

PHEMU 2021: SELECTION D'ÉVÉNEMENTS POUR LA FRANCE

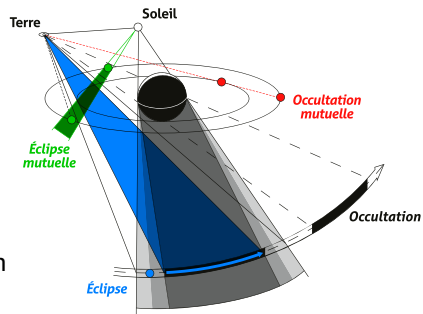
J.Desmars¹

¹IMCCE/Observatoire de Paris, univ. PSL, CNRS, Paris, France

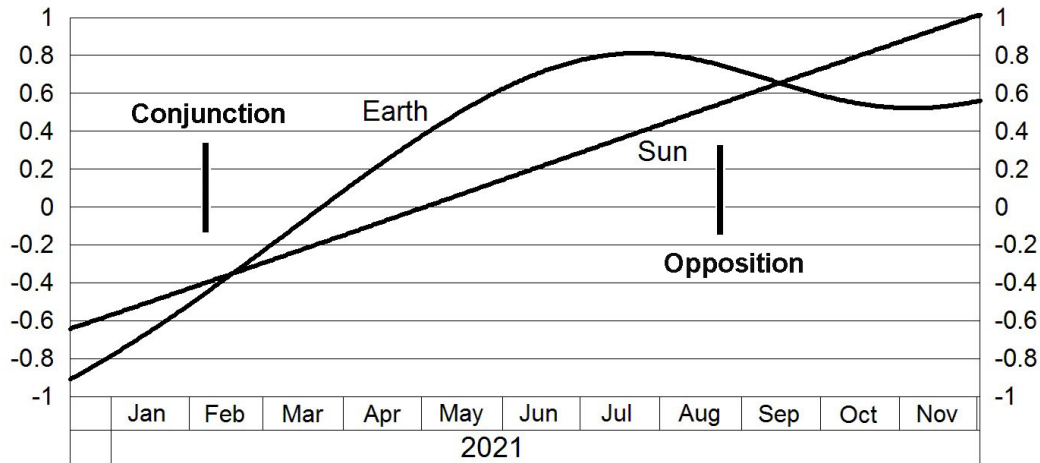
Atelier Campagne PHEMU
6 février 2021

PHEMU 2021

- ▶ Prédictions de l'IMCCE avec les éphémérides [INPOP17a](#) and [Lainey et al. \(2009\)](#)
- ▶ Équinoxe de Jupiter: 2 mai 2021
- ▶ Opposition de Jupiter: 20 août 2021
- ▶ 192 PHEMU observables du 3 mars au 16 novembre (pour 242 PHEMU théoriques au total du 3 janvier au 16 novembre)
- ▶ Malheureusement pour l'hémisphère nord, la déclinaison de Jupiter est -12/-16 deg

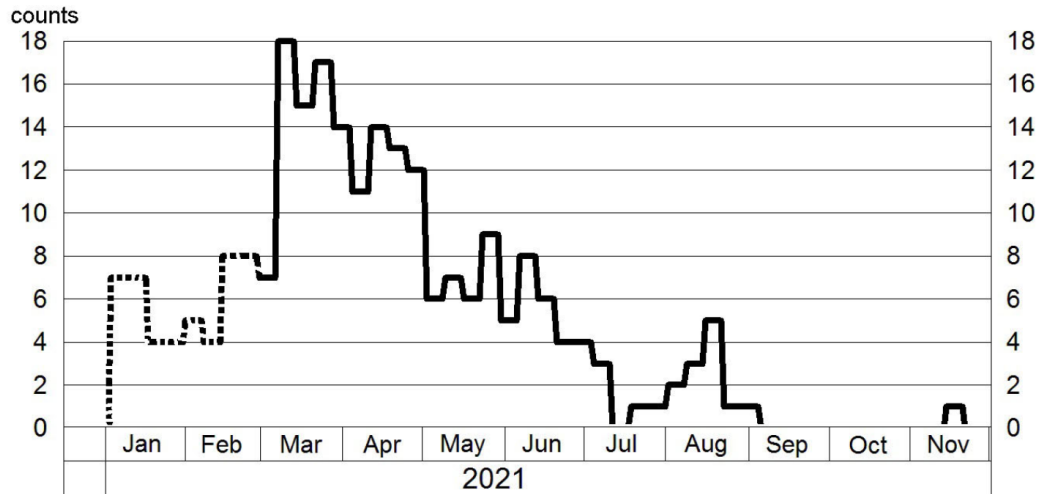


PHEMU 2021



Déclinaison jovicentrique de la Terre et du Soleil en 2021

PHEMU 2021



Observer un PHEMU

- ▶ Pas besoin de gros télescope (les galiléens sont brillants)
- ▶ L'observation d'un PHEMU est similaire à l'observation d'une occultation
- ▶ Comme pour les occultations, le temps est un **point clé** → utilisation d'un GPS (précision en temps 0.1s)
- ▶ Observer environ 5 min avant et après l'événement pour aider à l'analyse photométrique
- ▶ Jupiter peut parfois être proche de l'événement → utiliser un filtre si possible (rouge, CH4)
- ▶ Éviter la saturation des satellites



Prévoir son observation

- ▶ Les prédictions des PHEMU sont disponibles sur le site de l'IMCCE:
<http://nsdb.imcce.fr/multisat/nsszph517he.htm>
- ▶ On peut rentrer le code (IAU) de son observatoire pour avoir les événements visibles depuis son observatoire
- ▶ *Mon observatoire n'a pas de code UAI*
→ voir diapo suivante

The screenshot shows the IMCCE website interface. At the top, the IMCCE logo is on the left, and the text 'INSTITUT DE MÉCANIQUE CÉLESTE ET DE CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES' is in the center. Below this is a navigation bar with links: 'NSDB Observations', 'Ephemerides', 'Bibliography', 'Parameters', and 'Links to the Web'. The main heading is 'Natural Satellites Ephemeride Server. MULTI-SAT.'. Below this, the text reads 'Ephemerides of the mutual eclipses and occultations of the Galilean satellites of Jupiter'. There is a search box with the text 'Return ...'. The date 'in 2021' is highlighted in red. The text explains that users can see ephemerides for their observatory with circumstances (object and sun altitudes, Moon phase) by entering an Observatory code (XXX) 007 or 500. A 'Show' button is present, along with a link to 'See the list' and a link to 'See Earth-Sun-Jupiter configuration parameters'. The 'Number of events: 242' is displayed, with the first event on 3 January 2021 and the last on 16 November 2021. It states that 'Really, 192 events are observable from 3 Mars 2021 to 16 November 2021'. A link to 'See References to the papers on the subject' is provided. The 'Comments' section explains that the ephemerides are calculated previously with the main software of the MULTI-SAT server. The 'Search for mutual occultations and eclipses and eclipses of satellites by planet.' section mentions the theory by V.Lainey 2.0. The 'Advantage' of this form is that it provides ephemerides only for events observed at the user's observatory. At the bottom, there are links for 'Copyright', 'Objectiv', 'How to use', 'Sources', 'Nomenclature', and 'Credit'.

Prévoir son observation

v5.19.11 Planet: Jupiter (INPOP17a)

Planet

Observatory N: 007 - Paris

Timescale: UTC

Mean equator and equinox of J2000. ICRF.

Mutual events of satellites:

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Δm	limb(")	dist(")	Planet(°)	Sun(°)	Moon phase
2021	1	7	15	9	23		201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16	42	14		2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8	54	39		201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
2021	2	28	7	0	9		4E2	11.0	0.212	5.4	0.947	80.99	40.26 :	9.513	3.395	0.920
2021	3	14	6	34	28		103	5.1	0.903	4.7	0.016	81.35	:	12.457	3.949	0.064
2021	3	16	6	11	8		201	1.3	0.970	5.1	0.003	65.36	:	10.388	0.802	0.181
2021	3	18	5	7	11		401	5.7	0.129	5.2	1.113	13.21	:	2.417	-9.051	0.298
2021	3	26	4	50	4		1E4	7.3	0.481	5.2	0.295	34.08	73.37 :	3.977	-9.020	0.810
2021	3	28	4	37	14		102	3.2	0.603	5.0	0.169	35.53	:	3.111	-10.366	0.952
2021	4	4	5	26	21		1E2	4.7	0.396	5.0	0.506	57.38	36.29 :	13.304	-0.029	0.510
2021	4	12	4	16	38		1E4	26.3	0.098	5.1	0.483	8.43	63.36 :	7.793	-8.423	0.023
2021	4	17	3	9	17		2E1	4.1	0.692	4.9	0.170	69.39	38.58 :	0.430	-16.338	0.307
2021	4	24	5	24	12		2E1	3.3	0.805	4.9	0.085	68.11	42.55 :	21.354	5.853	0.779
2021	4	27	2	34	7		2E3	6.7	0.696	4.6	0.162	51.73	69.46 :	0.512	-17.447	0.983
2021	5	6	3	26	34		1E2	5.5	0.159	4.8	0.626	86.55	46.06 :	12.887	-8.533	0.342
2021	5	14	3	43	53		3E1	8.8	0.162	4.4	0.567	56.22	67.49 :	18.742	-4.425	0.147
2021	5	21	2	36	9		3E2	4.2	0.905	4.4	0.036	97.09	76.13 :	13.612	-11.408	0.596
2021	5	29	2	27	55		3E1	49.6	0.145	4.3	0.567	36.61	42.13 :	16.448	-11.052	0.790
2021	6	7	1	36	22		1E2	4.9	0.648	4.6	0.205	112.72	45.15 :	14.238	-14.614	0.200
2021	6	14	3	53	58		1E2	4.6	0.736	4.5	0.130	117.69	43.07 :	28.990	0.240	0.237
2021	7	4	0	6	19		3E1	3.7	0.896	4.0	0.040	85.08	64.74 :	16.193	-18.402	0.365
2021	7	7	0	47	13		1E3	1.8	0.970	4.0	0.005	96.70	65.92 :	22.174	-17.763	0.184
2021	7	9	0	5	54		1E2	1.4	0.985	4.4	0.002	130.49	30.49 :	18.543	-18.924	0.064
2021	8	1	22	0	49		302	124.8	0.997	4.0	0.000	149.17	:	15.055	-18.744	0.415
2021	8	8	20	13	42		3E2	65.0	0.635	4.0	0.205	84.22	7.68 :	4.181	-8.856	0.034
2021	8	9	3	37	8		3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4	15	7		1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19	2	52		3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Exemple avec l'Observatoire de Paris (code UAI 007)

Signification des paramètres

Date: Date du PHEMU

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021 1 7	15	9	23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021 1 7	16	42	14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021 1 18	8	54	39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021 8 9	3	37	8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021 8 19	4	15	7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021 8 30	19	2	52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Begin: Heure du début du phénomène (en TU)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

End: Heure de fin du phénomène (en TU)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Type: Type de phénomène: O pour occultation, E pour Eclipse et (1) Io, (2) Europe, (3) Ganymède, (4) Callisto

Exemple: 2O1 signifie Europe (2) occulte Io (1), 2E1 Europe (2) éclipse Io (1), 3E2 Ganymède (3) éclipse Europe (2)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15	9	23		201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16	42	14		2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8	54	39		201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3	37	8		3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4	15	7		1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19	2	52		3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Dur: Durée du phénomène en minutes

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase			
2021	1	7	15	9	23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410	
2021	1	7	16	42	14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12	:	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8	54	39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350	
	
2021	8	9	3	37	8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66	:	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4	15	7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92	:	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19	2	52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26	:	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Impact: Paramètre d'impact: mesure la distance unitaire entre les deux centres des satellites pendant le PHEMU

Il vaut 0 si l'événement est central, 1 si l'événement est rasant

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase			
2021	1	7	15	9	23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410	
2021	1	7	16	42	14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12	:	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8	54	39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350	
	
2021	8	9	3	37	8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66	:	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4	15	7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92	:	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19	2	52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26	:	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

m: Magnitude combinée des deux satellites (avant/après l'événement)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Δm : Chute attendu en magnitude pendant l'événement

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Δm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

limb: Distance angulaire au limbe de la planète du satellite éclipsé/occulté (en arcsec)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

dist: Distance angulaire entre le satellite éclipsé et le satellite éclipsant (en arcsec)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Planet: Hauteur de la planète au dessus de l'horizon (en degrés)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Sun: Hauteur du Soleil au dessus de l'horizon (en degrés)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Signification des paramètres

Moon: Phase de la Lune (0: Nouvelle Lune, 1: Pleine Lune)

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15 9 23	15	43	47	201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16 42 14	17	6	13	2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8 54 39	9	6	42	201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
...
2021	8	9	3 37 8	4	44	41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4 15 7	4	34	14	1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19 2 52	19	15	28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Prévoir son observation

- ▶ Le site de l'IMCCE donne tous les événements avec pour seul critère que Jupiter soit observable (au dessus de l'horizon) au moment du phénomène.
- ▶ Il faut donc trier les PHEMU suivant vos conditions/aptitudes d'observations (hauteur de Jupiter, hauteur du Soleil, baisse en magnitude, etc)

PHEMU visibles depuis Paris

Les hauteurs du Soleil et de Jupiter sont depuis Paris: **très favorable**, **favorable**, **faible drop**, **peu favorable**, très difficile

Date	begin: h	m	s	end: h	m	s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	1	7	15	9	23		201	34.4	0.369	5.1	0.328	70.18	:	16.534	7.269	0.410
2021	1	7	16	42	14		2E1	24.0	0.057	5.1	0.870	77.00	6.12 :	6.717	-4.879	0.406
2021	1	18	8	54	39		201	12.0	0.431	5.1	0.279	79.10	:	6.302	9.305	0.350
2021	2	28	7	0	9		4E2	11.0	0.212	5.4	0.947	80.99	40.26 :	9.513	3.395	0.920
2021	3	14	6	34	28		103	5.1	0.903	4.7	0.016	81.35	:	12.457	3.949	0.064
2021	3	16	6	11	8		201	1.3	0.970	5.1	0.003	65.36	:	10.388	0.802	0.181
2021	3	18	5	7	11		401	5.7	0.129	5.2	1.113	13.21	:	2.417	-9.051	0.298
2021	3	26	4	50	4		1E4	7.3	0.481	5.2	0.295	34.08	73.37 :	3.977	-9.020	0.810
2021	3	28	4	37	14		102	3.2	0.603	5.0	0.169	35.53	:	3.111	-10.366	0.952
2021	4	4	5	26	21		1E2	4.7	0.396	5.0	0.506	57.38	36.29 :	13.304	-0.029	0.510
2021	4	12	4	16	38		1E4	26.3	0.098	5.1	0.483	8.43	63.36 :	7.793	-8.423	0.023
2021	4	17	3	9	17		2E1	4.1	0.692	4.9	0.170	69.39	38.58 :	0.430	-16.338	0.307
2021	4	24	5	24	12		2E1	3.3	0.805	4.9	0.085	68.11	42.55 :	21.354	5.853	0.779
2021	4	27	2	34	7		2E3	6.7	0.696	4.6	0.162	51.73	69.46 :	0.512	-17.447	0.983
2021	5	6	3	26	34		1E2	5.5	0.159	4.8	0.626	86.55	46.06 :	12.887	-8.533	0.342
2021	5	14	3	43	53		3E1	8.8	0.162	4.4	0.567	56.22	67.49 :	18.742	-4.425	0.147
2021	5	21	2	36	9		3E2	4.2	0.905	4.4	0.036	97.09	76.13 :	13.612	-11.408	0.596
2021	5	29	2	27	55		3E1	49.6	0.145	4.3	0.567	36.61	42.13 :	16.448	-11.052	0.790
2021	6	7	1	36	22		1E2	4.9	0.648	4.6	0.205	112.72	45.15 :	14.238	-14.614	0.200
2021	6	14	3	53	58		1E2	4.6	0.736	4.5	0.130	117.69	43.07 :	28.990	0.240	0.237
2021	7	4	0	6	19		3E1	3.7	0.896	4.0	0.040	85.08	64.74 :	16.193	-18.402	0.365
2021	7	7	0	47	13		1E3	1.8	0.970	4.0	0.005	96.70	65.92 :	22.174	-17.763	0.184
2021	7	9	0	5	54		1E2	1.4	0.985	4.4	0.002	130.49	30.49 :	18.543	-18.924	0.064
2021	8	1	22	0	49		302	124.8	0.997	4.0	0.000	149.17	:	15.055	-18.744	0.415
2021	8	8	20	13	42		3E2	65.0	0.635	4.0	0.205	84.22	7.68 :	4.181	-8.856	0.034
2021	8	9	3	37	8		3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8	19	4	15	7		1E3	19.1	0.709	3.9	0.112	3.19	2.92 :	6.158	-6.013	0.760
2021	8	30	19	2	52		3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

PHEMU visibles depuis la France (métropolitaine)

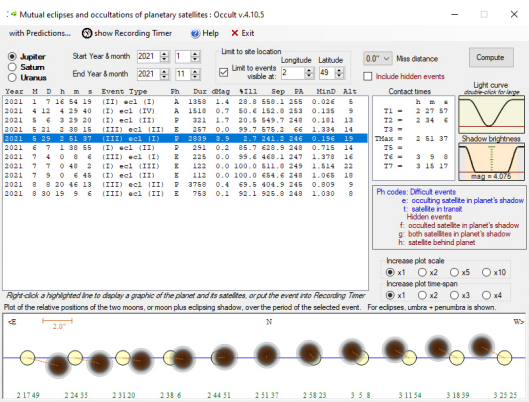
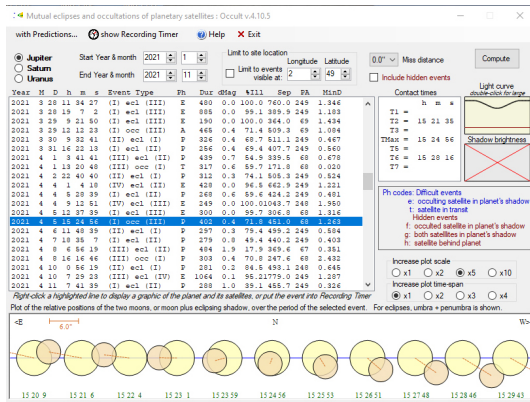
Les hauteurs du Soleil et de Jupiter sont depuis Paris: **très favorable**, **favorable**, **faible drop**

Date	begin: h m s	end: h m s	Type	Dur(m)	Impact	m	Dm	limb(")	dist(")	Planet(d)	Sun(d)	Moon phase
2021	4 12 4 16 38	4 42 54	1E4	26.3	0.098	5.1	0.483	8.43	63.36 :	7.793	-8.423	0.023
2021	5 6 3 26 34	3 32 5	1E2	5.5	0.159	4.8	0.626	86.55	46.06 :	12.887	-8.533	0.342
2021	5 14 3 43 53	3 52 43	3E1	8.8	0.162	4.4	0.567	56.22	67.49 :	18.742	-4.425	0.147
2021	5 21 2 36 9	2 40 23	3E2	4.2	0.905	4.4	0.036	97.09	76.13 :	13.612	-11.408	0.596
2021	5 29 2 27 55	3 17 31	3E1	49.6	0.145	4.3	0.567	36.61	42.13 :	16.448	-11.052	0.790
2021	6 7 1 36 22	1 41 18	1E2	4.9	0.648	4.6	0.205	112.72	45.15 :	14.238	-14.614	0.200
2021	7 4 0 6 19	0 10 0	3E1	3.7	0.896	4.0	0.040	85.08	64.74 :	16.193	-18.402	0.365
2021	7 7 0 47 13	0 49 3	1E3	1.8	0.970	4.0	0.005	96.70	65.92 :	22.174	-17.763	0.184
2021	7 9 0 5 54	0 7 19	1E2	1.4	0.985	4.4	0.002	130.49	30.49 :	18.543	-18.924	0.064
2021	8 9 3 37 8	4 44 41	3E2	67.5	0.343	4.0	0.465	174.12	6.66 :	17.412	-9.010	0.050
2021	8 30 19 2 52	19 15 28	3E2	12.6	0.766	4.0	0.120	205.20	13.26 :	7.250	-5.013	0.470

Attention: tous ces PHEMU (sauf un) ont lieu pendant le crépuscule (à Paris)!

PHEMU 2021: Prédictions

► Les prédictions sont également disponibles à travers le logiciel Occult (D.Herald)



Pour en savoir plus:

<https://www.imcce.fr/recherche/campagnes-observations/phemus/phemu>

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