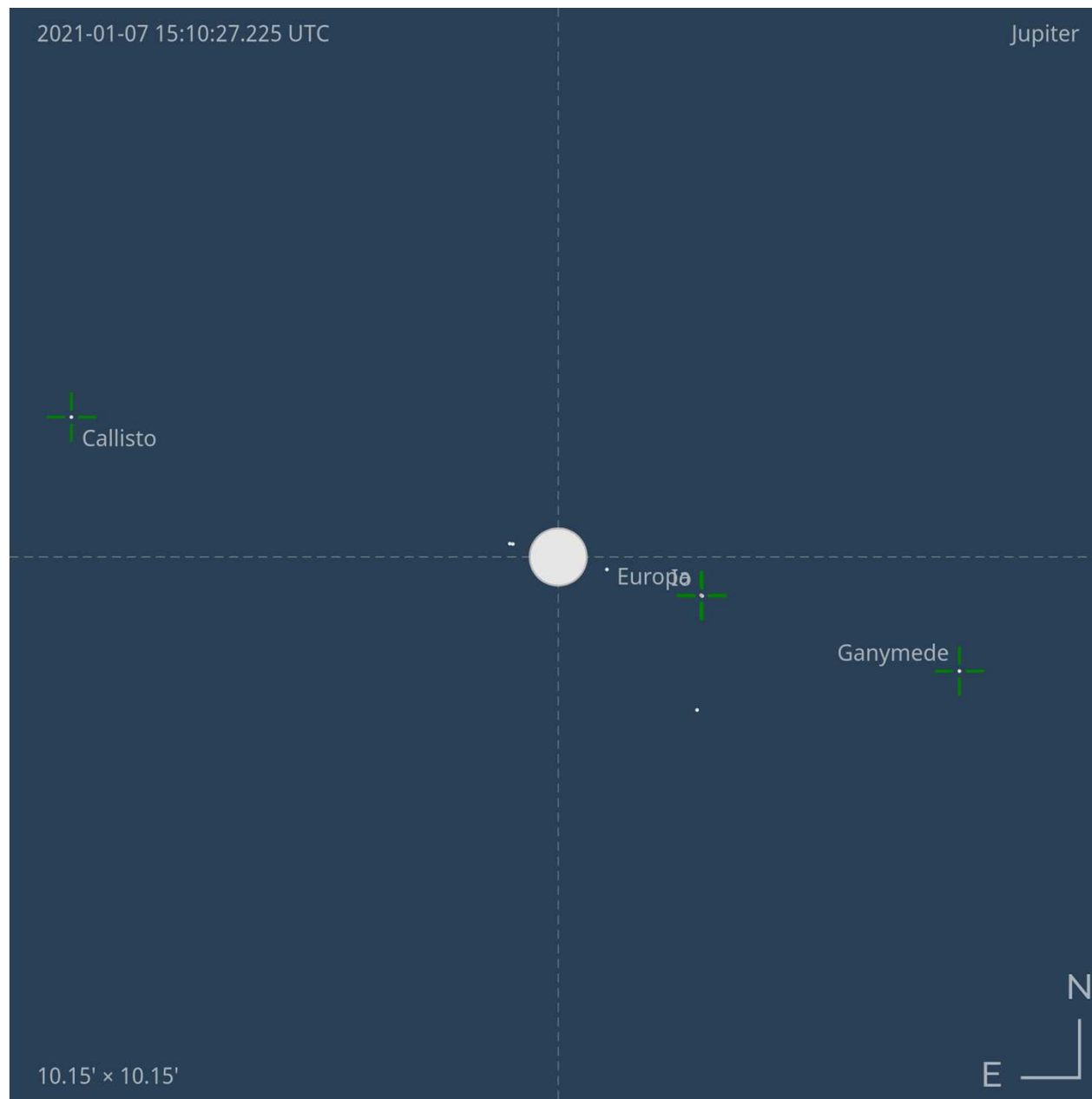
## Configuration des satellites de Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune pour n'importe quel instant

Exemple : occultation mutuelle partielle entre  
Io et Europe le 2021-01-07T15:10:27.225 UTC

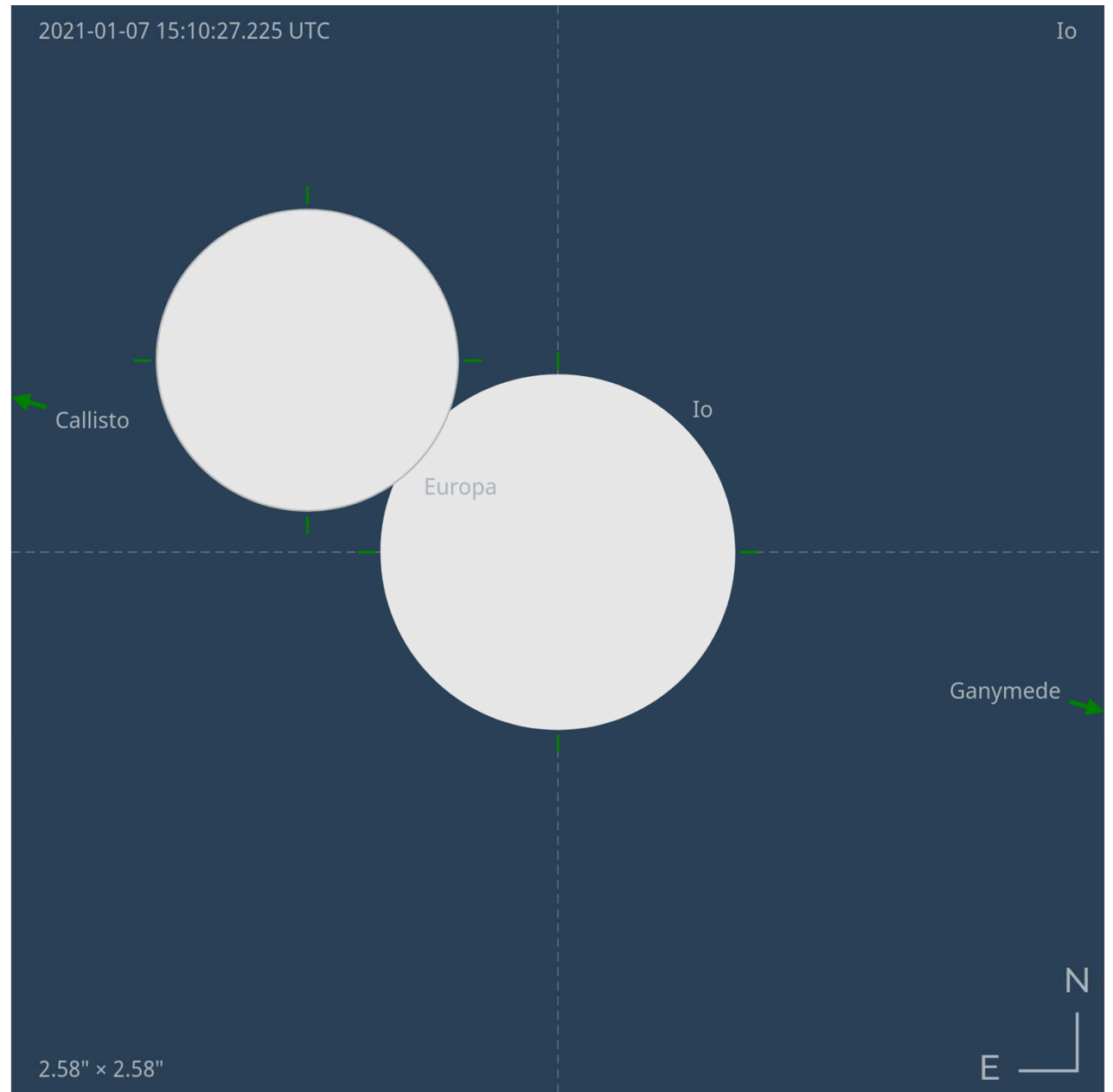
Vue générale du système  
Labels : satellites extérieurs ( $m \leq 20$ )  
Champ  $4^\circ \times 4^\circ$



Zoom : sur les galiléens  
Champ 10.15'x10.15'

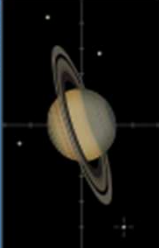


Zoom 1 min après le début du phénu  
Champ 2.58"x2.58"



<https://ssp.imcce.fr/forms>


**Formulaires de calcul d'éphémérides**

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Éclipses de Soleil</b><br>Calcul des prédictions des éclipses de Soleil.                                                               | <b>Éclipses de Lune</b><br>Calcul des prédictions des éclipses de Lune.                                                                     | <b>Phénomènes de satellites</b><br>Calcul des prédictions des phénomènes de satellites naturels de Jupiter, Saturne et Uranus.          |
| <b>Concordance</b><br>Conversion des dates entre différents calendriers.                                                                  | <b>Observation des planètes</b><br>Calcul des éphémérides utiles à l'observation du Soleil et des corps du Système solaire depuis la Terre. | <b>Éphémérides de position</b><br>Calcul des éphémérides de position du Soleil et des corps du système solaire.                         |
| <b>Visibilité des astres</b><br>Calcul des instants de lever, de passage au méridien et de coucher du Soleil, de la Lune et des planètes. | <b>Éphémérides physiques</b><br>Calcul des éphémérides physiques des corps du système solaire.                                              | <b>Positions relatives</b><br>Calcul des positions relatives et configurations des satellites naturels des planètes du Système solaire. |
| <b>Problèmes</b><br>                                     | <b>Problèmes</b><br>                                     | <b>Problèmes</b><br>                                |

**SsoCard**  
 Propriétés dynamiques et physiques des petits corps du Système solaire.

**A VENIR**

<https://ssp.imcce.fr/forms>



Formulaires de calcul d'éphémérides

Éclipses de Soleil

Ce formulaire permet de calculer les prédictions des éclipses de Soleil, leurs circonstances et leur visibilité.

DOCUMENTATION

Année entre -4700 et 2100

2026

-1

+1

CALCULER

17 FÉVRIER 2026



Annulaire

12 AOÛT 2026



Totale

12 AOÛT 2026

Éclipse totale

Grandeur = 1.03994

Rayon de la Terre = 6378.137 km

Rayon du Soleil = 695700 km

k = 0.2725076

Durée de l'éclipse = 04:23:43.5

f = 1/298.257223563

UT1 - TT = -74.056 s

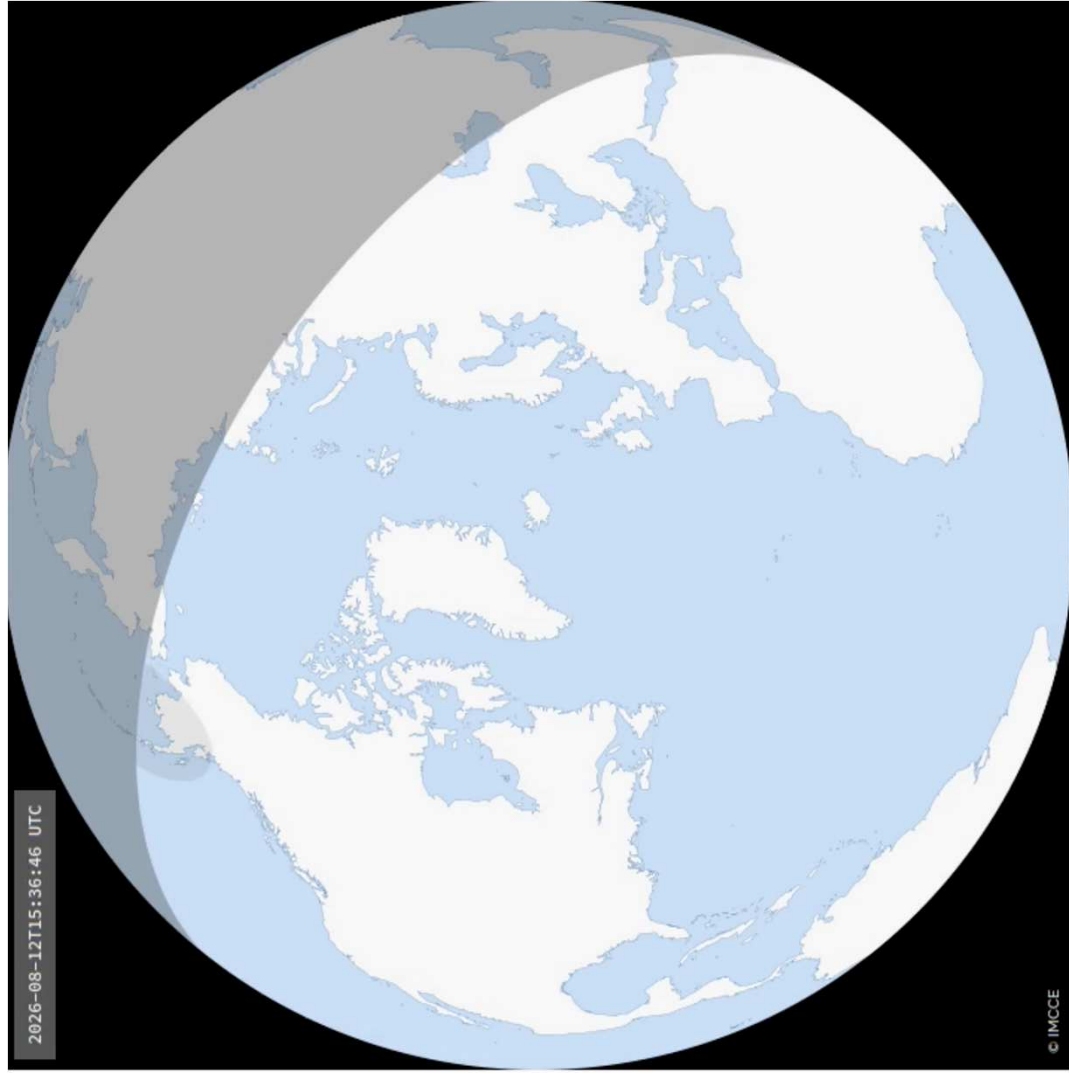
Circonstances générales

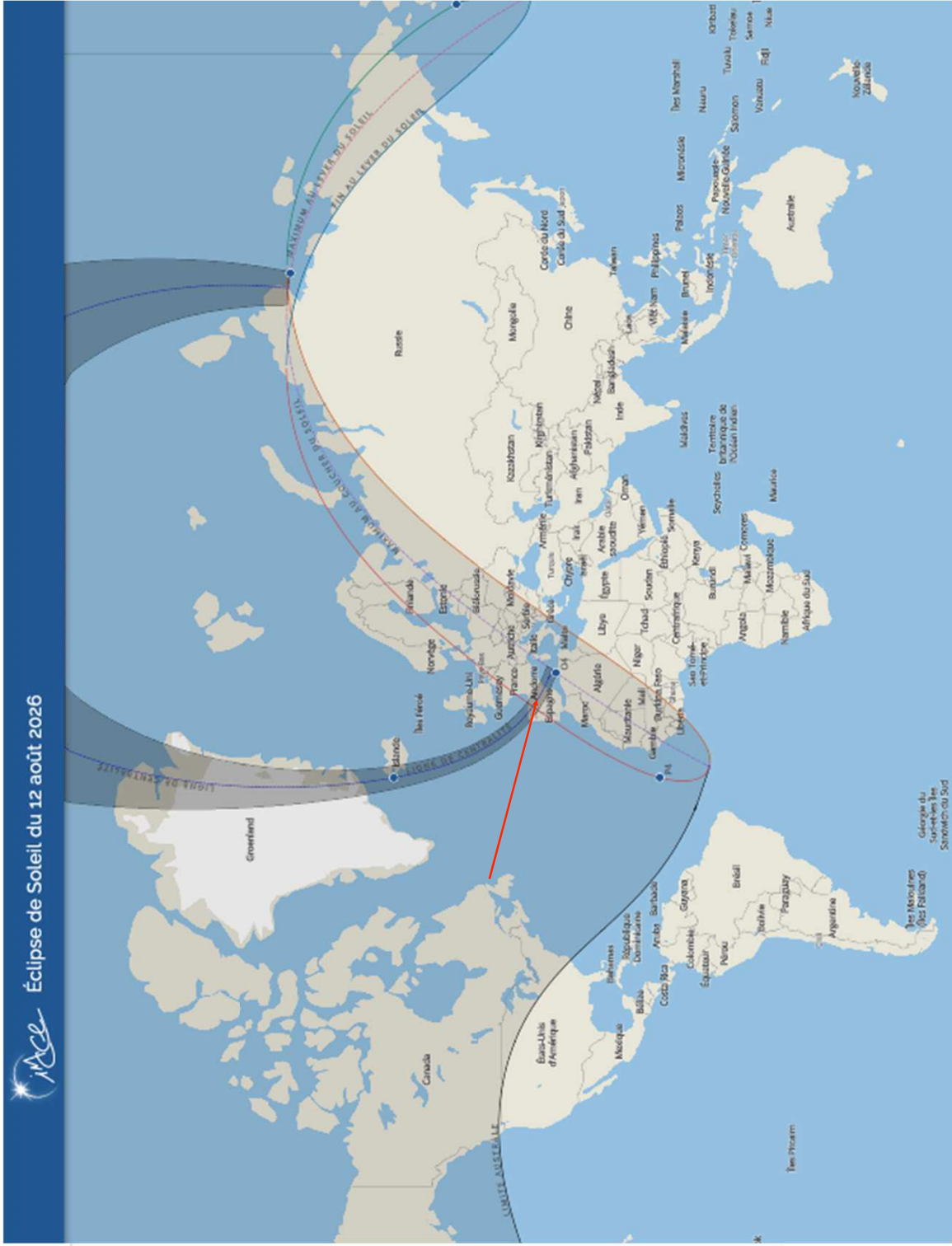
| Phase                            | Date (UTC)          | A             | φ           |
|----------------------------------|---------------------|---------------|-------------|
| Début de l'éclipse générale (P1) | 2026-08-12T15:34:16 | -166°02'13.0" | 56°41'21.3" |
| Début de l'éclipse totale (O1)   | 2026-08-12T16:58:04 | 117°45'29.6"  | 74°55'35.3" |
| Début de l'éclipse centrale (C1) | 2026-08-12T17:00:07 | 113°27'43.2"  | 75°04'42.7" |
| Maximum de l'éclipse (M)         | 2026-08-12T17:46:00 | -25°12'27.7"  | 65°11'41.1" |
| Fin de l'éclipse centrale (C2)   | 2026-08-12T18:32:12 | 5°25'20.2"    | 38°40'45.9" |
| Fin de l'éclipse totale (O4)     | 2026-08-12T18:34:13 | 4°30'57.1"    | 37°45'28.2" |
| Fin de l'éclipse générale (P4)   | 2026-08-12T19:57:59 | -25°10'07.1"  | 11°26'42.2" |





CIRCONSTANCES LOCALES





Éclipse de Soleil du 12 août 2026

12 AOÛT 2026

## Éclipse totale

|                                       |                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Grandeur = 1.03994                    | Rayon de la Terre = 6378.137 km |
| Durée de la phase totale = 01:36:09.0 | Rayon du Soleil = 695700 km     |
| Durée de l'éclipse = 04:23:43.5       | k = 0.2725076                   |
|                                       | f = 17298.257223563             |
|                                       | UT1 - TT = -74.056 s            |

### Circonstances générales

| Phase                            | Date (UTC)          | A             | φ           |
|----------------------------------|---------------------|---------------|-------------|
| Début de l'éclipse générale (P1) | 2026-08-12T15:34:16 | -166°02'13.0" | 56°41'21.3" |
| Début de l'éclipse totale (O1)   | 2026-08-12T16:58:04 | 117°45'29.6"  | 74°55'35.3" |
| Début de l'éclipse centrale (C1) | 2026-08-12T17:00:07 | 113°27'43.2"  | 75°04'42.7" |
| Maximum de l'éclipse (M)         | 2026-08-12T17:46:00 | -25°12'27.7"  | 65°11'41.1" |
| Fin de l'éclipse centrale (C2)   | 2026-08-12T18:32:12 | 5°25'20.2"    | 38°40'45.9" |
| Fin de l'éclipse totale (O4)     | 2026-08-12T18:34:13 | 4°30'57.1"    | 37°45'28.2" |
| Fin de l'éclipse générale (P4)   | 2026-08-12T19:57:59 | -25°10'07.1"  | 11°26'42.2" |



CIRCONSTANCES LOCALES

## Éclipse totale

© 42°11'50.0"N 4°02'59.2"W

Durée de la phase totale = 00:01:49.9

Durée de l'éclipse = 01:48:28.5

Grandeur = 1.03445

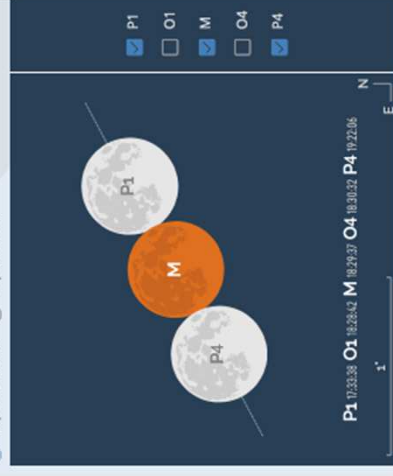
Obscuration = 100 %

## Circonstances locales

| Phase | Date (UTC)          | P       | Z       | H $\Theta$ |
|-------|---------------------|---------|---------|------------|
| P1    | 2026-08-12T17:33:28 | 299.12° | 249.02° | 18.63°     |
| O1    | 2026-08-12T18:28:42 | 119.45° | 70.78°  | 8.53°      |
| M     | 2026-08-12T18:29:37 | 30.02°  | 341.38° | 8.36°      |
| O4    | 2026-08-12T18:30:32 | 296.59° | 247.99° | 8.20°      |
| P4    | 2026-08-12T19:22:06 | 116.99° | 71.17°  | -0.95°     |

## Déplacement de la Lune

☒ Repère céleste ☐ Repère local



## Éclipse totale

© 42°11'50.0"N 4°02'59.2"E

Durée de la phase totale = 00:01:49.9

Durée de l'éclipse = 01:48:28.5

Grandeur = 1.03445

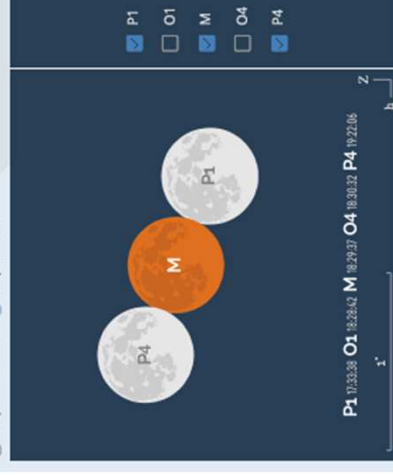
Obscuration = 100 %

## Circonstances locales

| Phase | Date (UTC)          | P       | Z       | H @    |
|-------|---------------------|---------|---------|--------|
| P1    | 2026-08-12T17:33:38 | 299.12° | 249.02° | 18.63° |
| O1    | 2026-08-12T18:28:42 | 119.45° | 70.78°  | 8.53°  |
| M     | 2026-08-12T18:29:37 | 30.02°  | 341.38° | 8.36°  |
| O4    | 2026-08-12T18:30:32 | 296.59° | 247.99° | 8.20°  |
| P4    | 2026-08-12T19:22:06 | 116.99° | 71.17°  | -0.95° |

## Déplacement de la Lune

☐ Repère céleste ☒ Repère local



<https://ssp.imcce.fr/forms>

Formulaires de calcul d'éphémérides

**Éphémérides**

**Visibilité des astres**

Calcul des instants de lever, de passage au méridien et de coucher du Soleil, de la Lune et des planètes.

**Observation des planètes**

Calcul des éphémérides utiles à l'observation du Soleil et des corps du Système solaire depuis la Terre.

**Éphémérides de position**

Calcul des éphémérides de position du Soleil et des corps du système solaire.

**Éphémérides physiques**

Calcul des éphémérides physiques des corps du système solaire.

**Éclipses de Lune**

Calcul des prédictions des éclipses de Lune.

**Phénomènes de satellites**

Calcul des prédictions des phénomènes de satellites naturels de Jupiter, Saturne et Uranus.

**Éclipses de Soleil**

Calcul des prédictions des éclipses de Soleil.

**Concordance**

Conversion des dates entre différents calendriers.

**Positions relatives**

Calcul des positions relatives et configurations des satellites naturels des planètes du Système solaire.

**PROBLÈMES**

**SsoCard**

Propriétés dynamiques et physiques des petits corps du Système solaire.

**A VENIR**

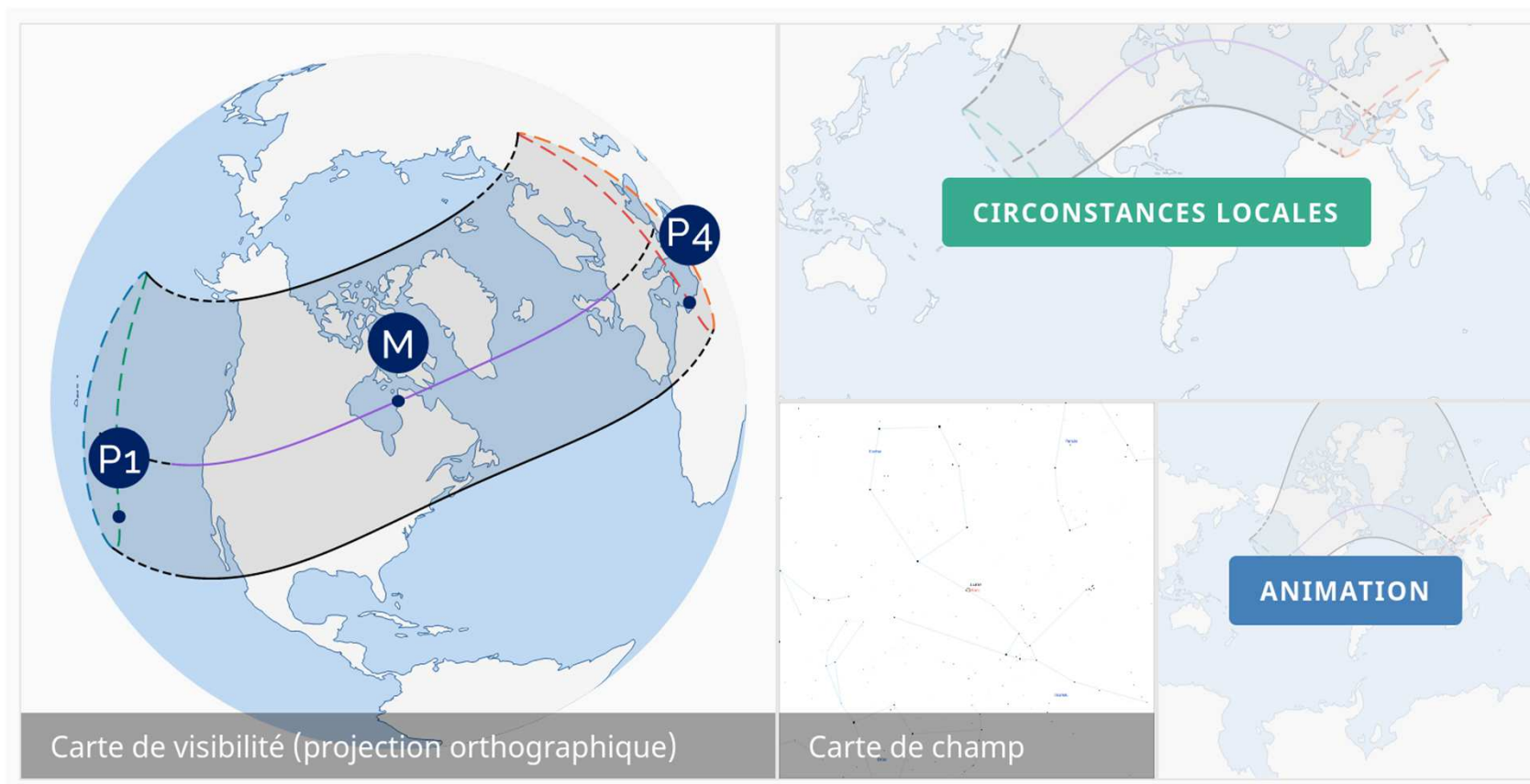
*Occultations —> décembre 2022*

<https://ssp.imcce.fr/forms>

# Occultation de Mars par la Lune 8 décembre 2022

## Circonstance générales

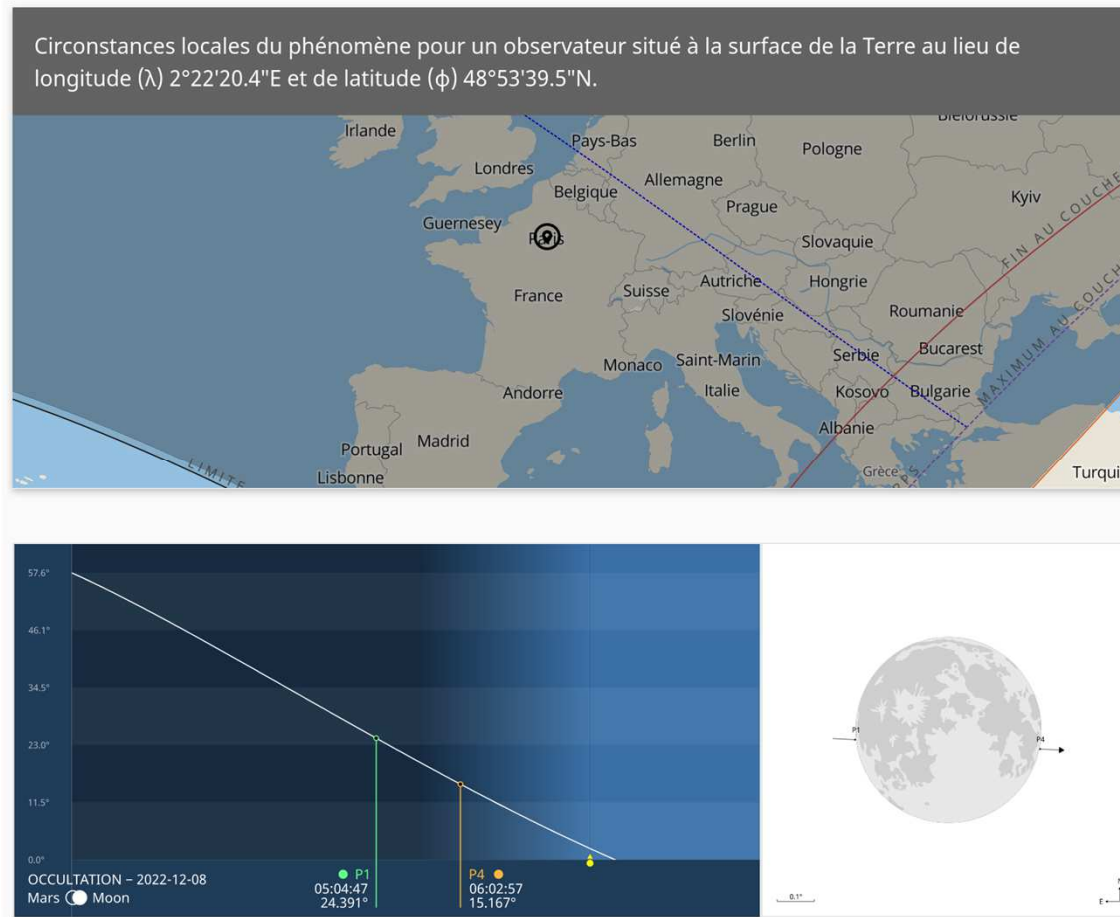
En plus des prédictions numériques (instants des différentes phases...)





# Occultation de Mars par la Lune 8 décembre 2022

## Circonstance locales



## Pour aller plus loin

Les services web : <https://ssp.imcce.fr/webservices>



SSoDNet : résolveur de noms

[ephemcc - position ephemeris](#)

Miriade

[ephemph - physical ephemeris](#)

[rts - rise, set and transit](#)

[vision - visibility service for observing nights](#)

SkyBoT : recherche et identification de SSO dans tout champ

M4AST : modélisation des spectres d'astéroïdes

OPALE : <https://opale.imcce.fr/webservices/>

# Interrogation via navigateur web : Miriade ephemcc

<http://vo.imcce.fr/webservices/miriade/ephemcc/?-name=p:jupiter&-ep=now&-tcoor=1&-nbd=5&-step=10d&-mime=text>

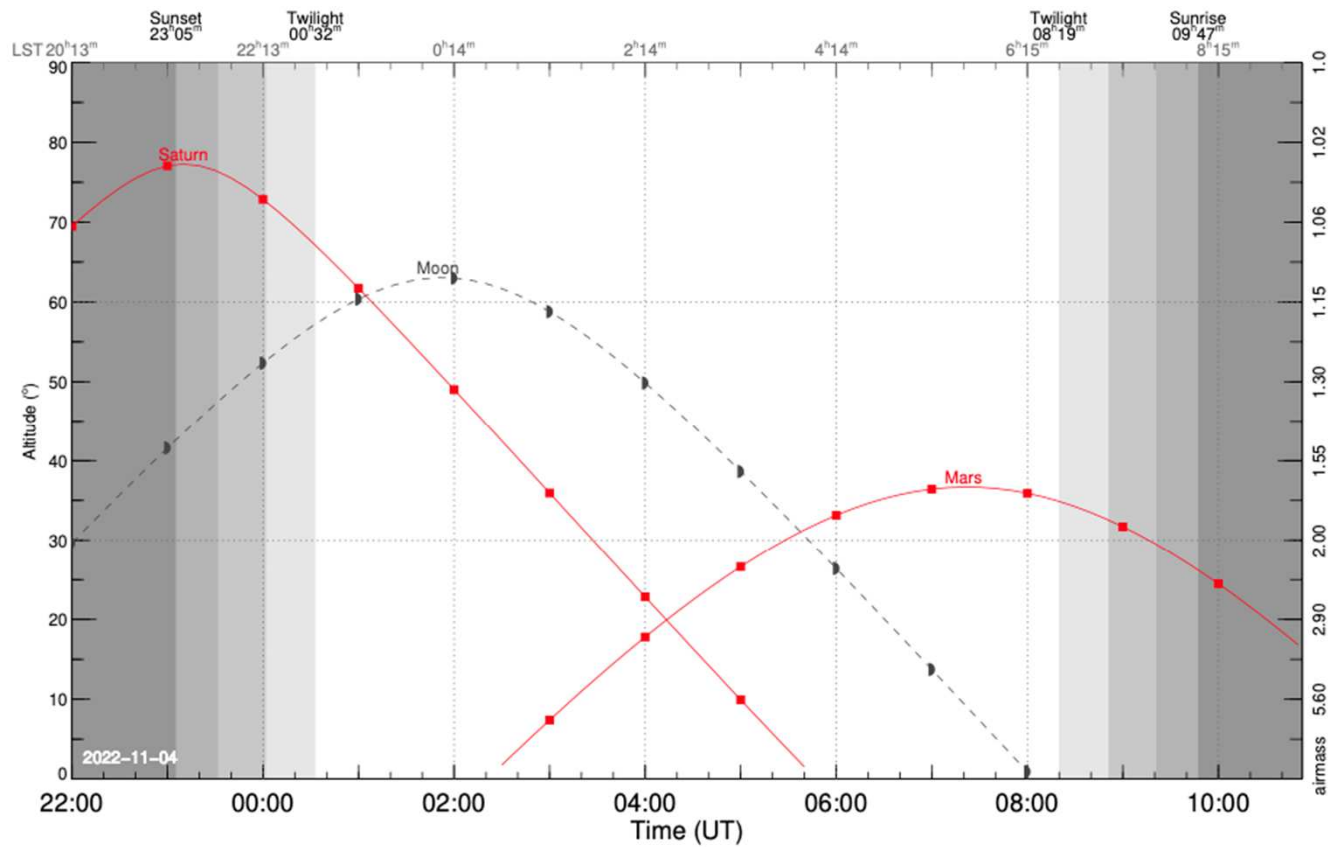
```
# Flag: 1
# Ticket: 174858565256404638
# Solar system object ephemeris by IMCCE
# Planet 5 Jupiter
# Source: INPOP13C
# Diameter (km): 139822.00
# Orbital period (days): 4.33259000E+03
# Planetary theory: INPOP13C
# Coordinates: Astrometric J2000
# Frame center: geocenter
# Relativistic perturbations, coordinate system 0
# Equatorial coordinates (RA, DEC)
#
```

| # | Date UTC               | R.A            | Dec.           | Distance    | V.Mag  | Phase | Elong. | muRAcosDE   | muDE        | Dist_dot |
|---|------------------------|----------------|----------------|-------------|--------|-------|--------|-------------|-------------|----------|
| # | h m s                  | h m s          | o ' "          | AU          |        | o     | o      | "/min       | "/min       | km/s     |
|   | 2022-11-04T17:00:26.00 | 23 59 11.62353 | -01 46 2.3092  | 4.179565267 | -2.781 | 7.83  | 137.15 | -0.1517E+00 | -0.5525E-01 | 18.78455 |
|   | 2022-11-14T17:00:26.00 | 23 57 21.03733 | -01 55 18.8115 | 4.297978641 | -2.713 | 9.23  | 126.63 | -0.7744E-01 | -0.2170E-01 | 22.10125 |
|   | 2022-11-24T17:00:26.00 | 23 56 44.30803 | -01 56 20.9020 | 4.433407716 | -2.641 | 10.29 | 116.39 | 0.1473E-02  | 0.1320E-01  | 24.66101 |
|   | 2022-12-04T17:00:26.00 | 23 57 23.84832 | -01 49 1.1471  | 4.581172965 | -2.566 | 11.01 | 106.47 | 0.8043E-01  | 0.4760E-01  | 26.36801 |
|   | 2022-12-14T17:00:26.00 | 23 59 17.48714 | -01 33 41.0406 | 4.736508909 | -2.492 | 11.39 | 96.85  | 0.1555E+00  | 0.7982E-01  | 27.30192 |

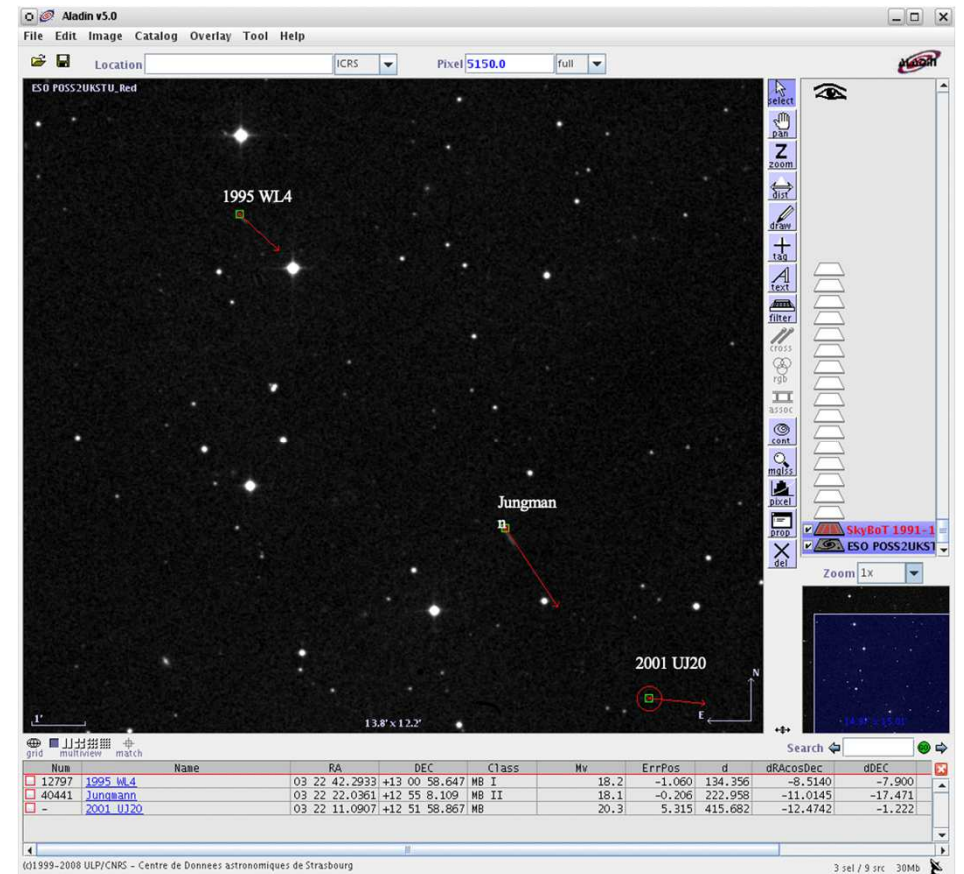
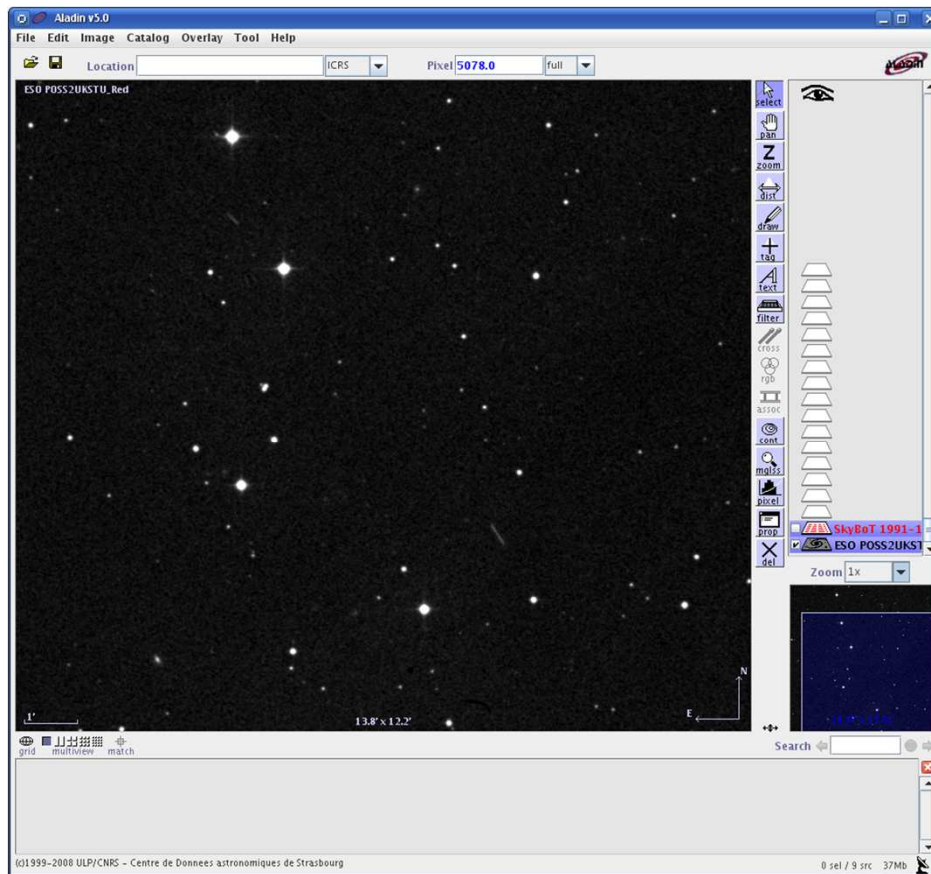
Consulter [vo.imcce.fr](http://vo.imcce.fr) pour d'autres exemples plus subtils : interface en ligne de commande et transfert de données

## Interrogation via navigateur web : Miriade vision

[http://vo.imcce.fr/webservices/miriade/vision\\_query.php?-name=dp:Ceres,p:mars&-nbd=1&-step=1&-observer=809&-ep=now&-from=Demo&-mime=pdf](http://vo.imcce.fr/webservices/miriade/vision_query.php?-name=dp:Ceres,p:mars&-nbd=1&-step=1&-observer=809&-ep=now&-from=Demo&-mime=pdf)



# SkyBoT via ALADIN



# Formulaires à venir

**Phases Lune**

**Saisons sur la Terre et Mars**

**Occultations d'étoiles par les corps du Système solaire**

**O-C pour tout corps du Système solaire**

**Phénomènes en un lieu donné**

**Fêtes religieuses**

**Base de connaissance**



# **Vous utiliserez nos éphémérides car**

**La recherche est intégrée au Service de Ephémérides**

**Prise en compte des meilleures modélisations**

**Ajustements aux observations les plus récentes**

**Des professionnels aux métiers complémentaires qui sont aussi des amateurs**

**Demonstrations en direct durant ces 3 jours au stand n°  
17 de l'IMCCE**

lever-coucher : 1951- 2230

positions absolues et éphémérides physiques : 1000-3000 (peut varier selon l'éphéméride)

positions relatives et phénomènes de satellites naturels : 1650-2142 (dépend du système planétaire)

occultations: -4700-2100