

Calculer les phases de la lune

D'après Astronomical Algorithms de Jean Meeus
Variante de Michel Gaudet

Cet algorithme calcule la nouvelle Lune du début d'un cycle lunaire. Donc si la nouvelle lune est vers la fin du mois les phases chevauchent deux mois. Ce qui est le cas pour Avril 2009. Les phases sont en Avril et Mai 2009. Du 25 Avril au 20 Mai. Donc pour certain mois comme 2003-03 le cycle lunaire commence le 2003-04 et non le 2003-03.

A = Année de la date
M = Mois de l'année

Ex. pour 2009-04
Ex. pour 2009-04

A = 2009
M = 4

k = (**A**+0.0849 – 2000) x 12,3685 Pour le mois de janvier de l'année

Ex. pour 2009-04

k = 112,3666

prendre la partie entière de **k**

Ex. pour 2009-04

k = 112

Ajouter à **k** : 0,00 pour la Nouvelle Lune

Ex. **k** = 112

0,25 pour le Premier Quartier

Ex. **k** = 112,25

0,50 pour la Pleine Lune

Ex. **k** = 112,5

0,75 pour le Dernier Quartier

Ex. **k** = 112,75

T = **k** / 1236,85

Ex. pour 2009-04

T = 112 / 1236,85 = 0,0906

Convertir tous les angles dans un intervalle 0°-360°

M = 2,5534 + 29,10535670 x **k** - 0,00000014 x **T**² - 0,000000011 x **T**³
= Angle en degré

Ex. pour 2009-04 **M** = 22,3534 = 22,3534°

M' = 201,5643 + 385,81693528 x **k** + 0,0107582 x **T**² + 0,00001238 x **T**³ - 0,000000058 x **T**⁴
= Angle en degré

Ex. pour 2009-04 **M'** = 213,0611 = 213,0611°

F = 160,7108 + 390,67050284 x **k** - 0,0016118 x **T**² - 0,00000227 x **T**³ + 0,00000001 x **T**⁴
= Angle en degré

Ex. pour 2009-04 **F** = 355,8071 = 355,8071°

Ω = 124,7746 - 1,56375588 x **k** + 0,0020672 x **T**² + 0,00000215 x **T**³
= Angle en degré

Ex. pour 2009-04 **Ω** = 309,634 = 309,634°

14 Variables	Ex. pour 2009-04
A₁ = 299,77 + 0,107408 x k – 0,009173 T ²	= 311,7996 = 311,7996°
A₂ = 251,88 + 0,016321 x k	= 253,708 = 253,708°
A₃ = 251,83 + 26,651886 x k	= 3236,8412 = 3236,8412°
A₄ = 349,42 + 36,412478 x k	= 4427,6175 = 4427,6175°
A₅ = 84,66 + 18,206239 x k	= 323,7588 = 323,7588°
A₆ = 141,74 + 53,303771 x k	= 351,7624 = 351,7624°
A₇ = 207,14 + 2,453732 x k	= 481,958 = 481,958°
A₈ = 154,84 + 7,306860 x k	= 253,2083 = 253,2083°
A₉ = 34,52 + 27,261239 x k	= 207,7788 = 207,7788°
A₁₀ = 207,19 + 0,121824 x k	= 220,8343 = 220,8343°
A₁₁ = 291,34 + 1,844379 x k	= 137,9104 = 137,9104°
A₁₂ = 161,72 + 24,198154 x k	= 351,9132 = 351,9132°
A₁₃ = 239,56 + 25,513099 x k	= 6,142 = 217,0271°
A₁₄ = 331,55 + 3,592518 x k	= 6,142 = 13,912°

Premier groupe de facteurs de correction

Les sinus se calculent en Radian

14 corrections	Ex. pour 2009-04
+0,000325 x sin A ₁	-0,000241059
+0,000165 x sin A ₂	-0,000158414
+0,000164 x sin A ₃	0,000159665
+0,000126 x sin A ₄	-0,00000755737
+0,000110 x sin A ₅	0,00000346804
+0,000062 x sin A ₆	0,00000294186
+0,000060 x sin A ₇	0,00000464177
+0,000056 x sin A ₈	-0,00000557758
+0,000047 x sin A ₉	-0,0000044287
+0,000042 x sin A ₁₀	-0,00000276648
+0,000040 x sin A ₁₁	0,00000238246
+0,000037 x sin A ₁₂	0,00000333978
+0,000035 x sin A ₁₃	-0,00000320809
+0,000023 x sin A ₁₄	0,000000960714
Somme de ce groupe :	S1 = 0,0004

$$E = 1 - 0,002516 \times T - 0,0000074 \times T^2 \quad \text{Ex. pour 2009-04} \quad E = 0,9998$$

Facteur additionnelle pour les Quartiers :

Facteur additionnelle pour le premier et le dernier quartier seulement, Les cosinus se calculent en Radian

$$W = 0,00306 - (0,00038 \times E \times \cos(M)) + (0,00026 \times \cos(M')) - (0,00002 \times \cos(M' - M)) \\ + 0,00002 \times \cos(M' + M) + 0,00002 \times \cos(2F)$$

$$\text{Ex. pour 2009-04} \quad W = 0,0025$$

Pour le premier quartier : **+ W**

Pour le dernier quartier : **- W**

Deuxième groupe de facteurs de correction

Pour la Nouvelle

Les sinus se calculent en Radian

Nouvelle Lune S2	Plaine Lune S3		
-0.40720	-040614	x sin	M'
+0.17241 x E	+0.17302 x E	x sin	M
+0.01608	+0.01614	x sin	2 M'
+0.01039	+0.01043	x sin	2F
+0.00739 x E	+0.00734 x E	x sin	M' - M
-0.00514 x E	-0.00515 x E	x sin	M' + M
+0.00208 x E ²	+0.00209 x E ²	x sin	2M
-0.00111	-0.00111	x sin	M' - 2F
-0.00057	-0.00057	x sin	M' + 2F
+0.00056 x E	+0.00056 x E	x sin	2M' + M
-0.00042	-0.00042	x sin	3M'
+0.00042 x E	+0.00042 x E	x sin	M + 2F
+0.00038 x E	+0.00038 x E	x sin	M - 2F
-0.00024 x E	-0.00024 x E	x sin	2M' - M
-0.00017	-0.00017	x sin	Ω
-0.00007	-0.00007	x sin	M' + 2M
+0.00004	+0.00004	x sin	2M' - 2F
+0.00004	+0.00004	x sin	3M
+0.00003	+0.00003	x sin	M' + M - 2F
+0.00003	+0.00003	x sin	2M' + 2 F
-0.00003	-0.00003	x sin	M' + M + 2F
+0.00003	+0.00003	x sin	M' - m + 2F
-0.00002	-0.00002	x sin	M' - M - 2F
-0.00002	-0.00002	x sin	3M' + M
+0.00002	+0.00002	x sin	4M'
Ex. pour 2009-04			
S2 = 0,307615	S3 = 0,0		

Quatrième groupe de facteurs de correction

Pour le premier et le dernier quartier

Les sinus se calculent en Radian

Pour le premier et le dernier quartier		
-0.62801	x sin	M'
+0.17172 x E	x sin	M
-0.01183 x E	x sin	M' + M
+0.00862	x sin	2 M'
+0.00804	x sin	2F
+0.00454 x E	x sin	M' - M
+0.00204 x E ²	x sin	2M
-0.00180	x sin	M' - 2F
-0.00070	x sin	M' + 2F
-0.00040	x sin	3M
-0.00034 x E	x sin	2M' - M
+0.00032 x E	x sin	M + 2F
+0.00032 x E	x sin	M - 2F
-0.00028 x E ²	x sin	M' + 2M
+0.00027 x E	x sin	2M' + M
-0.00017	x sin	Ω
-0.00005	x sin	M' - M - 2F
+0.00004	x sin	2M' + 2F
-0.00004	x sin	M' + M + 2F
+0.00004	x sin	M' - 2M
+0.00003	x sin	M' + M - 2F
+0.00003	x sin	3M
+0.00002	x sin	2M' - 2F
+0.00002	x sin	M' - M + 2F
-0.00002	x sin	3M' + M

S4 = la somme de ces facteurs

Ex. pour 2009-04 S4 = 0,3073

K = 112

$$\text{JDE} = 2451550,09766 + 29,53058886 \times k + 0,000\ 15437 \times T^2 - 0.000000150 \times T^3 + 0,00000000073 \times T^4$$

Ex. pour 2009-04 JDE = 2454858,02361269

Le jour julien JD

Ex. pour 2009-04

$$\text{JD} = \text{JDE} + S1 + S2$$

Ex. pour la Nouvelle Lune JD = 2454858,33081789 = 26 Janvier

On a la première Nouvelle Lune de l'année = 2009-01-26

Calculer les phases de la lune pour le mois.

Pour la Nouvelle Lune :

Si le mois est 01 : NL = JD = 2454858,33081789 = **26 Janvier**

Si le mois est > 01 : NL = JD + (29.530588852) x (M - 1) = **25 Avril**

Pour le Premier Croissant : PC = JD + 3.691323625 = **29 Avril**

Pour le Premier Quartier :

On Augmente K de 0.25 k = k +0.25 k = 112,25

$$\begin{aligned} \text{JDE} &= 2451550.09766 + 29.530588861*k + 0.00015437 * T2 - 0.000000150*T3 + 0.00000000073*T4 \\ \text{JD} &= \text{JDE} + S1 + S4 + W \end{aligned}$$

Si le mois est 01 : PQ = JD = 4 Janvier

Si le mois est > 01 : PQ = JD + (29.530588852) x (M - 1) = **2 Mai**

Pour Lune Gibbeuse croissante : LGC = JD + 3.691323625 = **6 Mai**

Pour la Plaine Lune :

On Augmente K de 0.25 k = k +0.25 k = 112,5

$$\begin{aligned} \text{JDE} &= 2451550.09766 + 29.530588861*k + 0.00015437 * T2 - 0.000000150*T3 + 0.00000000073*T4 \\ \text{JD} &= \text{JDE} + S1 + S3 \end{aligned}$$

Si le mois est 01 : PL = JD = 12 Janvier

Si le mois est > 01 : PL = JD + (29.530588852) x (M - 1) = **10 Mai**

Pour Lune Gibbeuse décroissante: LGD = JD + 3.691323625 = **13 Mai**

Pour le Dernier Quartier :

On Augmente K de 0.25 k = k +0.25 k = 112,75

$$\begin{aligned} \text{JDE} &= 2451550.09766 + 29.530588861*k + 0.00015437 * T2 - 0.000000150*T3 + 0.00000000073*T4; \\ \text{JD} &= \text{JDE} + S1 + S4 - W; \end{aligned}$$

Si le mois est 01 : DQ = JD = 14 Janvier

Si le mois est > 01 : PL = JD + (29.530588852) x (M - 1) = **17 Mai**

Pour Lune Dernier Quartier: DC = JD + 3.691323625 = **21 Mai**

Jours des phases de la lune pour la Nouvelle lune d'Avril 2009

Nouvelle Lune = 25 Avril

Premier croissant = 29 Avril

Premier Quartier = 2 Mai

Lune Gibbeuse croissante = 6 Mai

Plaine Lune = 10 Mai

Lune Gibbeuse décroissante = 13 Mai

Dernier Quartier = 17 Mai

Dernier croissant = 21 Mai