

LA CALCULETTE DE L'ASTRONOME

Comment déterminer la phase de la Lune depuis 4 siècles

Nous sommes habitués à suivre dans le ciel, d'un mois à l'autre, la succession des phases de la Lune. Ceux qui ne disposent pas d'éphémérides astronomiques peuvent bien entendu connaître facilement la date du premier quartier ou de la pleine lune, par exemple, par un simple coup d'œil sur leur agenda ou le classique calendrier des Postes.

Mais il arrive parfois que l'on ait à retrouver quelle était la phase de la Lune un jour quelconque plusieurs années auparavant ; comme les agendas et calendriers sont généralement jetés une fois l'année révolue, cette recherche est rendue très difficile.

Nous proposons ci-après un petit programme très simple permettant de retrouver instantanément l'état de la Lune dans le ciel à n'importe quelle date... jusqu'en 1582. Il faut préciser en effet que le 15 octobre de cette année-là intervint une réforme du calendrier qui introduisit un saut de 10 jours, et vouloir remonter plus loin dans le temps introduirait une erreur de près d'une demi-lunaison. D'ailleurs, les programmes de bibliothèque interne des calculatrices permettant de déterminer le nombre de jours entre deux dates ne permettent pas de remonter avant 1582 pour cette raison. Nous nous en contenterons donc, dans la mesure où l'utilisateur aura sans doute rarement besoin d'aller au-delà.

Le principe de calcul est simple dans son principe ; il nécessite seulement de connaître la date d'une nouvelle lune de référence et la période de révolution synodique de l'astre (lunaison), très précise. Pour que l'erreur ne dépasse pas une fraction de jour sur une durée de 4 siècles, il convient en effet que la lunaison soit introduite avec 5 décimales. En ce qui concerne la nouvelle lune de référence, nous avons retenu celle du 24 juin 1979, la plus récente qui soit survenue exactement en milieu de journée.

Une fois déterminé l'« âge » de la Lune le jour qui vous intéresse, vous retrouverez la phase correspondante à l'aide du tableau ci-

dessous. Ajoutons que ce programme peut permettre une certaine recherche historique en déterminant quel était l'aspect de la Lune au soir d'un événement historique quelconque, sous réserve, rappelons-le, que celui-ci soit postérieur à 1582.

Il sera notamment facile de constater que pour la célèbre « nuit » du 4 août 1789 nous avons une lune âgée de 13,4 jours, ce qui nous place 2 jours avant la pleine Lune. De même, on verra que pour le réveil de la Saint-Sylvestre 2000, dernier jour du XX^e siècle, la Lune qui brillera dans le ciel correspondra à une phase intermédiaire entre la NL et le PQ (âge : 5,9 jours).

Formule de base pour les calculs

Pendant ces quatre derniers siècles (et depuis bien avant) les phases de la Lune se sont succédées périodiquement avec une période $T = 29.530\,589$ jours. Déterminer la phase à un moment donné se ramène donc à une simple question de congruence. Par hypothèse, si D_0 représente le 24 juin 1979, alors le jour correspondant à $D_0 - 5\,000 \times T$ sera également un jour de pleine lune, antérieur à l'année 1582. Par la suite, si D représente un autre jour, l'âge de la Lune sera :

$$T \times \text{FRAC} \left(\frac{D - D_0}{T} + 5\,000 \right)$$

Programme pour TI-58 et TI-59

```
000 LBL A
      PGM 20
      A
      RCL 04
      —
      7
      2
010 2
      9
      8
      9
      =
      .
      2
      9
      .
      5
020 3
      0
      5
```

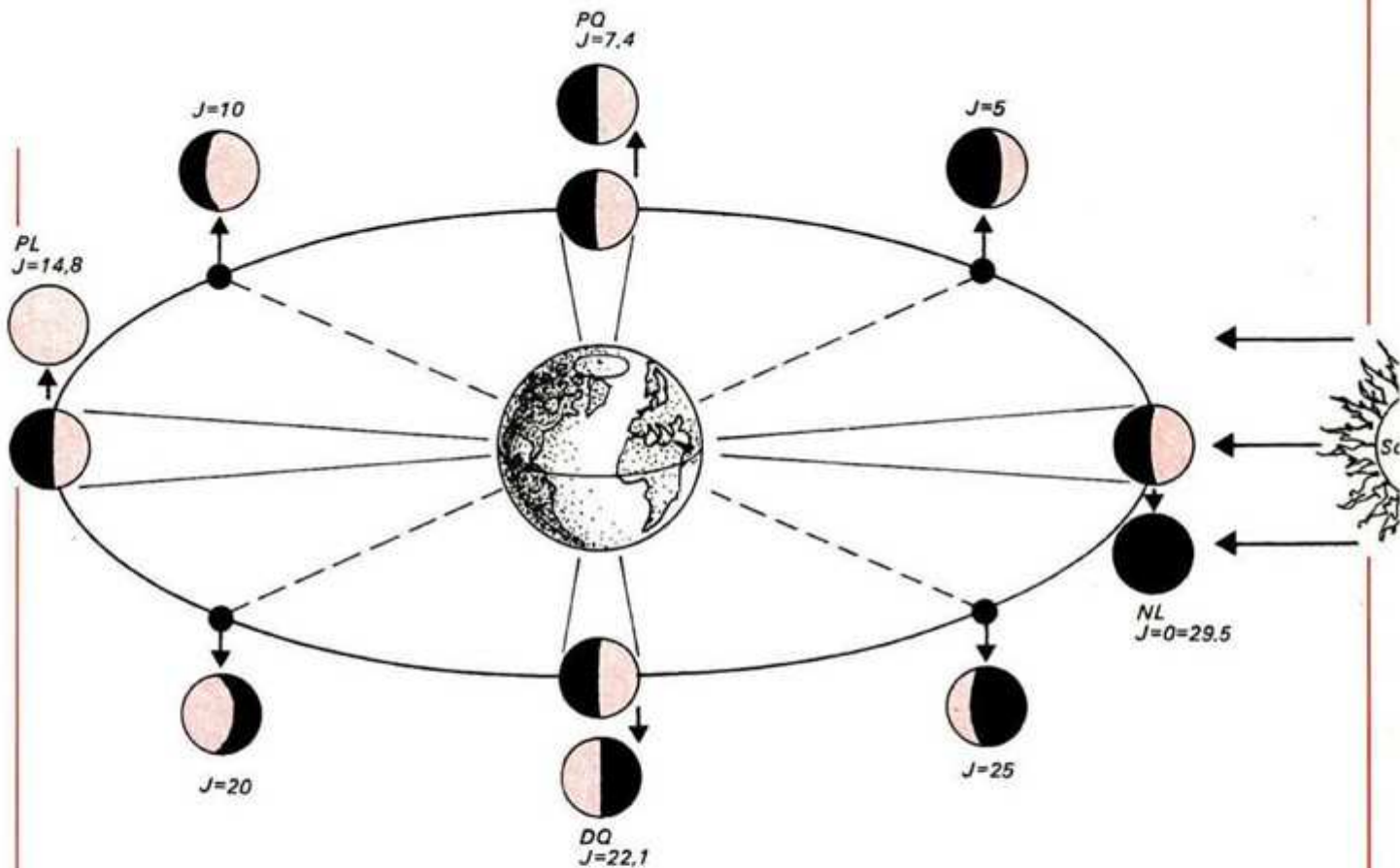
```
8
9
STO 00
+
5
0
030 0
0
=
INV INT
×
RCL 00
=
FIX 1
041 R/S
```

Mode d'emploi

Introduire la date du jour considéré sous la forme MMDD.AAAA (MM = mois, DD = jour, AAAA = année) et appuyer sur A : l'âge de la lune apparaît. Le lecteur se reportera alors au tableau précédent pour déterminer la phase correspondante. Ce programme est valable pour toute date postérieure à 1582.

Programme pour HP-33 et HP-25

```
01 STO 0
R ↓
2
—
x > 0
GTO 13
1
STO — 0
R ↓
10 1
2
+
3
+
3
0
.
6
0
20 0
1
×
INT
RCL 0
3
6
5
.
2
30 5
×
INT
+
+
7
```



AGES ET PHASES DE LA LUNE
 Tout au long de la lunaison de 29,5 jours

```

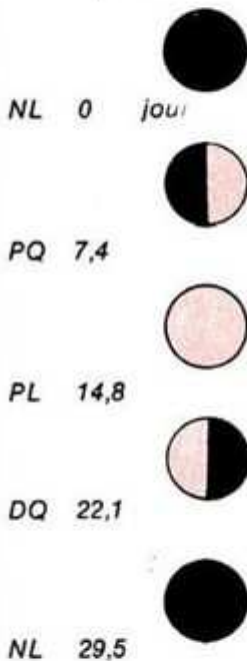
2
3
0
6
40 7
—
RCL 1
÷
RCL 2
+
FRAC
RCL 1
×
49 GTO 00
  
```

Mode opératoire

Une fois le programme entré, mettre 29.530 589 en STO 1 et 5 EEX 3 en STO 2. Introduire ensuite le numéro DD du jour D, appuyer sur ENTER↑, puis le numéro MM du mois, faire ENTER↑, puis AAAA. Faire alors GSB 01 (GTO 00 puis R/S pour la HP-25). L'âge de la lune apparaît. Il faudra alors se reporter aux indications « Ages et phases de la Lune » pour déterminer la phase correspondante.

Remarque

Ce programme n'est valable que pour D compris entre le 1^{er} mars



1 900 et le 28 février 2 100. Il utilise la formule $D - D_0 = f(D) - f(D_0)$, avec $f(D) = DD + INT(365.25 AAAA') + INT(30.6001 MM')$,

où $AAAA' = AAAA$ si $MM > 2$
 $AAAA' = AAAA - 1$ si $MM < 2$,

et $MM' = MM + 1$ si $MM > 2$
 $MM' = MM + 13$ si $MM < 2$.

On a alors $f(D_0) = 723\ 067$. Au passage, nous dirons que cet algorithme permet de calculer le nombre de jours entre deux dates D1 et D2 pourvu que celles-ci soient comprises dans les limites fixées ci-dessus : l'écart entre les deux jours est alors $f(D1) - f(D2)$. Pour un jour D situé en dehors de ces limites, le lecteur devra calculer lui-même la différence entre D et D_0 (précédée d'un signe moins si D est situé avant D_0) et exécuter la séquence : RCL 1, ÷, RCL 2, +, FRAC, RCL 1, ×.

Exemple

Phase de la lune pour le 31 décembre 2 000.

● Sur Texas : écrire 1231.2000 A, résultat : 5.9.

● Sur HP : exécuter la séquence 31↑, 12↑, 2 000 GSB 01 (ou GTO 00, R/S).

Résultat : 5.9 jours (nous conseillons un mode d'affichage à une décimale, soit FIX 1).

Pierre KOHLER
 Programmation Daniel FERRO