

Institut de Mécanique Céleste et de Calcul d'Éphémérides  
Observatoire de Paris — PSL — Bureau des longitudes  
UMR 8028 du CNRS

**CALCUL DES CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL**

**DU 8 AVRIL 2024**

**le : 15 novembre 2023**

---

Email : [rocher@imcce.fr](mailto:rocher@imcce.fr)

---



## TABLE DES MATIÈRES

<b>Avertissement</b>	
Information . . . . .	3
Précision dans le calcul des prédictions d'éclipses . . . . .	3
Recommandation . . . . .	4
<b>Généralités et définitions</b>	
Généralités et définitions . . . . .	5
Liste des tableaux et cartes contenus dans ce document . . . . .	6
Calcul des phases d'une éclipse pour un lieu donné . . . . .	7
<b>Données relatives à l'éclipse</b>	
Éphémérides de la Lune et du Soleil le 8 avril 2024 . . . . .	10
Éphémérides de la Lune et du Soleil le 9 avril 2024 . . . . .	11
Paramètres physiques utilisés dans les calculs . . . . .	12
Éléments de l'éclipse totale du 8 avril 2024 . . . . .	12
Circonstances de l'éclipse générale . . . . .	12
Éléments de Bessel sous forme polynomiale . . . . .	13
Éléments de Bessel (notation française) . . . . .	14
Éléments de Bessel (notation américaine) . . . . .	15
<b>Exemple de calcul</b>	
Exemple de calcul avec les éléments de Bessel . . . . .	16
<b>Ligne de centralité</b>	
Ligne de centralité . . . . .	19
Circonstances locales sur la ligne de centralité . . . . .	26
<b>Circonstances locales</b>	
Circonstances locales pour des lieux géographiques donnés . . . . .	37
<b>Amérique</b>	
Bahamas et Belize . . . . .	38
Canada . . . . .	40
Costa Rica et République dominicaine . . . . .	44
Cuba . . . . .	46
États-Unis . . . . .	48
Guadeloupe (France) . . . . .	54
Guatemala . . . . .	56
Haïti et Honduras . . . . .	58
Mexique . . . . .	60
Jamaïque . . . . .	62

**TABLE DES MATIÈRES (Suite et fin)**

Nicaragua et Panama . . . . .	64
Porto Rico et Salvador . . . . .	66
Îles du Pacifique et de l'Atlantique . . . . .	68
<b>Europe</b>	
Groenland . . . . .	68
Irlande et Islande . . . . .	70
Royaume-Uni . . . . .	72
Polynésie française . . . . .	74
<b>DESSINS ET CARTES</b>	
Figures . . . . .	78
Carte générale . . . . .	80

## AVERTISSEMENT

## Information

La présente note contient les prédictions pour l'éclipse totale du 8 avril 2024.

## Précision dans le calcul des prédictions d'éclipses

Les différents organismes nationaux producteurs d'éphémérides publient dans leurs éphémérides et dans des bulletins spécifiques les circonstances générales et locales des éclipses de Lune et de Soleil. Parmi ces organismes figurent entre autres :

- l'**U.S. Naval Observatory**, qui publie l'*Astronomical Almanac*,
- la **Division Astronomie du Département d'Hydrographie de Tokyo**, qui publie les *Éphémérides Japonaises*,
- le **Département de Météorologie Indienne** qui publie les *Éphémérides Astronomiques Indiennes*,
- l'**Institut de Mécanique Céleste** qui publie la *Connaissance des Temps* et les *Éphémérides Astronomiques*. À cette liste il convient d'ajouter, la **NASA** qui publie et diffuse régulièrement des bulletins spécifiques aux éclipses de Soleil.

Si on compare les prédictions de ces différentes publications, on constate des écarts, sur les instants des conjonctions en longitudes, sur les limites des bandes de centralité et sur les circonstances locales des éclipses. Ces écarts proviennent des différences entre les paramètres utilisés dans les calculs de prédiction.

Le premier choix porte sur les éphémérides et les théories utilisées dans le calcul des positions apparentes de la Lune et du Soleil. Tous ces organismes cités ci-dessus utilisent pour le calcul des éphémérides de la Lune et du Soleil les résultats de l'intégration numérique américaine du **Jet Propulsion Laboratory**. À l'institut, nous utilisons, pour la Lune et le Soleil les résultats de l'intégration numérique INPOP06 effectuée à l'Institut (A. Fienga et al, 2008). Cette intégration numérique et les éphémérides américaines sont suffisamment proches pour ne pas entraîner des écarts dans les prédictions. Par contre tous les organismes nationaux, à l'exception de la NASA, effectuent une correction empirique en latitude et en longitude dans le calcul des éphémérides des positions apparentes de la Lune. Cette correction a pour but de passer des coordonnées du centre de masse de la Lune aux coordonnées du centre optique de la Lune. Cette correction est de  $+0,50''$  en longitude et de  $-0,25''$  en latitude. L'absence de cette correction dans les bulletins de la NASA, explique les écarts constatés sur les instants de conjonction et une partie des écarts dans la détermination des lignes de centralité (décalage de la ligne de centralité).

Un deuxième paramètre important dans l'explication des écarts constatés entre les différentes prédictions, est la valeur du paramètre  $k$  utilisée dans les calculs.  $k$  est la valeur du rayon moyen de la Lune exprimé en rayon terrestre. Jusqu'en 1982, on utilisait deux valeurs distinctes de  $k$ , une première ( $k = 0,272\,488\,0$ ) dans le cas général et une spécifique ( $k = 0,272\,281$ ) uniquement pour le calcul des quantités liées à l'ombre dans le cas des éclipses totales. Le fait d'utiliser deux valeurs différentes pour les éclipses centrales posait des problèmes de discontinuité pour les éclipses mixtes. En 1982 l'Union Astronomique Internationale a recommandé d'adopter une valeur unique pour  $k$  ( $k = 0,272\,507\,6$ ) dans tous les calculs relatifs aux éclipses. Cette recommandation a été suivie par tous les organismes à l'exception de la NASA qui continue à utiliser deux paramètres distincts, en prenant comme première valeur de  $k$  la valeur recommandée par l'UAI ( $k = 0,272\,507\,6$ ) et en étendant l'utilisation de la deuxième valeur de  $k$  ( $k = 0,272\,281$ ) au cas des éclipses annulaires. Cela produit donc de nouveaux écarts entre les résultats des Bulletins de la NASA et les prédictions des autres organismes, cela se traduit dans les bulletins de la NASA par une ligne de centralité plus large dans le cas des éclipses annulaires et moins large dans le cas des éclipses totales, de même cela affecte les calculs relatifs aux durées des phases centrales.

Ces choix sont la source des écarts observés entre les différentes publications et les bulletins de la NASA.

La valeur de l'aplatissement terrestre entre également dans les calculs des coordonnées géographiques des différentes lignes calculées. Mais les écarts produits par les variations possibles de cette valeur sont négligeables.

Par contre, les différences d'estimation de l'écart entre le temps terrestre et le temps universel affectent les résultats publiés. Cela modifie l'instant de la conjonction et les valeurs des instants et des longitudes dans les phases de l'éclipse.

**Recommandation**

Ces écarts entre diverses publications sont source d'erreurs et de confusions, surtout aux voisinages des limites de la bande de totalité. Il convient donc d'être prudent lors de l'utilisation ou lors des calculs des données relatives aux circonstances locales aux voisinages des limites de cette bande de centralité. En fonction de la publication utilisée, un lieu peut être ou ne pas être dans cette bande. Il faut savoir qu'en ces lieux, une variation de position de quelques kilomètres, peut changer de manière significative l'observation de la centralité. **Pour une bonne observation de l'éclipse et pour minimiser les conséquences liées aux incertitudes sur ces calculs, il convient de se rapprocher le plus possible de la ligne de centralité.** De plus pour un calcul rigoureux des instants et des positions des contacts intérieurs il est nécessaire de tenir compte de l'aspect réel du profil du limbe lunaire.

**Remarque sur les coordonnées des villes**

Les coordonnées géographiques des villes des différents pays sont issues d'atlas géographiques ou de bases de données : GEONet Names Server (GNS), Institut Géographique National (IGN). Ces bases de données et ces atlas géographiques ne sont pas exempts d'erreurs le nombre de villes dépassant plusieurs millions. Si vous devez vous rendre en un lieu précis pour observer une éclipse, il convient de vérifier les coordonnées du lieu afin d'être sûr que les valeurs fournies dans les circonstances locales de l'éclipse sont correctes.

De plus les cartes d'éclipses étant tracées plusieurs années en avance, elles peuvent présenter des erreurs d'ordre géopolitique, mauvais tracé d'une frontière ou ancien nom de ville ou de pays.

## GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS

## Définitions

Les éclipses de Soleil se produisent à la nouvelle Lune, lorsque la Terre passe dans le cône d'ombre ou dans le cône de pénombre de la Lune (Fig. 1). Lorsque la Terre passe uniquement dans la pénombre de la Lune il y a *éclipse partielle* du Soleil, lorsque la Terre passe dans l'ombre de la Lune il y a *éclipse centrale* du Soleil. La distance Terre-Lune n'étant pas constante, le diamètre apparent de la Lune est variable, il peut être plus petit ou plus grand que le diamètre apparent du Soleil, il y a donc deux types d'éclipses centrales : les *éclipses totales*, lorsque le diamètre apparent de la Lune est plus grand que le diamètre apparent du Soleil (le Soleil est complètement éclipsé), et les *éclipses annulaires* lorsque le diamètre de la Lune est plus petit que le diamètre apparent du Soleil. Il existe un cas limite lorsque le diamètre apparent de la Lune est inférieur au diamètre apparent du Soleil au début de l'éclipse, puis supérieur (autour du maximum) puis de nouveau inférieur au diamètre apparent du Soleil, dans ce cas l'éclipse est appelée *éclipse totale-annulaire*.

Durant une éclipse, l'ombre et la pénombre se déplacent sur la surface du globe terrestre par suite du mouvement synodique de la Lune et de la rotation terrestre. L'aire balayée par l'ombre, très étroite (quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres), s'appelle la *bande de centralité*, la ligne parcourue par l'axe du cône d'ombre s'appelle la *ligne de centralité*, c'est sur cette ligne que se situe le maximum de l'éclipse. Un observateur placé dans la bande de centralité voit d'abord une éclipse partielle puis, pendant un court instant (quelques minutes) une éclipse totale ou annulaire, puis de nouveau une éclipse partielle. L'aire balayée par la pénombre, à l'intérieur de laquelle l'éclipse est vue comme partielle, est beaucoup plus large (plusieurs milliers de kilomètres).

## Circonstances générales d'une éclipse

Les circonstances générales d'une éclipse correspondent aux différentes phases de l'éclipse, qui sont le commencement et la fin de l'éclipse générale, le commencement et la fin de l'éclipse totale ou annulaire, le commencement et la fin de la centralité, le maximum de l'éclipse et l'éclipse centrale à midi ou minuit vrai. Ces phases sont liées aux mouvements relatifs du Soleil, de la Lune et de la Terre. Elles correspondent chacune à un instant particulier et à un lieu unique sur Terre. Par exemple, le commencement de l'éclipse générale correspond à l'instant où la Terre entre dans le cône de pénombre de la Lune et le lieu est le point de contact de ce cône de pénombre avec la Terre (ce point est un point de la courbe "commencement au lever du Soleil"). Le maximum de l'éclipse correspond à l'instant et au lieu où l'éclipse a une grandeur maximum. Cette valeur maximum de la grandeur de l'éclipse est appelée *magnitude* de l'éclipse. L'éclipse centrale à midi ou minuit vrai correspond à l'instant et au lieu où l'éclipse est centrale et où le Soleil est au méridien.

## Circonstances locales d'une éclipse

Il ne faut pas les confondre avec les circonstances générales décrites dans le chapitre précédent. Les circonstances locales d'une éclipse décrivent, en un lieu donné, les différentes phases de l'éclipse, observables par un observateur situé en ce lieu (Fig. 2 et 3).

Ces phases sont les suivantes :

- le début de l'éclipse partielle, appelé également *premier contact* (parfois premier contact extérieur),
- le début de l'éclipse totale ou annulaire (si l'observateur est dans la bande de centralité), appelé également *deuxième contact* (parfois premier contact intérieur),
- le maximum de l'éclipse, instant où la grandeur est maximum en ce lieu,
- la fin de l'éclipse totale ou annulaire (si l'observateur est dans la ligne de centralité), appelée également le *troisième contact* (parfois deuxième contact intérieur),
- la fin de l'éclipse partielle, appelée également *quatrième contact* (parfois deuxième contact extérieur).

Pour chacun des contacts, en plus des instants du contact, on donne *l'angle au pôle P* et *l'angle au zénith Z*.

*L'angle au pôle P* d'un contact est l'angle de la direction *SN* (partie boréale du cercle horaire du centre *S* du Soleil) avec l'arc de grand cercle joignant les centres *S* et *L* du Soleil et de la Lune, compté positivement dans le sens nord-est-sud-ouest (Fig. 4).

L'angle au zénith  $Z$  d'un contact a une définition analogue à celle de  $P$ , en remplaçant le cercle horaire du centre  $S$  du Soleil par le vertical du même point (Fig. 5).

Pour le maximum on donne également la *grandeur de l'éclipse*, le *degré d'obscuration*, la *hauteur  $h$*  et l'*azimut  $a$*  du Soleil.

À un instant donné la *grandeur  $g$*  de l'éclipse est l'inverse du rapport du diamètre du Soleil sur la distance du bord du Soleil le plus rapproché du centre de la Lune au bord de la Lune le plus rapproché du centre du Soleil (Fig. 6).

Le *degré d'obscuration* est le pourcentage de la surface du disque solaire éclipsé par la Lune (Fig. 7).

La *hauteur  $h$*  du Soleil est l'angle de la direction du Soleil et du plan horizontal, compté en degrés de  $-90^\circ$  à  $+90^\circ$ . Dans nos tableaux, on ne tient pas compte de la réfraction atmosphérique.

L'*azimut* est l'angle formé par la projection de la direction du Soleil dans le plan horizontal avec la direction du Sud, compté en degré dans le sens rétrograde (sud =  $0^\circ$ , ouest =  $90^\circ$ , nord =  $180^\circ$ , est =  $270^\circ$ ).

Les circonstances locales d'une éclipse peuvent être calculées à l'aide des éléments de Bessel.

#### LISTE DES TABLEAUX ET CARTES CONTENUS DANS CE DOCUMENT

Tous les instants publiés sont en **Temps universel**, toutes les longitudes sont comptées à partir du **méridien de Greenwich, positivement vers l'ouest et négativement vers l'est**.

Pour chaque éclipse de Soleil on publie les renseignements suivants :

- Les éphémérides de la Lune et du Soleil le jour et le lendemain de l'éclipse, ce sont les coordonnées équatoriales géocentriques apparentes calculées à l'aide des éphémérides du Bureau des Longitudes BDL82. On donne également l'écart en ascension droite entre la Lune et le Soleil.

- Les différents paramètres utilisés dans le calcul, notamment la valeur  $\Delta T_e$  qui est la différence estimée entre le Temps Terrestre et le Temps Universel le jour de l'éclipse.

- Les circonstances générales de l'éclipse.

- Les éléments de Bessel sous forme polynômiale et sous forme tabulée (notation française et américaine).

- Les limites de la bande de centralité (limites nord et sud de l'ombre), la ligne de centralité, la durée de l'éclipse sur la ligne de centralité, ainsi que la hauteur ( $h$ ) du Soleil au moment du maximum.

- Les circonstances locales sur la ligne centrale. Pour un instant donné on fournit : la durée de la phase centrale (totale ou annulaire),  $L$  la largeur de l'ombre sur la Terre dans la direction perpendiculaire à son déplacement, le degré d'obscuration (Obs.), la grandeur de l'éclipse ( $g$ ), la hauteur ( $h$ ) et l'azimut ( $a$ ) du Soleil, les coordonnées géographiques du point correspondant. Pour chaque contact on donne : l'instant du contact, l'angle au pôle  $P$  et l'angle au zénith  $Z$ . Toutes ces données tiennent compte de l'aplatissement du globe terrestre mais ne tiennent pas compte de l'altitude des lieux au-dessus du niveau de la mer.

- Des tableaux de circonstances locales pour différents pays. Pour chaque ville on donne les coordonnées géographiques de la ville (en degré et minute de degré), le nom de la ville, la durée de la phase centrale (si elle existe), l'instant du maximum avec le degré d'obscuration (Obs.), la grandeur de l'éclipse (Mag.), la hauteur ( $h$ ) et l'azimut ( $a$ ) du Soleil. Pour chaque contact l'instant du contact ; on donne également : l'angle au pôle  $P$  et l'angle au zénith  $Z$ . Toutes ces données tiennent compte de l'aplatissement du globe terrestre mais ne tiennent pas compte de l'altitude des lieux au-dessus du niveau de la mer. Dans ce document, on donne uniquement les circonstances locales pour les plus grandes villes des pays. Les circonstances locales pour toutes les villes comprises dans les bandes de centralité se trouvent dans des documents spécifiques, ces documents pouvant être très volumineux en fonction de la densité de l'urbanisation.

Remarque : l'utilisation du formulaire et des éléments de Bessel permettent des calculs plus précis, tenant compte d'une meilleure précision dans la latitude et longitude du lieu, ainsi que de l'altitude du lieu.

#### Corrections liées à l'échelle de temps utilisée

Ce sont les corrections à effectuer pour tenir compte d'une meilleure connaissance de l'écart Temps terrestre (TT) - Temps universel (UT).

En effet, tous les calculs sont faits à partir d'une estimation de cet écart  $\Delta T_e$ . Les prévisions étant parfois faites de nombreuses années à l'avance, il arrive que la valeur réelle de cet écart  $\Delta T_r$  diffère de sa valeur estimée. Dans ce cas on doit corriger les résultats publiés de la manière suivante :

Soit  $\delta t = \Delta T_r - \Delta T_e$  la différence entre la valeur réelle et la valeur estimée.

Les instants des phénomènes doivent être corrigés de  $-\delta t$ , et les longitudes géographiques des phénomènes doivent être corrigées de  $\delta\lambda = -1,002738 \times \delta t$  ( $\lambda$  et  $\delta t$  étant dans la même unité). Attention, on corrige les longitudes des lieux liés aux différentes phases et courbes et non les longitudes des lieux des villes dans les tableaux de circonstances locales.

### Cartes générales et locales

En fin de document on trouvera une carte générale de l'éclipse. Sur cette carte on fait figurer les courbes suivantes : la bande de centralité (lorsqu'elle existe), les limites boréale et australe de l'éclipse, les courbes de commencement, de fin et de maximum aux lever et coucher du Soleil, ainsi que les courbes de commencement et fin pour un instant donné (toutes les heures en général). Sur les cartes locales, lorsqu'elles sont présentes, on donne, en plus, les courbes de commencement, de fin et de maximum à un instant donné (avec un pas plus adapté à la carte), et parfois la projection de l'ombre à des instants donnés.

## CALCUL DES PHASES D'UNE ÉCLIPSE POUR UN LIEU DONNÉ

### Définition des éléments de Bessel

Pour un lieu donné il y a lieu de déterminer :

Les instants des différents contacts.

L'instant du maximum de l'éclipse et la valeur de ce maximum.

Les angles au pôle et au zénith de chacun des contacts.

Le lieu d'observation est défini par sa longitude  $\lambda$  (positive à l'ouest et négative à l'est du méridien de Greenwich), sa latitude  $\varphi$  et son altitude  $h$  au-dessus du niveau de la mer.

On définit à chaque instant un système de coordonnées  $Oxyz$  de sens direct, dans lequel :

$O$  est le centre de la Terre.

L'axe  $Oz$  est parallèle à l'axe des cônes de pénombre et d'ombre, le sens positif étant celui qui va de la Terre à la Lune.

L'axe  $Ox$  est l'intersection du plan fondamental  $Oxy$  perpendiculaire à  $Oz$  et du plan de l'équateur terrestre, le sens positif étant vers l'est.

L'axe  $Oy$  est normal à  $Ox$  dans le plan fondamental, le sens positif étant vers le Nord.

En utilisant comme unité de longueur le rayon équatorial terrestre, les éléments de Bessel sont définis de la manière suivante :

$x, y, z$  sont les coordonnées du centre de la Lune.

$d$  et  $H$  sont la déclinaison de l'axe  $Oz$  et son angle horaire par rapport au méridien de Greenwich.

$f_e$  et  $f_i$  sont les demi-angles au sommet des cônes de pénombre et d'ombre,  $f_e$  étant pris par convention positif et  $f_i$  négatif.

$u_e$  et  $u_i$  sont les rayons des sections circulaires des cônes de pénombre et d'ombre par le plan fondamental  $Oxy$  et s'obtiennent par les formules suivantes :

$$\begin{aligned} u_e &= z \cdot \tan f_e + k \cdot \sec f_e, \\ u_i &= z \cdot \tan f_i + k \cdot \sec f_i, \end{aligned}$$

où  $k$  est le rayon de la Lune exprimé en rayon équatorial terrestre.

Les coordonnées  $\xi, \eta, \zeta$  du lieu d'observation dans le système  $Oxyz$  sont :

$$\begin{aligned} \xi &= \rho \cdot \cos \varphi' \cdot \sin(H - \lambda), \\ \eta &= \rho \cdot \sin \varphi' \cdot \cos d - \rho \cdot \cos \varphi' \cdot \sin d \cdot \cos(H - \lambda), \\ \zeta &= \rho \cdot \sin \varphi' \cdot \sin d + \rho \cdot \cos \varphi' \cdot \cos d \cdot \cos(H - \lambda), \end{aligned}$$

avec :

$$\begin{aligned} \rho \cdot \cos \varphi' &= \cos u + \frac{h}{r_0} \cdot \cos \varphi, \\ \rho \cdot \sin \varphi' &= (1 - f) \cdot \sin u + \frac{h}{r_0} \cdot \sin \varphi, \end{aligned}$$

et

$$\tan u = (1 - f) \cdot \tan \varphi,$$

où  $h$  est l'altitude du lieu exprimée en mètres,  $r_0$  est le rayon équatorial terrestre exprimé en mètres et  $f$  l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre ( $f = 1/298,257 = 0,003\,352\,81$ ).

Les variations horaires  $\dot{\xi}, \dot{\eta}, \dot{\zeta}$  de ces coordonnées sont fournies avec une précision de l'ordre de la seconde de temps par les formules suivantes :

$\dot{H}$  étant exprimé en radians par heure,

$$\begin{aligned} \dot{\xi} &= \dot{H} \cdot \rho \cdot \cos \varphi' \cdot \cos(H - \lambda), \\ \dot{\eta} &= \dot{H} \cdot \xi \cdot \sin d, \\ \dot{\zeta} &= -\dot{H} \cdot \xi \cdot \cos d. \end{aligned}$$

Les rayons  $l_e$  et  $l_i$  des sections circulaires des cônes de pénombre et d'ombre par le plan mené par le lieu d'observation parallèlement au plan fondamental s'obtiennent par les formules suivantes :

$$\begin{aligned} l_e &= u_e - \zeta \cdot \tan f_e, \\ l_i &= u_i - \zeta \cdot \tan f_i. \end{aligned}$$

### Calculs des circonstances locales

Chaque élément de Bessel  $b$  est représenté sur un intervalle de temps  $(t_0, t_1)$  par des coefficients de développements en polynômes du temps, à l'exception des valeurs  $\tan f_e$  et  $\tan f_i$  qui sont considérées comme constantes sur l'intervalle. Un élément de Bessel se calcule à un instant  $t$  par la formule :

$$b = b_0 + b_1 \cdot T + b_2 \cdot T^2 + b_3 \cdot T^3.$$

avec  $T = t - t_0$ .

$T$ , exprimé en heure, représente le temps écoulé depuis l'instant origine  $t_0$ .

La variation horaire  $\dot{b}$  d'un élément de Bessel se calcule par la formule :

$$\dot{b} = b_1 + 2b_2 \cdot T + 3b_3 \cdot T^2.$$

Soient :

$$\begin{aligned} U &= x - \xi, & \dot{U} &= \dot{x} - \dot{\xi}, \\ V &= y - \eta, & \dot{V} &= \dot{y} - \dot{\eta}. \end{aligned}$$

— Calcul de la grandeur maximale :

On prend comme valeur de départ  $t_d$  l'époque du maximum de l'éclipse, l'instant du maximum  $t_m$  se calcule en ajoutant à  $t_d$  la valeur  $\tau_m$  donnée par :

$$\tau_m = - \frac{U\dot{U} + V\dot{V}}{\dot{U}^2 + \dot{V}^2} .$$

On doit réitérer le calcul en prenant comme nouvelle valeur de départ la valeur de  $t_m$ .

La grandeur maximale est donnée par :

$$g = \frac{l_e - l_m}{l_e - l_i} ,$$

pour une éclipse annulaire ou totale au lieu considéré, ou :

$$g = \frac{l_e - l_m}{2l_e - 0,5465} ,$$

pour une éclipse partielle, avec :

$$l_m = \sqrt{U^2 + V^2} .$$

— Calcul des contacts :

On prend comme valeurs de départ  $t_d$  des premier et quatrième contacts (contacts extérieurs) des valeurs approchées déduites de la carte de l'éclipse et l'on prend comme valeurs de départ des second et troisième contacts (contacts intérieurs), lorsqu'ils existent, la valeur  $t_m$  du maximum calculée précédemment.

Pour chaque valeur  $t_d$  de départ on calcule les quantités suivantes :

$$\beta = \frac{U\dot{U} + V\dot{V}}{\dot{U}^2 + \dot{V}^2}, \quad \gamma = \frac{U^2 + V^2 - l^2}{\dot{U}^2 + \dot{V}^2}, \quad \theta = \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma} ,$$

avec  $l = l_e$  ou  $l = l_i$  et  $\theta$  étant du signe de  $\beta$ .

Les instants des premier et quatrième contacts se calculent par la formule :

$$t = t_d - \beta + \theta$$

et les instants des second et troisième contacts se calculent par les formules :

$$t = t_d - \beta - |\theta| \text{ pour le second contact,}$$

et :

$$t = t_d - \beta + |\theta| \text{ pour le troisième contact.}$$

Comme pour le calcul du maximum on doit réitérer les calculs en prenant comme nouvelles valeurs de départ les valeurs  $t$ .

— Calcul de l'angle au pôle et de l'angle au zénith :

La valeur de l'angle au pôle  $P$  d'un point de contact est donnée par :

$$\text{tg } P = \frac{U}{V} ,$$

où  $\sin P$  a le signe de  $U$ , sauf pour les second et troisième contacts (contacts intérieurs) d'une éclipse totale pour lesquels  $\sin P$  est de signe contraire à  $U$ .

L'angle au zénith  $Z$  d'un point de contact est donné par :

$$Z = P - \Gamma ,$$

en désignant par  $\Gamma$  l'angle parallactique défini d'une façon approchée par :

$$\tan \Gamma = \frac{\xi}{\eta} ,$$

$\sin \Gamma$  étant du signe de  $\xi$ .

## ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 8 AVRIL 2024

Instants en UT.	Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes du Soleil			Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes de la Lune			Écart en ascension droite Lune – Soleil
	ascension droite	déclinaison		ascension droite	déclinaison		
h	h m s	° ' "		h m s	° ' "		h m s
0	1 8 49,0951	+ 7 18 26,4301		0 30 9,8960	+ 2 28 48,9590		- 0 38 39,2335
1	1 8 58,2660	+ 7 19 22,4780		0 32 23,0433	+ 2 46 50,3524		- 0 36 35,2572
2	1 9 7,4374	+ 7 20 18,5130		0 34 36,2448	+ 3 4 50,6960		- 0 34 31,2271
3	1 9 16,6092	+ 7 21 14,5350		0 36 49,5051	+ 3 22 49,8675		- 0 32 27,1386
4	1 9 25,7815	+ 7 22 10,5441		0 39 2,8291	+ 3 40 47,7444		- 0 30 22,9869
5	1 9 34,9541	+ 7 23 6,5403		0 41 16,2212	+ 3 58 44,2046		- 0 28 18,7674
6	1 9 44,1273	+ 7 24 2,5234		0 43 29,6863	+ 4 16 39,1260		- 0 26 14,4754
7	1 9 53,3008	+ 7 24 58,4936		0 45 43,2289	+ 4 34 32,3862		- 0 24 10,1064
8	1 10 2,4748	+ 7 25 54,4506		0 47 56,8537	+ 4 52 23,8634		- 0 22 5,6557
9	1 10 11,6492	+ 7 26 50,3946		0 50 10,5651	+ 5 10 13,4354		- 0 20 1,1188
10	1 10 20,8241	+ 7 27 46,3255		0 52 24,3676	+ 5 28 0,9806		- 0 17 56,4911
11	1 10 29,9994	+ 7 28 42,2433		0 54 38,2659	+ 5 45 46,3771		- 0 15 51,7682
12	1 10 39,1752	+ 7 29 38,1479		0 56 52,2643	+ 6 3 29,5033		- 0 13 46,9456
13	1 10 48,3513	+ 7 30 34,0394		0 59 6,3672	+ 6 21 10,2378		- 0 11 42,0189
14	1 10 57,5280	+ 7 31 29,9176		1 1 20,5790	+ 6 38 48,4594		- 0 9 36,9838
15	1 11 6,7051	+ 7 32 25,7826		1 3 34,9040	+ 6 56 24,0468		- 0 7 31,8359
16	1 11 15,8826	+ 7 33 21,6343		1 5 49,3465	+ 7 13 56,8793		- 0 5 26,5709
17	1 11 25,0606	+ 7 34 17,4727		1 8 3,9107	+ 7 31 26,8362		- 0 3 21,1847
18	1 11 34,2390	+ 7 35 13,2979		1 10 18,6008	+ 7 48 53,7969		- 0 1 15,6730
19	1 11 43,4179	+ 7 36 9,1096		1 12 33,4210	+ 8 6 17,6413		+ 0 0 49,9682
20	1 11 52,5972	+ 7 37 4,9080		1 14 48,3752	+ 8 23 38,2494		+ 0 2 55,7431
21	1 12 1,7770	+ 7 38 0,6931		1 17 3,4676	+ 8 40 55,5016		+ 0 5 1,6556
22	1 12 10,9572	+ 7 38 56,4646		1 19 18,7020	+ 8 58 9,2784		+ 0 7 7,7098
23	1 12 20,1379	+ 7 39 52,2228		1 21 34,0824	+ 9 15 19,4608		+ 0 9 13,9094

## ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 9 AVRIL 2024

Instants en UT.	Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes du Soleil		Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes de la Lune		Écart en ascension droite Lune – Soleil
	ascension droite	déclinaison	ascension droite	déclinaison	
h	h m s	° / ′ ″	h m s	° / ′ ″	h m s
0	1 12 29,3191	+ 7 40 47,9675	1 23 49,6126	+ 9 32 25,9301	+ 0 11 20,2584
1	1 12 38,5007	+ 7 41 43,6986	1 26 5,2964	+ 9 49 28,5678	+ 0 13 26,7605
2	1 12 47,6827	+ 7 42 39,4163	1 28 21,1374	+10 6 27,2559	+ 0 15 33,4195
3	1 12 56,8652	+ 7 43 35,1203	1 30 37,1393	+10 23 21,8768	+ 0 17 40,2388
4	1 13 6,0482	+ 7 44 30,8108	1 32 53,3057	+10 40 12,3131	+ 0 19 47,2222
5	1 13 15,2316	+ 7 45 26,4877	1 35 9,6401	+10 56 58,4481	+ 0 21 54,3731
6	1 13 24,4155	+ 7 46 22,1510	1 37 26,1458	+11 13 40,1652	+ 0 24 1,6949
7	1 13 33,5999	+ 7 47 17,8006	1 39 42,8262	+11 30 17,3485	+ 0 26 9,1909
8	1 13 42,7847	+ 7 48 13,4365	1 41 59,6846	+11 46 49,8825	+ 0 28 16,8645
9	1 13 51,9700	+ 7 49 9,0587	1 44 16,7241	+12 3 17,6522	+ 0 30 24,7187
10	1 14 1,1557	+ 7 50 4,6671	1 46 33,9479	+12 19 40,5430	+ 0 32 32,7566
11	1 14 10,3419	+ 7 51 0,2618	1 48 51,3589	+12 35 58,4409	+ 0 34 40,9813
12	1 14 19,5286	+ 7 51 55,8427	1 51 8,9600	+12 52 11,2324	+ 0 36 49,3957
13	1 14 28,7157	+ 7 52 51,4097	1 53 26,7541	+13 8 18,8047	+ 0 38 58,0026
14	1 14 37,9033	+ 7 53 46,9629	1 55 44,7439	+13 24 21,0453	+ 0 41 6,8048
15	1 14 47,0914	+ 7 54 42,5023	1 58 2,9320	+13 40 17,8427	+ 0 43 15,8048
16	1 14 56,2800	+ 7 55 38,0277	2 0 21,3210	+13 56 9,0855	+ 0 45 25,0051
17	1 15 5,4690	+ 7 56 33,5392	2 2 39,9133	+14 11 54,6635	+ 0 47 34,4083
18	1 15 14,6585	+ 7 57 29,0368	2 4 58,7112	+14 27 34,4666	+ 0 49 44,0167
19	1 15 23,8484	+ 7 58 24,5203	2 7 17,7170	+14 43 8,3858	+ 0 51 53,8325
20	1 15 33,0389	+ 7 59 19,9899	2 9 36,9327	+14 58 36,3127	+ 0 54 3,8577
21	1 15 42,2298	+ 8 0 15,4454	2 11 56,3605	+15 13 58,1394	+ 0 56 14,0945
22	1 15 51,4212	+ 8 1 10,8869	2 14 16,0021	+15 29 13,7590	+ 0 58 24,5447
23	1 16 0,6130	+ 8 2 6,3142	2 16 35,8594	+15 44 23,0652	+ 1 0 35,2101
24	1 16 9,8054	+ 8 3 1,7275	2 18 55,9341	+15 59 25,9525	+ 1 2 46,0923

### PARAMÈTRES PHYSIQUES UTILISÉS DANS CES CALCULS

- la parallaxe horizontale du Soleil à une unité astronomique :  $\pi_0 = 8,794\,143''$ .
  - le demi-diamètre solaire :  $s_0 = 15' 59,63''$ .
  - le rapport du rayon lunaire sur le rayon équatorial terrestre :  $k = 0,272\,507\,6$ .
  - le rayon équatorial terrestre :  $r_0 = 6\,378\,136,60$  m
  - le carré de l'ellipticité de l'ellipsoïde terrestre :  $e^2 = 0,006\,694\,40$ .
  - la différence estimée entre le Temps terrestre (TT) et le Temps universel (UT) :  $\Delta T_e = 69,184$  s
- Remarque : les instants sont donnés en Temps universel et les longitudes sont comptées à partir du méridien de Greenwich, positivement vers l'ouest et négativement vers l'est.
- Pour tenir compte des écarts entre le centre optique et le centre de masse de la Lune les positions de la Lune ont été corrigées de  $0,50''$  en longitude et de  $-0,24''$  en latitude.

Les éphémérides utilisées pour le calcul des positions du Soleil et de la Terre sont les éphémérides INPOP06 (A. Fienga et al., 2008) élaborées à l'IMCCE. Pour ce calcul la valeur du TE – TU a été exceptionnellement forcée. Pour le calcul des positions apparentes nous avons utilisé les théories suivantes : La théorie de la précession UAI 2000, la théorie de la nutation 2000A (2003) et la formule du calcul du temps sidéral UAI 2000.

### ÉLÉMENTS DE L'ÉCLIPSE TOTALE DU 8 AVRIL 2024

Instant de la conjonction géocentrique en ascension droite  
le 8 avril 2024 à 18h 36m 8,712s UT.

Ascension droite du Soleil ..... : 1h 11m 39,766s.  
 Déclinaison du Soleil ..... : + 7° 35' 46,91".  
 Ascension droite de la Lune ..... : 1h 11m 39,766s.  
 Déclinaison de la Lune ..... : + 7° 59' 22,72".  
 Parallaxe équatoriale du Soleil ..... : 8,78".  
 Parallaxe équatoriale de la Lune ..... : 60' 56,35".  
 Demi-diamètre vrai du Soleil ..... : 15' 58,19".  
 Demi-diamètre vrai de la Lune ..... : 16' 36,27".

### CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE GÉNÉRALE

magnitude : 1,0287

	UT	Longitude	Latitude
Commencement de l'éclipse générale .....	le 8 à 15h 42,2m	+143° 6,3'	-14° 57,9'
Commencement de l'éclipse totale .....	le 8 à 16h 38,8m	+158° 12,8'	- 8° 2,7'
Commencement de l'éclipse centrale .....	le 8 à 16h 40,0m	+158° 32,2'	- 7° 49,5'
Maximum de l'éclipse .....	le 8 à 18h 17,3m	+104° 8,5'	+25° 17,2'
Éclipse centrale à midi ou minuit vrai .....	le 8 à 18h 36,1m	+ 98° 37,8'	+30° 37,5'
Fin de l'éclipse centrale .....	le 8 à 19h 54,5m	+ 19° 47,6'	+47° 36,9'
Fin de l'éclipse totale .....	le 8 à 19h 55,6m	+ 20° 8,6'	+47° 24,1'
Fin de l'éclipse générale .....	le 8 à 20h 52,3m	+ 36° 6,5'	+40° 32,8'

**ÉLÉMENTS DE BESSEL SOUS FORME POLYNOMIALE**  
(notation française)

Les séries suivantes représentent un ajustement polynomial par la méthode des moindres carrés des éléments de Bessel de la page suivante. Pour calculer la valeur de ces coefficients pour un instant  $T$ , prendre  $t = (T - 15\text{h}) + \delta T/3600$ ,  $T$  est exprimé en heures et fraction d'heure. Ces équations ne sont valides que sur l'intervalle  $15\text{h} < T < 21\text{h}$ , ne pas les utiliser pour des valeurs extérieures à cet intervalle.  $\delta T$  représente la différence entre  $\Delta T_r$  et  $\Delta T_e$ ,  $\Delta T_e$  représente la différence estimée de TT-UT et  $\Delta T_r$  la différence réelle de TT-UT.

Remarque :  $H$  est donné en degré par rapport au méridien de Greenwich.

$$\begin{aligned}
 x &= -1,842\,899\,32 + 0,511\,293\,15 \times t + 0,000\,107\,88 \times t^2 - 0,000\,008\,42 \times t^3 \\
 y &= -0,588\,319\,08 + 0,271\,189\,31 \times t - 0,000\,017\,78 \times t^2 - 0,000\,004\,66 \times t^3 \\
 \sin d &= 0,131\,251\,64 + 0,000\,257\,02 \times t - 0,000\,000\,04 \times t^2 \\
 \cos d &= 0,991\,349\,08 - 0,000\,034\,03 \times t - 0,000\,000\,03 \times t^2 \\
 H &= 44,578\,270\,49 + 15,004\,086\,46 \times t - 0,000\,000\,61 \times t^2 - 0,000\,000\,02 \times t^3 - 0,004\,178\,07 \delta T \\
 u_e &= 0,535\,535\,72 + 0,000\,137\,90 \times t - 0,000\,012\,78 \times t^2 \\
 u_i &= 0,010\,795\,85 - 0,000\,137\,22 \times t + 0,000\,012\,72 \times t^2
 \end{aligned}$$

Dans ces expressions  $\delta T, \Delta T_r$  et  $\Delta T_e$  sont exprimées en secondes de temps.

## ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation française)

Instant UT	Coordonnées de l'axe dans le plan fondamental		Direction de l'axe du cône d'ombre			Rayons des ombres dans le plan fondamental	
	$x$	$y$	$\sin d$	$\cos d$	$H$	$u_e$	$u_i$
h m					°		
15 0	-1,842 899	-0,588 319	0,131 252	0,991 349	44,578 27	0,535 536	0,010 796
15 10	-1,757 681	-0,543 121	0,131 294	0,991 343	47,078 95	0,535 558	0,010 773
15 20	-1,672 457	-0,497 925	0,131 337	0,991 338	49,579 63	0,535 580	0,010 752
15 30	-1,587 227	-0,452 729	0,131 380	0,991 332	52,080 31	0,535 601	0,010 730
15 40	-1,501 992	-0,407 536	0,131 423	0,991 326	54,580 99	0,535 622	0,010 710
15 50	-1,416 752	-0,362 343	0,131 466	0,991 321	57,081 68	0,535 642	0,010 690
16 0	-1,331 507	-0,317 152	0,131 509	0,991 315	59,582 36	0,535 661	0,010 671
16 10	-1,246 257	-0,271 963	0,131 551	0,991 309	62,083 04	0,535 679	0,010 653
16 20	-1,161 003	-0,226 776	0,131 594	0,991 304	64,583 72	0,535 697	0,010 635
16 30	-1,075 745	-0,181 591	0,131 637	0,991 298	67,084 40	0,535 714	0,010 619
16 40	-0,990 483	-0,136 408	0,131 680	0,991 292	69,585 08	0,535 730	0,010 602
16 50	-0,905 218	-0,091 227	0,131 723	0,991 287	72,085 76	0,535 746	0,010 587
17 0	-0,819 949	-0,046 049	0,131 766	0,991 281	74,586 44	0,535 760	0,010 572
17 10	-0,734 677	-0,000 873	0,131 808	0,991 275	77,087 12	0,535 775	0,010 558
17 20	-0,649 402	0,044 300	0,131 851	0,991 270	79,587 80	0,535 788	0,010 545
17 30	-0,564 124	0,089 470	0,131 894	0,991 264	82,088 48	0,535 801	0,010 532
17 40	-0,478 843	0,134 638	0,131 937	0,991 258	84,589 16	0,535 813	0,010 520
17 50	-0,393 561	0,179 802	0,131 980	0,991 252	87,089 84	0,535 824	0,010 509
18 0	-0,308 276	0,224 963	0,132 022	0,991 247	89,590 52	0,535 834	0,010 499
18 10	-0,222 990	0,270 121	0,132 065	0,991 241	92,091 20	0,535 844	0,010 489
18 20	-0,137 702	0,315 275	0,132 108	0,991 235	94,591 88	0,535 853	0,010 480
18 30	-0,052 413	0,360 426	0,132 151	0,991 230	97,092 56	0,535 862	0,010 471
18 40	0,032 878	0,405 573	0,132 194	0,991 224	99,593 24	0,535 870	0,010 464
18 50	0,118 169	0,450 716	0,132 236	0,991 218	102,093 92	0,535 877	0,010 457
19 0	0,203 461	0,495 856	0,132 279	0,991 213	104,594 61	0,535 883	0,010 450
19 10	0,288 753	0,540 991	0,132 322	0,991 207	107,095 29	0,535 889	0,010 445
19 20	0,374 045	0,586 122	0,132 365	0,991 201	109,595 97	0,535 894	0,010 440
19 30	0,459 337	0,631 248	0,132 408	0,991 195	112,096 65	0,535 898	0,010 436
19 40	0,544 629	0,676 370	0,132 450	0,991 190	114,597 33	0,535 901	0,010 432
19 50	0,629 921	0,721 488	0,132 493	0,991 184	117,098 00	0,535 904	0,010 429
20 0	0,715 211	0,766 601	0,132 536	0,991 178	119,598 68	0,535 906	0,010 427
20 10	0,800 501	0,811 709	0,132 579	0,991 172	122,099 36	0,535 907	0,010 426
20 20	0,885 789	0,856 811	0,132 621	0,991 167	124,600 04	0,535 908	0,010 425
20 30	0,971 076	0,901 909	0,132 664	0,991 161	127,100 72	0,535 908	0,010 425
20 40	1,056 361	0,947 002	0,132 707	0,991 155	129,601 40	0,535 907	0,010 426
20 50	1,141 644	0,992 089	0,132 750	0,991 150	132,102 08	0,535 906	0,010 428
21 0	1,226 925	1,037 171	0,132 793	0,991 144	134,602 76	0,535 904	0,010 430

$$\tan f_e = +0,004\,668\,25$$

$$\tan f_i = -0,004\,644\,99$$

$$H' = +0,261\,870\,62 \text{ rd/h}$$

$$d' = +0,000\,259\,04 \text{ rd/h}$$

## ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation américaine)

Instant UT	Coordonnées de l'axe dans le plan fondamental		Direction de l'axe du cône d'ombre			Rayons des ombres dans le plan fondamental	
	$x$	$y$	$\sin d$	$\cos d$	$\mu$	$l_e$	$l_i$
h m					°		
15 0	-1,842 899	-0,588 319	0,131 252	0,991 349	44,578 27	0,535 536	-0,010 796
15 10	-1,757 681	-0,543 121	0,131 294	0,991 343	47,078 95	0,535 558	-0,010 773
15 20	-1,672 457	-0,497 925	0,131 337	0,991 338	49,579 63	0,535 580	-0,010 752
15 30	-1,587 227	-0,452 729	0,131 380	0,991 332	52,080 31	0,535 601	-0,010 730
15 40	-1,501 992	-0,407 536	0,131 423	0,991 326	54,580 99	0,535 622	-0,010 710
15 50	-1,416 752	-0,362 343	0,131 466	0,991 321	57,081 68	0,535 642	-0,010 690
16 0	-1,331 507	-0,317 152	0,131 509	0,991 315	59,582 36	0,535 661	-0,010 671
16 10	-1,246 257	-0,271 963	0,131 551	0,991 309	62,083 04	0,535 679	-0,010 653
16 20	-1,161 003	-0,226 776	0,131 594	0,991 304	64,583 72	0,535 697	-0,010 635
16 30	-1,075 745	-0,181 591	0,131 637	0,991 298	67,084 40	0,535 714	-0,010 619
16 40	-0,990 483	-0,136 408	0,131 680	0,991 292	69,585 08	0,535 730	-0,010 602
16 50	-0,905 218	-0,091 227	0,131 723	0,991 287	72,085 76	0,535 746	-0,010 587
17 0	-0,819 949	-0,046 049	0,131 766	0,991 281	74,586 44	0,535 760	-0,010 572
17 10	-0,734 677	-0,000 873	0,131 808	0,991 275	77,087 12	0,535 775	-0,010 558
17 20	-0,649 402	0,044 300	0,131 851	0,991 270	79,587 80	0,535 788	-0,010 545
17 30	-0,564 124	0,089 470	0,131 894	0,991 264	82,088 48	0,535 801	-0,010 532
17 40	-0,478 843	0,134 638	0,131 937	0,991 258	84,589 16	0,535 813	-0,010 520
17 50	-0,393 561	0,179 802	0,131 980	0,991 252	87,089 84	0,535 824	-0,010 509
18 0	-0,308 276	0,224 963	0,132 022	0,991 247	89,590 52	0,535 834	-0,010 499
18 10	-0,222 990	0,270 121	0,132 065	0,991 241	92,091 20	0,535 844	-0,010 489
18 20	-0,137 702	0,315 275	0,132 108	0,991 235	94,591 88	0,535 853	-0,010 480
18 30	-0,052 413	0,360 426	0,132 151	0,991 230	97,092 56	0,535 862	-0,010 471
18 40	0,032 878	0,405 573	0,132 194	0,991 224	99,593 24	0,535 870	-0,010 464
18 50	0,118 169	0,450 716	0,132 236	0,991 218	102,093 92	0,535 877	-0,010 457
19 0	0,203 461	0,495 856	0,132 279	0,991 213	104,594 61	0,535 883	-0,010 450
19 10	0,288 753	0,540 991	0,132 322	0,991 207	107,095 29	0,535 889	-0,010 445
19 20	0,374 045	0,586 122	0,132 365	0,991 201	109,595 97	0,535 894	-0,010 440
19 30	0,459 337	0,631 248	0,132 408	0,991 195	112,096 65	0,535 898	-0,010 436
19 40	0,544 629	0,676 370	0,132 450	0,991 190	114,597 33	0,535 901	-0,010 432
19 50	0,629 921	0,721 488	0,132 493	0,991 184	117,098 00	0,535 904	-0,010 429
20 0	0,715 211	0,766 601	0,132 536	0,991 178	119,598 68	0,535 906	-0,010 427
20 10	0,800 501	0,811 709	0,132 579	0,991 172	122,099 36	0,535 907	-0,010 426
20 20	0,885 789	0,856 811	0,132 621	0,991 167	124,600 04	0,535 908	-0,010 425
20 30	0,971 076	0,901 909	0,132 664	0,991 161	127,100 72	0,535 908	-0,010 425
20 40	1,056 361	0,947 002	0,132 707	0,991 155	129,601 40	0,535 907	-0,010 426
20 50	1,141 644	0,992 089	0,132 750	0,991 150	132,102 08	0,535 906	-0,010 428
21 0	1,226 925	1,037 171	0,132 793	0,991 144	134,602 76	0,535 904	-0,010 430

$$\tan f_1 = +0,004\,668\,25$$

$$\tan f_2 = +0,004\,644\,99$$

$$\mu' = +0,261\,870\,62 \text{ rd/h}$$

$$d' = +0,000\,259\,04 \text{ rd/h}$$

**Exemple de calcul avec les développements en séries des éléments de Bessel**

Calculer à Los Angeles (État-Unis), les époques des contacts extérieurs et du maximum de l'éclipse.

Les coordonnées de Los Angeles sont les suivantes :

$$\varphi = 34^{\circ} \ 0' \ 0,0'' \ \text{N} \quad \lambda = 7 \text{ h } 53 \text{ m } 0,0 \text{ s } \ \text{O} \quad h = 0,0 \text{ m} ,$$

ce qui donne  $\rho \sin \varphi' = 0,556 \ 03$  et  $\rho \cos \varphi' = 0,829 \ 91$ .

Voici les résultats des deux premières approximations, les calculs intermédiaires sont fournis avec cinq chiffres décimaux. À la fin de la deuxième approximation on peut estimer que la précision est de l'ordre de quelques secondes de temps.

**Première approximation :**

	1 <sup>er</sup> contact extérieur	Maximum	2 <sup>e</sup> contact extérieur
$t$ (UT.) .....	17 h 0 m	18 h 0 m	19 h 30 m
$H$ .....	74,586 44°	89,590 52°	112,096 65°
$\sin d$ .....	0,131 77	0,132 02	0,132 41
$\cos d$ .....	0,991 28	0,991 25	0,991 20
$x$ .....	-0,819 95	-0,308 28	0,459 34
$\xi$ .....	-0,572 99	-0,398 03	-0,088 96
$U = x - \xi$ .....	-0,246 96	0,089 75	0,548 30
$y$ .....	-0,046 05	0,224 96	0,631 25
$\eta$ .....	0,472 08	0,455 02	0,441 88
$V = y - \eta$ .....	-0,518 13	-0,230 06	0,189 37
$\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$ .....	0,354 41	0,321 01	0,295 68
$\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$ .....	0,290 83	0,284 72	0,273 83
$l_e$ .....	0,532 64	0,532 12	0,531 74
$\beta$ .....	-1,133 33	-0,199 29	1,317 50
$\gamma$ .....	0,217 61		0,330 92
$\theta = \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma}$ .....	-1,032 88		1,185 28
$\tau = -\beta + \theta$ .....	0,100 46 h		-0,132 22 h
$\tau_m = -\beta$ .....		0,199 29 h	
$t + \tau$ .....	17 h 6 m 1,6 s		19 h 22 m 4,0 s
$t + \tau_m$ .....		18 h 11 m 57,4 s	

## Deuxième approximation :

	1 <sup>er</sup> contact extérieur	Maximum	2 <sup>e</sup> contact extérieur
$t$ (UT.) .....	17 h 6 m 1,6 s	18 h 11 m 57,4 s	19 h 22 m 4,0 s
$H$ .....	76,093 71°	92,580 65°	110,112 81°
$\sin d$ .....	0,131 79	0,132 07	0,132 37
$\cos d$ .....	0,991 28	0,991 24	0,991 20
$x$ .....	-0,768 55	-0,206 30	0,391 67
$\xi$ .....	-0,557 00	-0,359 50	-0,117 47
$U = x - \xi$ .....	-0,211 56	0,153 20	0,509 14
$y$ .....	-0,018 82	0,278 96	0,595 45
$\eta$ .....	0,470 10	0,452 37	0,442 39
$V = y - \eta$ .....	-0,488 92	-0,173 41	0,153 06
$\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$ .....	0,350 53	0,315 85	0,296 61
$\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$ .....	0,290 28	0,283 37	0,274 84
$l_e$ .....	0,532 58	0,532 04	0,531 75
$\beta$ .....	-1,043 20	-0,004 17	1,180 83
$\gamma$ .....	0,000 76		-0,000 64
$\theta = \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma}$ .....	-1,042 84		1,181 10
$\tau = -\beta + \theta$ .....	0,000 36 h		0,000 27 h
$\tau_m = -\beta$ .....		0,004 17 h	
$t + \tau$ .....	17 h 6 m 3,0 s		19 h 22 m 5,0 s
$t + \tau_m$ .....		18 h 12 m 12,5 s	
$g$ .....		0,580 7	
$P$ .....	203,4°		73,3°
$\Gamma$ .....	310,2°		345,1°
$Z = P - \Gamma$ .....	253,2°		88,1°



**LIGNE DE CENTRALITÉ**

**CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ**

**Rappel des notations**

- $h$  : hauteur du Soleil au moment du maximum.
- $L$  : largeur de l'ombre dans la direction perpendiculaire à son déplacement.
- Obs. : degré d'obscurité.
- $g$  : grandeur de l'éclipse.
- $a$  : azimut du soleil au moment du maximum.
- $v$  : vitesse de l'ombre (ou de son prolongement) à la surface terrestre.
- $P$  : angle au pôle.
- $Z$  : angle au zénith.

## LIGNE DE CENTRALITÉ

Instant UT	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	$h$
h m	° /	° /	° /	° /	° /	° /	m s	°
Limites	- 7 10,8	+158 44,4	- 7 49,5	-158 32,2	- 8 28,1	+158 20,2	2 9,0	...
16 40	- 7 16,2	+158 36,9	- 7 42,7	-157 42,3	- 7 37,6	+152 57,5	2 10,6	1
16 41	- 6 18,0	+153 28,3	- 6 31,7	-151 4,2	- 6 50,0	+149 9,0	2 23,9	8
16 42	- 5 31,1	+149 53,2	- 5 50,9	-148 10,8	- 6 12,8	+146 39,1	2 30,3	11
16 43	- 4 53,8	+147 28,4	- 5 16,2	-146 1,5	- 5 39,9	+144 40,9	2 35,4	13
16 44	- 4 20,7	+145 33,4	- 4 44,6	-144 15,1	- 5 9,5	+143 1,3	2 39,8	15
16 45	- 3 50,2	+143 56,0	- 4 15,0	-142 43,4	- 4 40,8	+141 34,1	2 43,7	17
16 46	- 3 21,3	+142 30,7	- 3 47,0	-141 22,0	- 4 13,3	+140 16,1	2 47,3	19
16 47	- 2 53,7	+141 14,2	- 3 20,0	-140 8,5	- 3 46,9	+139 5,2	2 50,6	20
16 48	- 2 27,1	+140 4,6	- 2 53,9	-139 1,2	- 3 21,2	+137 59,9	2 53,7	22
16 49	- 2 1,4	+139 0,5	- 2 28,5	-137 59,0	- 2 56,3	+136 59,4	2 56,7	23
16 50	- 1 36,3	+138 0,9	- 2 3,8	-137 1,0	- 2 31,9	+136 2,7	2 59,5	25
16 51	- 1 11,7	+137 5,2	- 1 39,6	-136 6,6	- 2 7,9	+135 9,5	3 2,2	26
16 52	- 0 47,7	+136 12,9	- 1 15,9	-135 15,4	- 1 44,5	+134 19,2	3 4,8	27
16 53	- 0 24,2	+135 23,4	- 0 52,5	-134 26,8	- 1 21,4	+133 31,5	3 7,3	28
16 54	- 0 1,0	+134 36,4	- 0 29,6	-133 40,7	- 0 58,6	+132 46,1	3 9,7	29
16 55	+ 0 21,9	+133 51,6	- 0 6,9	-132 56,7	- 0 36,2	+132 2,8	3 12,0	30
16 56	+ 0 44,4	+133 8,9	+ 0 15,4	-132 14,6	- 0 14,0	+131 21,3	3 14,3	31
16 57	+ 1 6,6	+132 28,0	+ 0 37,5	-131 34,2	+ 0 7,9	+130 41,4	3 16,5	32
16 58	+ 1 28,6	+131 48,7	+ 0 59,3	-130 55,5	+ 0 29,6	+130 3,1	3 18,6	33
16 59	+ 1 50,4	+131 10,9	+ 1 20,9	-130 18,1	+ 0 51,0	+129 26,2	3 20,7	34
17 0	+ 2 11,9	+130 34,5	+ 1 42,2	-129 42,1	+ 1 12,3	+128 50,6	3 22,7	35
17 1	+ 2 33,2	+129 59,4	+ 2 3,4	-129 7,4	+ 1 33,3	+128 16,2	3 24,7	36
17 2	+ 2 54,3	+129 25,4	+ 2 24,4	-128 33,7	+ 1 54,2	+127 42,8	3 26,6	37
17 3	+ 3 15,2	+128 52,4	+ 2 45,2	-128 1,1	+ 2 14,9	+127 10,5	3 28,5	37
17 4	+ 3 36,0	+128 20,5	+ 3 5,9	-127 29,5	+ 2 35,4	+126 39,1	3 30,3	38
17 5	+ 3 56,6	+127 49,5	+ 3 26,4	-126 58,7	+ 2 55,8	+126 8,7	3 32,1	39
17 6	+ 4 17,1	+127 19,4	+ 3 46,7	-126 28,9	+ 3 16,1	+125 39,0	3 33,8	40
17 7	+ 4 37,4	+126 50,1	+ 4 6,9	-125 59,8	+ 3 36,2	+125 10,1	3 35,6	41
17 8	+ 4 57,6	+126 21,6	+ 4 27,0	-125 31,5	+ 3 56,2	+124 42,0	3 37,2	41
17 9	+ 5 17,7	+125 53,7	+ 4 47,0	-125 3,8	+ 4 16,1	+124 14,5	3 38,9	42
17 10	+ 5 37,6	+125 26,6	+ 5 6,9	-124 36,8	+ 4 35,9	+123 47,7	3 40,5	43
17 11	+ 5 57,5	+125 0,0	+ 5 26,6	-124 10,5	+ 4 55,5	+123 21,5	3 42,1	43
17 12	+ 6 17,2	+124 34,1	+ 5 46,2	-123 44,7	+ 5 15,1	+122 55,9	3 43,6	44
17 13	+ 6 36,8	+124 8,7	+ 6 5,8	-123 19,5	+ 5 34,6	+122 30,9	3 45,1	45
17 14	+ 6 56,3	+123 43,9	+ 6 25,2	-122 54,8	+ 5 53,9	+122 6,3	3 46,6	46
17 15	+ 7 15,8	+123 19,6	+ 6 44,6	-122 30,6	+ 6 13,2	+121 42,2	3 48,0	46
17 16	+ 7 35,1	+122 55,7	+ 7 3,8	-122 6,9	+ 6 32,4	+121 18,6	3 49,5	47
17 17	+ 7 54,4	+122 32,3	+ 7 23,0	-121 43,6	+ 6 51,5	+120 55,5	3 50,9	47
17 18	+ 8 13,6	+122 9,4	+ 7 42,1	-121 20,8	+ 7 10,5	+120 32,7	3 52,2	48
17 19	+ 8 32,7	+121 46,8	+ 8 1,1	-120 58,4	+ 7 29,5	+120 10,4	3 53,6	49
17 20	+ 8 51,7	+121 24,7	+ 8 20,1	-120 36,3	+ 7 48,3	+119 48,5	3 54,9	49
17 21	+ 9 10,6	+121 2,9	+ 8 39,0	-120 14,6	+ 8 7,1	+119 26,9	3 56,2	50
17 22	+ 9 29,5	+120 41,4	+ 8 57,8	-119 53,3	+ 8 25,9	+119 5,6	3 57,4	51
17 23	+ 9 48,3	+120 20,3	+ 9 16,5	-119 32,3	+ 8 44,5	+118 44,7	3 58,6	51

## LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant UT	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	<i>h</i>
h m	° /	° /	° /	° /	° /	° /	m s	°
17 24	+10 7,1	+119 59,5	+ 9 35,2	-119 11,6	+ 9 3,1	+118 24,1	3 59,9	52
17 25	+10 25,8	+119 39,1	+ 9 53,8	-118 51,2	+ 9 21,7	+118 3,8	4 1,0	52
17 26	+10 44,4	+119 18,9	+10 12,3	-118 31,1	+ 9 40,2	+117 43,7	4 2,2	53
17 27	+11 3,0	+118 59,0	+10 30,8	-118 11,2	+ 9 58,6	+117 24,0	4 3,3	54
17 28	+11 21,5	+118 39,3	+10 49,3	-117 51,7	+10 17,0	+117 4,5	4 4,4	54
17 29	+11 40,0	+118 19,9	+11 7,7	-117 32,3	+10 35,3	+116 45,2	4 5,5	55
17 30	+11 58,4	+118 0,7	+11 26,0	-117 13,3	+10 53,5	+116 26,2	4 6,6	55
17 31	+12 16,7	+117 41,8	+11 44,3	-116 54,4	+11 11,7	+116 7,4	4 7,6	56
17 32	+12 35,1	+117 23,1	+12 2,5	-116 35,7	+11 29,9	+115 48,8	4 8,6	56
17 33	+12 53,3	+117 4,6	+12 20,7	-116 17,3	+11 48,0	+115 30,5	4 9,6	57
17 34	+13 11,6	+116 46,2	+12 38,9	-115 59,0	+12 6,1	+115 12,3	4 10,6	57
17 35	+13 29,7	+116 28,1	+12 57,0	-115 41,0	+12 24,1	+114 54,3	4 11,6	58
17 36	+13 47,9	+116 10,1	+13 15,0	-115 23,1	+12 42,1	+114 36,4	4 12,5	58
17 37	+14 6,0	+115 52,3	+13 33,1	-115 5,4	+13 0,1	+114 18,8	4 13,4	59
17 38	+14 24,1	+115 34,7	+13 51,0	-114 47,8	+13 18,0	+114 1,3	4 14,3	59
17 39	+14 42,1	+115 17,2	+14 9,0	-114 30,4	+13 35,8	+113 43,9	4 15,1	60
17 40	+15 0,1	+114 59,9	+14 26,9	-114 13,1	+13 53,6	+113 26,7	4 16,0	60
17 41	+15 18,0	+114 42,7	+14 44,8	-113 55,9	+14 11,4	+113 9,6	4 16,8	61
17 42	+15 36,0	+114 25,6	+15 2,6	-113 38,9	+14 29,2	+112 52,6	4 17,6	61
17 43	+15 53,8	+114 8,6	+15 20,4	-113 22,0	+14 46,9	+112 35,8	4 18,4	61
17 44	+16 11,7	+113 51,7	+15 38,2	-113 5,2	+15 4,6	+112 19,1	4 19,1	62
17 45	+16 29,5	+113 35,0	+15 55,9	-112 48,5	+15 22,2	+112 2,4	4 19,8	62
17 46	+16 47,3	+113 18,3	+16 13,6	-112 31,9	+15 39,9	+111 45,9	4 20,6	63
17 47	+17 5,1	+113 1,8	+16 31,3	-112 15,4	+15 57,5	+111 29,5	4 21,2	63
17 48	+17 22,8	+112 45,3	+16 48,9	-111 59,0	+16 15,0	+111 13,1	4 21,9	64
17 49	+17 40,6	+112 28,9	+17 6,6	-111 42,7	+16 32,5	+110 56,9	4 22,6	64
17 50	+17 58,2	+112 12,5	+17 24,2	-111 26,4	+16 50,0	+110 40,7	4 23,2	64
17 51	+18 15,9	+111 56,3	+17 41,7	-111 10,2	+17 7,5	+110 24,5	4 23,8	65
17 52	+18 33,5	+111 40,1	+17 59,3	-110 54,1	+17 25,0	+110 8,4	4 24,4	65
17 53	+18 51,2	+111 23,9	+18 16,8	-110 38,0	+17 42,4	+109 52,4	4 24,9	65
17 54	+19 8,8	+111 7,8	+18 34,3	-110 21,9	+17 59,8	+109 36,5	4 25,5	66
17 55	+19 26,3	+110 51,7	+18 51,8	-110 6,0	+18 17,2	+109 20,5	4 26,0	66
17 56	+19 43,9	+110 35,7	+19 9,2	-109 50,0	+18 34,5	+109 4,6	4 26,5	66
17 57	+20 1,4	+110 19,7	+19 26,6	-109 34,1	+18 51,8	+108 48,8	4 27,0	67
17 58	+20 18,9	+110 3,7	+19 44,0	-109 18,2	+19 9,1	+108 33,0	4 27,5	67
17 59	+20 36,4	+109 47,8	+20 1,4	-109 2,3	+19 26,4	+108 17,2	4 27,9	67
18 0	+20 53,9	+109 31,8	+20 18,8	-108 46,4	+19 43,7	+108 1,4	4 28,3	67
18 1	+21 11,4	+109 15,9	+20 36,1	-108 30,6	+20 0,9	+107 45,6	4 28,7	68
18 2	+21 28,8	+108 59,9	+20 53,5	-108 14,7	+20 18,2	+107 29,8	4 29,1	68
18 3	+21 46,2	+108 44,0	+21 10,8	-107 58,8	+20 35,4	+107 14,0	4 29,4	68
18 4	+22 3,7	+108 28,1	+21 28,1	-107 43,0	+20 52,5	+106 58,3	4 29,8	68
18 5	+22 21,1	+108 12,1	+21 45,4	-107 27,1	+21 9,7	+106 42,5	4 30,1	69
18 6	+22 38,4	+107 56,1	+22 2,6	-107 11,2	+21 26,8	+106 26,7	4 30,4	69
18 7	+22 55,8	+107 40,1	+22 19,9	-106 55,3	+21 44,0	+106 10,9	4 30,7	69
18 8	+23 13,2	+107 24,1	+22 37,1	-106 39,4	+22 1,1	+105 55,0	4 30,9	69

## LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant UT	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	<i>h</i>
h m	° /	° /	° /	° /	° /	° /	m s	°
18 9	+23 30,5	+107 8,0	+22 54,3	-106 23,4	+22 18,2	+105 39,1	4 31,2	69
18 10	+23 47,8	+106 51,9	+23 11,5	-106 7,4	+22 35,3	+105 23,2	4 31,4	69
18 11	+24 5,2	+106 35,8	+23 28,7	-105 51,4	+22 52,3	+105 7,3	4 31,6	69
18 12	+24 22,5	+106 19,6	+23 45,9	-105 35,3	+23 9,4	+104 51,3	4 31,7	70
18 13	+24 39,8	+106 3,3	+24 3,1	-105 19,1	+23 26,4	+104 35,2	4 31,9	70
18 14	+24 57,0	+105 47,0	+24 20,2	-105 2,9	+23 43,4	+104 19,1	4 32,0	70
18 15	+25 14,3	+105 30,6	+24 37,3	-104 46,6	+24 0,5	+104 3,0	4 32,1	70
18 16	+25 31,6	+105 14,2	+24 54,5	-104 30,3	+24 17,5	+103 46,8	4 32,2	70
18 17	+25 48,8	+104 57,6	+25 11,6	-104 13,9	+24 34,4	+103 30,5	4 32,3	70
18 18	+26 6,1	+104 41,0	+25 28,7	-103 57,4	+24 51,4	+103 14,1	4 32,3	70
18 19	+26 23,3	+104 24,3	+25 45,8	-103 40,8	+25 8,4	+102 57,6	4 32,3	70
18 20	+26 40,5	+104 7,5	+26 2,9	-103 24,2	+25 25,3	+102 41,1	4 32,3	70
18 21	+26 57,8	+103 50,6	+26 20,0	-103 7,4	+25 42,2	+102 24,5	4 32,3	70
18 22	+27 15,0	+103 33,6	+26 37,0	-102 50,5	+25 59,2	+102 7,8	4 32,3	70
18 23	+27 32,2	+103 16,5	+26 54,1	-102 33,6	+26 16,1	+101 50,9	4 32,2	70
18 24	+27 49,4	+102 59,3	+27 11,1	-102 16,5	+26 33,0	+101 34,0	4 32,1	69
18 25	+28 6,6	+102 41,9	+27 28,2	-101 59,3	+26 49,9	+101 16,9	4 32,0	69
18 26	+28 23,8	+102 24,5	+27 45,2	-101 42,0	+27 6,8	+100 59,8	4 31,9	69
18 27	+28 40,9	+102 6,8	+28 2,2	-101 24,5	+27 23,6	+100 42,5	4 31,8	69
18 28	+28 58,1	+101 49,1	+28 19,2	-101 6,9	+27 40,5	+100 25,0	4 31,6	69
18 29	+29 15,3	+101 31,2	+28 36,2	-100 49,2	+27 57,3	+100 7,5	4 31,4	69
18 30	+29 32,4	+101 13,1	+28 53,2	-100 31,3	+28 14,2	+ 99 49,8	4 31,2	68
18 31	+29 49,6	+100 54,9	+29 10,2	-100 13,3	+28 31,0	+ 99 31,9	4 30,9	68
18 32	+30 6,7	+100 36,5	+29 27,2	- 99 55,1	+28 47,8	+ 99 13,9	4 30,7	68
18 33	+30 23,9	+100 18,0	+29 44,2	- 99 36,7	+29 4,6	+ 98 55,7	4 30,4	68
18 34	+30 41,0	+ 99 59,2	+30 1,2	- 99 18,2	+29 21,5	+ 98 37,4	4 30,1	68
18 35	+30 58,2	+ 99 40,3	+30 18,1	- 98 59,4	+29 38,2	+ 98 18,9	4 29,8	67
18 36	+31 15,3	+ 99 21,2	+30 35,1	- 98 40,5	+29 55,0	+ 98 0,1	4 29,4	67
18 37	+31 32,4	+ 99 1,8	+30 52,0	- 98 21,4	+30 11,8	+ 97 41,3	4 29,1	67
18 38	+31 49,5	+ 98 42,3	+31 8,9	- 98 2,1	+30 28,6	+ 97 22,2	4 28,7	66
18 39	+32 6,6	+ 98 22,5	+31 25,9	- 97 42,6	+30 45,3	+ 97 2,9	4 28,3	66
18 40	+32 23,7	+ 98 2,5	+31 42,8	- 97 22,8	+31 2,1	+ 96 43,4	4 27,8	66
18 41	+32 40,8	+ 97 42,3	+31 59,7	- 97 2,8	+31 18,8	+ 96 23,6	4 27,3	65
18 42	+32 57,9	+ 97 21,8	+32 16,6	- 96 42,6	+31 35,6	+ 96 3,7	4 26,9	65
18 43	+33 15,0	+ 97 1,1	+32 33,5	- 96 22,2	+31 52,3	+ 95 43,5	4 26,4	65
18 44	+33 32,1	+ 96 40,1	+32 50,4	- 96 1,5	+32 9,0	+ 95 23,0	4 25,8	64
18 45	+33 49,1	+ 96 18,9	+33 7,3	- 95 40,5	+32 25,7	+ 95 2,3	4 25,3	64
18 46	+34 6,2	+ 95 57,3	+33 24,2	- 95 19,3	+32 42,4	+ 94 41,4	4 24,7	64
18 47	+34 23,3	+ 95 35,5	+33 41,1	- 94 57,7	+32 59,1	+ 94 20,2	4 24,1	63
18 48	+34 40,3	+ 95 13,4	+33 57,9	- 94 35,9	+33 15,8	+ 93 58,7	4 23,5	63
18 49	+34 57,4	+ 94 50,9	+34 14,8	- 94 13,8	+33 32,4	+ 93 36,9	4 22,8	62
18 50	+35 14,4	+ 94 28,1	+34 31,6	- 93 51,4	+33 49,1	+ 93 14,8	4 22,1	62
18 51	+35 31,4	+ 94 5,0	+34 48,4	- 93 28,6	+34 5,7	+ 92 52,3	4 21,4	62
18 52	+35 48,4	+ 93 41,6	+35 5,3	- 93 5,5	+34 22,4	+ 92 29,6	4 20,7	61
18 53	+36 5,4	+ 93 17,8	+35 22,1	- 92 42,1	+34 39,0	+ 92 6,5	4 20,0	61

## LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant UT	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	<i>h</i>
h m	° /	° /	° /	° /	° /	° /	m s	°
18 54	+36 22,4	+ 92 53,6	+35 38,9	- 92 18,3	+34 55,6	+ 91 43,1	4 19,2	60
18 55	+36 39,4	+ 92 29,0	+35 55,6	- 91 54,2	+35 12,2	+ 91 19,4	4 18,4	60
18 56	+36 56,4	+ 92 4,1	+36 12,4	- 91 29,6	+35 28,8	+ 90 55,2	4 17,6	59
18 57	+37 13,3	+ 91 38,7	+36 29,2	- 91 4,7	+35 45,3	+ 90 30,7	4 16,7	59
18 58	+37 30,3	+ 91 12,9	+36 45,9	- 90 39,3	+36 1,9	+ 90 5,8	4 15,9	58
18 59	+37 47,2	+ 90 46,7	+37 2,6	- 90 13,6	+36 18,4	+ 89 40,5	4 15,0	58
19 0	+38 4,1	+ 90 20,0	+37 19,3	- 89 47,4	+36 34,9	+ 89 14,7	4 14,0	57
19 1	+38 21,0	+ 89 52,8	+37 36,0	- 89 20,7	+36 51,4	+ 88 48,5	4 13,1	57
19 2	+38 37,8	+ 89 25,2	+37 52,7	- 88 53,6	+37 7,9	+ 88 21,9	4 12,1	56
19 3	+38 54,7	+ 88 57,0	+38 9,3	- 88 25,9	+37 24,3	+ 87 54,8	4 11,1	56
19 4	+39 11,5	+ 88 28,3	+38 26,0	- 87 57,8	+37 40,8	+ 87 27,2	4 10,1	55
19 5	+39 28,3	+ 87 59,1	+38 42,6	- 87 29,1	+37 57,2	+ 86 59,1	4 9,0	55
19 6	+39 45,1	+ 87 29,3	+38 59,2	- 86 59,9	+38 13,6	+ 86 30,4	4 7,9	54
19 7	+40 1,9	+ 86 58,9	+39 15,7	- 86 30,2	+38 29,9	+ 86 1,3	4 6,8	54
19 8	+40 18,6	+ 86 27,9	+39 32,2	- 85 59,8	+38 46,3	+ 85 31,5	4 5,7	53
19 9	+40 35,3	+ 85 56,2	+39 48,7	- 85 28,8	+39 2,6	+ 85 1,2	4 4,5	53
19 10	+40 51,9	+ 85 23,9	+40 5,2	- 84 57,2	+39 18,8	+ 84 30,3	4 3,3	52
19 11	+41 8,6	+ 84 50,9	+40 21,6	- 84 25,0	+39 35,1	+ 83 58,7	4 2,1	51
19 12	+41 25,2	+ 84 17,2	+40 38,0	- 83 52,0	+39 51,3	+ 83 26,5	4 0,8	51
19 13	+41 41,7	+ 83 42,8	+40 54,4	- 83 18,4	+40 7,4	+ 82 53,6	3 59,6	50
19 14	+41 58,2	+ 83 7,6	+41 10,7	- 82 44,0	+40 23,6	+ 82 19,9	3 58,2	50
19 15	+42 14,6	+ 82 31,6	+41 26,9	- 82 8,8	+40 39,6	+ 81 45,6	3 56,9	49
19 16	+42 31,0	+ 81 54,7	+41 43,1	- 81 32,9	+40 55,7	+ 81 10,5	3 55,5	48
19 17	+42 47,4	+ 81 17,0	+41 59,3	- 80 56,1	+41 11,7	+ 80 34,5	3 54,1	48
19 18	+43 3,7	+ 80 38,4	+42 15,4	- 80 18,4	+41 27,6	+ 79 57,8	3 52,7	47
19 19	+43 19,9	+ 79 58,8	+42 31,4	- 79 39,8	+41 43,5	+ 79 20,1	3 51,2	46
19 20	+43 36,0	+ 79 18,2	+42 47,4	- 79 0,3	+41 59,3	+ 78 41,6	3 49,7	46
19 21	+43 52,1	+ 78 36,6	+43 3,3	- 78 19,7	+42 15,0	+ 78 2,1	3 48,2	45
19 22	+44 8,1	+ 77 53,9	+43 19,1	- 77 38,1	+42 30,7	+ 77 21,6	3 46,6	44
19 23	+44 24,0	+ 77 10,0	+43 34,9	- 76 55,5	+42 46,3	+ 76 40,0	3 45,0	44
19 24	+44 39,8	+ 76 25,0	+43 50,5	- 76 11,6	+43 1,8	+ 75 57,3	3 43,4	43
19 25	+44 55,5	+ 75 38,6	+44 6,1	- 75 26,6	+43 17,2	+ 75 13,5	3 41,7	42
19 26	+45 11,1	+ 74 51,0	+44 21,5	- 74 40,3	+43 32,5	+ 74 28,5	3 40,0	42
19 27	+45 26,5	+ 74 1,9	+44 36,9	- 73 52,7	+43 47,7	+ 73 42,2	3 38,2	41
19 28	+45 41,9	+ 73 11,4	+44 52,1	- 73 3,6	+44 2,8	+ 72 54,6	3 36,4	40
19 29	+45 57,0	+ 72 19,3	+45 7,2	- 72 13,1	+44 17,8	+ 72 5,5	3 34,6	39
19 30	+46 12,1	+ 71 25,6	+45 22,1	- 71 21,0	+44 32,6	+ 71 15,0	3 32,7	38
19 31	+46 26,9	+ 70 30,1	+45 36,9	- 70 27,3	+44 47,3	+ 70 22,8	3 30,8	38
19 32	+46 41,6	+ 69 32,7	+45 51,5	- 69 31,7	+45 1,8	+ 69 29,0	3 28,9	37
19 33	+46 56,1	+ 68 33,3	+46 5,9	- 68 34,3	+45 16,2	+ 68 33,4	3 26,8	36
19 34	+47 10,3	+ 67 31,9	+46 20,1	- 67 34,8	+45 30,4	+ 67 35,8	3 24,8	35
19 35	+47 24,3	+ 66 28,1	+46 34,1	- 66 33,2	+45 44,4	+ 66 36,2	3 22,7	34
19 36	+47 38,1	+ 65 21,9	+46 47,9	- 65 29,3	+45 58,1	+ 65 34,4	3 20,5	33
19 37	+47 51,5	+ 64 13,0	+47 1,3	- 64 22,9	+46 11,6	+ 64 30,3	3 18,3	32
19 38	+48 4,6	+ 63 1,3	+47 14,5	- 63 13,8	+46 24,8	+ 63 23,5	3 16,0	31

## LIGNE DE CENTRALITÉ

*(Suite et fin)*

Instant UT	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	<i>h</i>
h m	° /	° /	° /	° /	° /	° /	m s	°
19 39	+48 17,3	+ 61 46,5	+47 27,4	- 62 1,7	+46 37,7	+ 62 14,1	3 13,6	30
19 40	+48 29,7	+ 60 28,3	+47 39,8	- 60 46,5	+46 50,3	+ 61 1,5	3 11,2	29
19 41	+48 41,5	+ 59 6,2	+47 51,9	- 59 27,7	+47 2,5	+ 59 45,7	3 8,7	28
19 42	+48 52,9	+ 57 40,1	+48 3,4	- 58 5,0	+47 14,3	+ 58 26,3	3 6,1	27
19 43	+49 3,6	+ 56 9,2	+48 14,5	- 56 38,0	+47 25,6	+ 57 2,7	3 3,4	26
19 44	+49 13,7	+ 54 33,1	+48 24,9	- 55 6,1	+47 36,3	+ 55 34,7	3 0,6	25
19 45	+49 22,9	+ 52 51,0	+48 34,6	- 53 28,6	+47 46,4	+ 54 1,4	2 57,7	24
19 46	+49 31,2	+ 51 1,9	+48 43,5	- 51 44,8	+47 55,7	+ 52 22,3	2 54,6	22
19 47	+49 38,4	+ 49 4,6	+48 51,4	- 49 53,4	+48 4,2	+ 50 36,4	2 51,4	21
19 48	+49 44,2	+ 46 57,3	+48 58,1	- 47 53,1	+48 11,6	+ 48 42,3	2 48,0	20
19 49	+49 48,3	+ 44 37,5	+49 3,2	- 45 41,8	+48 17,8	+ 46 38,3	2 44,4	18
19 50	+49 50,1	+ 42 1,5	+49 6,5	- 43 16,4	+48 22,3	+ 44 22,0	2 40,5	16
19 51	+49 48,6	+ 39 2,9	+49 7,2	- 40 32,1	+48 24,6	+ 41 49,5	2 36,2	14
19 52	+49 42,2	+ 35 29,5	+49 4,0	- 37 20,2	+48 23,9	+ 38 54,2	2 31,3	12
19 53	+49 26,4	+ 30 49,7	+48 54,4	- 33 21,5	+48 18,4	+ 35 23,4	2 25,4	9
19 54	+48 20,7	+ 20 14,7	+48 29,0	- 27 29,0	+48 3,5	+ 30 42,8	2 17,1	5
Limites	+48 14,4	+ 19 29,3	+47 36,9	- 19 47,6	+46 59,5	+ 20 5,3	2 6,8	...

## CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

Instant		Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact		
UT	Durée	$L$	Obs.	$g$	$h$	$a$	$v$	Latitude	Longitude	UT	$P$	$Z$
h m	m s	km	%		°	°	m/s	° ′	° ′	h m s	°	°
Limites	2 9,0	147	100,0	1,020	...	262	≥ 10000	- 7 49,5	-158 32,2	.. ..	...	...
16 40	2 10,6	148	100,0	1,020	1	262	≥ 10000	- 7 42,7	-157 42,3	.. ..	...	...
16 41	2 23,9	158	100,0	1,021	8	261	≥ 10000	- 6 31,7	-151 4,2	.. ..	...	...
16 42	2 30,3	163	100,0	1,022	11	261	5461	- 5 50,9	-148 10,8	.. ..	...	...
16 43	2 35,4	166	100,0	1,022	13	261	4108	- 5 16,2	-146 1,5	15 46 23,2	237	333
16 44	2 39,8	169	100,0	1,023	15	261	3408	- 4 44,6	-144 15,1	15 46 39,4	237	332
16 45	2 43,7	171	100,0	1,023	17	261	2963	- 4 15,0	-142 43,4	15 47 0,1	237	331
16 46	2 47,3	174	100,0	1,023	19	261	2647	- 3 47,0	-141 22,0	15 47 24,2	236	331
16 47	2 50,6	176	100,0	1,023	20	261	2409	- 3 20,0	-140 8,5	15 47 50,7	236	330
16 48	2 53,7	178	100,0	1,024	22	261	2221	- 2 53,9	-139 1,2	15 48 19,2	236	329
16 49	2 56,7	179	100,0	1,024	23	261	2069	- 2 28,5	-137 59,0	15 48 49,4	235	329
16 50	2 59,5	181	100,0	1,024	25	261	1942	- 2 3,8	-137 1,0	15 49 21,0	235	328
16 51	3 2,2	183	100,0	1,024	26	261	1834	- 1 39,6	-136 6,6	15 49 53,8	235	328
16 52	3 4,8	184	100,0	1,024	27	261	1741	- 1 15,9	-135 15,4	15 50 27,6	234	327
16 53	3 7,3	185	100,0	1,025	28	261	1660	- 0 52,5	-134 26,8	15 51 2,3	234	327
16 54	3 9,7	187	100,0	1,025	29	261	1589	- 0 29,6	-133 40,7	15 51 37,9	234	326
16 55	3 12,0	188	100,0	1,025	30	261	1525	- 0 6,9	-132 56,7	15 52 14,3	234	326
16 56	3 14,3	189	100,0	1,025	31	261	1468	+ 0 15,4	-132 14,6	15 52 51,3	233	325
16 57	3 16,5	190	100,0	1,025	32	261	1417	+ 0 37,5	-131 34,2	15 53 28,9	233	325
16 58	3 18,6	191	100,0	1,025	33	262	1371	+ 0 59,3	-130 55,5	15 54 7,1	233	324
16 59	3 20,7	192	100,0	1,025	34	262	1329	+ 1 20,9	-130 18,1	15 54 45,9	233	324
17 0	3 22,7	193	100,0	1,025	35	262	1290	+ 1 42,2	-129 42,1	15 55 25,1	233	323
17 1	3 24,7	194	100,0	1,026	36	262	1254	+ 2 3,4	-129 7,4	15 56 4,8	232	323
17 2	3 26,6	195	100,0	1,026	37	262	1222	+ 2 24,4	-128 33,7	15 56 45,0	232	322
17 3	3 28,5	196	100,0	1,026	37	263	1191	+ 2 45,2	-128 1,1	15 57 25,6	232	322
17 4	3 30,3	196	100,0	1,026	38	263	1163	+ 3 5,9	-127 29,5	15 58 6,6	232	321
17 5	3 32,1	197	100,0	1,026	39	263	1137	+ 3 26,4	-126 58,7	15 58 47,9	232	321
17 6	3 33,8	198	100,0	1,026	40	263	1113	+ 3 46,7	-126 28,9	15 59 29,7	231	321
17 7	3 35,6	198	100,0	1,026	41	264	1090	+ 4 6,9	-125 59,8	16 0 11,7	231	320
17 8	3 37,2	199	100,0	1,026	41	264	1069	+ 4 27,0	-125 31,5	16 0 54,1	231	320
17 9	3 38,9	200	100,0	1,026	42	264	1049	+ 4 47,0	-125 3,8	16 1 36,8	231	319
17 10	3 40,5	200	100,0	1,026	43	264	1030	+ 5 6,9	-124 36,8	16 2 19,8	231	319
17 11	3 42,1	201	100,0	1,027	43	265	1012	+ 5 26,6	-124 10,5	16 3 3,1	231	318
17 12	3 43,6	201	100,0	1,027	44	265	995	+ 5 46,2	-123 44,7	16 3 46,7	230	318
17 13	3 45,1	201	100,0	1,027	45	265	980	+ 6 5,8	-123 19,5	16 4 30,6	230	317
17 14	3 46,6	202	100,0	1,027	46	266	965	+ 6 25,2	-122 54,8	16 5 14,7	230	317
17 15	3 48,0	202	100,0	1,027	46	266	951	+ 6 44,6	-122 30,6	16 5 59,1	230	316
17 16	3 49,5	203	100,0	1,027	47	266	938	+ 7 3,8	-122 6,9	16 6 43,7	230	316
17 17	3 50,9	203	100,0	1,027	47	267	925	+ 7 23,0	-121 43,6	16 7 28,6	230	316
17 18	3 52,2	203	100,0	1,027	48	267	913	+ 7 42,1	-121 20,8	16 8 13,7	230	315
17 19	3 53,6	204	100,0	1,027	49	268	902	+ 8 1,1	-120 58,4	16 8 59,1	229	315
17 20	3 54,9	204	100,0	1,027	49	268	891	+ 8 20,1	-120 36,3	16 9 44,7	229	314
17 21	3 56,2	204	100,0	1,027	50	268	881	+ 8 39,0	-120 14,6	16 10 30,5	229	314
17 22	3 57,4	204	100,0	1,027	51	269	871	+ 8 57,8	-119 53,3	16 11 16,5	229	313
17 23	3 58,6	205	100,0	1,027	51	269	862	+ 9 16,5	-119 32,3	16 12 2,7	229	313

## CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

Instant maximum UT	Deuxième contact			Troisième contact			Quatrième contact		
	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
Limites	16 38 55,0	59	157	16 41 4,0	239	337	17 36 50,1	57	157
16 40	16 38 54,9	59	157	16 41 5,5	239	337	17 37 10,5	57	157
16 41	16 39 48,3	57	155	16 42 12,2	237	335	17 41 0,8	55	156
16 42	16 40 45,1	56	154	16 43 15,4	236	334	17 43 22,2	54	155
16 43	16 41 42,5	56	153	16 44 17,9	236	333	17 45 26,0	54	154
16 44	16 42 40,4	55	152	16 45 20,1	235	332	17 47 20,5	53	153
16 45	16 43 38,4	55	152	16 46 22,1	235	332	17 49 9,0	53	153
16 46	16 44 36,6	54	151	16 47 23,9	234	331	17 50 53,1	52	152
16 47	16 45 35,0	54	150	16 48 25,6	234	330	17 52 33,9	52	152
16 48	16 46 33,4	54	150	16 49 27,1	234	330	17 54 12,1	52	151
16 49	16 47 32,0	53	149	16 50 28,6	233	329	17 55 48,0	51	151
16 50	16 48 30,5	53	149	16 51 30,0	233	329	17 57 22,0	51	150
16 51	16 49 29,2	53	148	16 52 31,4	233	328	17 58 54,3	50	150
16 52	16 50 27,9	52	148	16 53 32,7	232	328	18 0 25,3	50	149
16 53	16 51 26,7	52	147	16 54 33,9	232	327	18 1 54,9	50	149
16 54	16 52 25,5	52	147	16 55 35,1	232	327	18 3 23,3	50	148
16 55	16 53 24,3	52	146	16 56 36,3	232	326	18 4 50,7	49	148
16 56	16 54 23,2	51	146	16 57 37,4	231	326	18 6 17,2	49	147
16 57	16 55 22,1	51	145	16 58 38,5	231	325	18 7 42,7	49	147
16 58	16 56 21,0	51	145	16 59 39,6	231	325	18 9 7,3	49	146
16 59	16 57 20,0	51	144	17 0 40,7	231	324	18 10 31,2	48	146
17 0	16 58 19,0	50	144	17 1 41,7	230	324	18 11 54,4	48	145
17 1	16 59 18,0	50	143	17 2 42,7	230	323	18 13 16,8	48	145
17 2	17 0 17,1	50	143	17 3 43,6	230	323	18 14 38,6	48	144
17 3	17 1 16,1	50	142	17 4 44,6	230	322	18 15 59,8	48	144
17 4	17 2 15,2	50	142	17 5 45,5	230	322	18 17 20,4	47	143
17 5	17 3 14,3	49	141	17 6 46,4	229	321	18 18 40,4	47	143
17 6	17 4 13,5	49	141	17 7 47,2	229	321	18 19 59,8	47	142
17 7	17 5 12,6	49	140	17 8 48,1	229	320	18 21 18,7	47	142
17 8	17 6 11,8	49	140	17 9 48,9	229	320	18 22 37,2	47	141
17 9	17 7 10,9	49	139	17 10 49,8	229	319	18 23 55,1	47	140
17 10	17 8 10,1	49	139	17 11 50,6	228	319	18 25 12,5	46	140
17 11	17 9 9,4	48	138	17 12 51,4	228	318	18 26 29,5	46	139
17 12	17 10 8,6	48	138	17 13 52,1	228	318	18 27 46,1	46	138
17 13	17 11 7,8	48	137	17 14 52,9	228	317	18 29 2,2	46	138
17 14	17 12 7,1	48	137	17 15 53,6	228	317	18 30 17,9	46	137
17 15	17 13 6,4	48	136	17 16 54,3	228	316	18 31 33,2	46	136
17 16	17 14 5,7	48	135	17 17 55,1	228	315	18 32 48,1	46	135
17 17	17 15 5,0	48	135	17 18 55,7	227	315	18 34 2,6	46	135
17 18	17 16 4,3	47	134	17 19 56,4	227	314	18 35 16,7	45	134
17 19	17 17 3,6	47	134	17 20 57,1	227	314	18 36 30,5	45	133
17 20	17 18 3,0	47	133	17 21 57,8	227	313	18 37 43,8	45	132
17 21	17 19 2,3	47	133	17 22 58,4	227	313	18 38 56,9	45	131
17 22	17 20 1,7	47	132	17 23 59,0	227	312	18 40 9,5	45	130
17 23	17 21 1,1	47	132	17 24 59,6	227	311	18 41 21,9	45	129

**CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ**  
(Suite)

Instant		Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact								
UT		Durée	$L$	Obs.	$g$	$h$	$a$	$v$	Latitude		Longitude							
h	m	m	s	km	%	°	°	m/s	°	'	°	'	h	m	s	°	°	
17	24	3	59,9	205	100,0	1,027	52	270	853	+ 9	35,2	-119	11,6	16	12	49,2	229	312
17	25	4	1,0	205	100,0	1,027	52	270	844	+ 9	53,8	-118	51,2	16	13	35,8	229	312
17	26	4	2,2	205	100,0	1,028	53	271	836	+10	12,3	-118	31,1	16	14	22,7	229	311
17	27	4	3,3	205	100,0	1,028	54	271	829	+10	30,8	-118	11,2	16	15	9,8	228	311
17	28	4	4,4	205	100,0	1,028	54	272	821	+10	49,3	-117	51,7	16	15	57,0	228	310
17	29	4	5,5	206	100,0	1,028	55	273	814	+11	7,7	-117	32,3	16	16	44,5	228	310
17	30	4	6,6	206	100,0	1,028	55	273	808	+11	26,0	-117	13,3	16	17	32,1	228	310
17	31	4	7,6	206	100,0	1,028	56	274	801	+11	44,3	-116	54,4	16	18	20,0	228	309
17	32	4	8,6	206	100,0	1,028	56	274	795	+12	2,5	-116	35,7	16	19	8,0	228	309
17	33	4	9,6	206	100,0	1,028	57	275	790	+12	20,7	-116	17,3	16	19	56,2	228	308
17	34	4	10,6	206	100,0	1,028	57	276	784	+12	38,9	-115	59,0	16	20	44,6	228	308
17	35	4	11,6	206	100,0	1,028	58	276	779	+12	57,0	-115	41,0	16	21	33,2	228	307
17	36	4	12,5	206	100,0	1,028	58	277	774	+13	15,0	-115	23,1	16	22	21,9	228	307
17	37	4	13,4	206	100,0	1,028	59	278	769	+13	33,1	-115	5,4	16	23	10,9	227	306
17	38	4	14,3	206	100,0	1,028	59	279	764	+13	51,0	-114	47,8	16	23	60,0	227	306
17	39	4	15,1	206	100,0	1,028	60	279	760	+14	9,0	-114	30,4	16	24	49,3	227	305
17	40	4	16,0	206	100,0	1,028	60	280	756	+14	26,9	-114	13,1	16	25	38,8	227	305
17	41	4	16,8	206	100,0	1,028	61	281	752	+14	44,8	-113	55,9	16	26	28,4	227	304
17	42	4	17,6	206	100,0	1,028	61	282	748	+15	2,6	-113	38,9	16	27	18,2	227	304
17	43	4	18,4	206	100,0	1,028	61	283	744	+15	20,4	-113	22,0	16	28	8,2	227	303
17	44	4	19,1	206	100,0	1,028	62	284	741	+15	38,2	-113	5,2	16	28	58,4	227	303
17	45	4	19,8	206	100,0	1,028	62	284	738	+15	55,9	-112	48,5	16	29	48,7	227	302
17	46	4	20,6	206	100,0	1,028	63	285	735	+16	13,6	-112	31,9	16	30	39,2	227	301
17	47	4	21,2	205	100,0	1,028	63	286	732	+16	31,3	-112	15,4	16	31	29,9	227	301
17	48	4	21,9	205	100,0	1,028	64	287	729	+16	48,9	-111	59,0	16	32	20,7	227	300
17	49	4	22,6	205	100,0	1,028	64	288	726	+17	6,6	-111	42,7	16	33	11,7	227	300
17	50	4	23,2	205	100,0	1,028	64	289	724	+17	24,2	-111	26,4	16	34	2,9	226	299
17	51	4	23,8	205	100,0	1,028	65	291	721	+17	41,7	-111	10,2	16	34	54,3	226	299
17	52	4	24,4	205	100,0	1,028	65	292	719	+17	59,3	-110	54,1	16	35	45,8	226	298
17	53	4	24,9	205	100,0	1,028	65	293	717	+18	16,8	-110	38,0	16	36	37,5	226	298
17	54	4	25,5	205	100,0	1,029	66	294	715	+18	34,3	-110	21,9	16	37	29,3	226	297
17	55	4	26,0	205	100,0	1,029	66	295	713	+18	51,8	-110	6,0	16	38	21,4	226	296
17	56	4	26,5	204	100,0	1,029	66	296	711	+19	9,2	-109	50,0	16	39	13,6	226	296
17	57	4	27,0	204	100,0	1,029	67	298	710	+19	26,6	-109	34,1	16	40	5,9	226	295
17	58	4	27,5	204	100,0	1,029	67	299	708	+19	44,0	-109	18,2	16	40	58,4	226	295
17	59	4	27,9	204	100,0	1,029	67	300	707	+20	1,4	-109	2,3	16	41	51,1	226	294
18	0	4	28,3	204	100,0	1,029	67	302	706	+20	18,8	-108	46,4	16	42	44,0	226	293
18	1	4	28,7	204	100,0	1,029	68	303	705	+20	36,1	-108	30,6	16	43	37,0	226	293
18	2	4	29,1	203	100,0	1,029	68	305	703	+20	53,5	-108	14,7	16	44	30,2	226	292
18	3	4	29,4	203	100,0	1,029	68	306	702	+21	10,8	-107	58,8	16	45	23,6	226	291
18	4	4	29,8	203	100,0	1,029	68	307	702	+21	28,1	-107	43,0	16	46	17,2	226	291
18	5	4	30,1	203	100,0	1,029	69	309	701	+21	45,4	-107	27,1	16	47	10,9	226	290
18	6	4	30,4	203	100,0	1,029	69	311	700	+22	2,6	-107	11,2	16	48	4,8	226	289
18	7	4	30,7	203	100,0	1,029	69	312	700	+22	19,9	-106	55,3	16	48	58,8	226	289
18	8	4	30,9	202	100,0	1,029	69	314	699	+22	37,1	-106	39,4	16	49	53,1	226	288

## CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant maximum UT	Deuxième contact			Troisième contact			Quatrième contact		
	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
17 24	17 22 0,5	47	131	17 26 0,2	227	311	18 42 33,8	45	128
17 25	17 22 59,9	47	130	17 27 0,8	226	310	18 43 45,5	45	126
17 26	17 23 59,3	46	130	17 28 1,4	226	310	18 44 56,8	45	125
17 27	17 24 58,7	46	129	17 29 2,0	226	309	18 46 7,8	45	124
17 28	17 25 58,2	46	128	17 30 2,5	226	308	18 47 18,5	45	122
17 29	17 26 57,6	46	128	17 31 3,1	226	308	18 48 28,9	45	121
17 30	17 27 57,1	46	127	17 32 3,6	226	307	18 49 38,9	44	119
17 31	17 28 56,6	46	126	17 33 4,1	226	306	18 50 48,7	44	118
17 32	17 29 56,1	46	126	17 34 4,6	226	306	18 51 58,1	44	116
17 33	17 30 55,6	46	125	17 35 5,1	226	305	18 53 7,3	44	114
17 34	17 31 55,1	46	124	17 36 5,6	226	304	18 54 16,1	44	112
17 35	17 32 54,6	46	124	17 37 6,1	226	303	18 55 24,7	44	110
17 36	17 33 54,1	46	123	17 38 6,5	226	303	18 56 33,0	44	107
17 37	17 34 53,7	46	122	17 39 7,0	225	302	18 57 41,0	44	105
17 38	17 35 53,2	46	121	17 40 7,4	225	301	18 58 48,7	44	102
17 39	17 36 52,8	45	121	17 41 7,8	225	300	18 59 56,1	44	100
17 40	17 37 52,4	45	120	17 42 8,2	225	299	19 1 3,2	44	97
17 41	17 38 52,0	45	119	17 43 8,7	225	299	19 2 10,1	44	94
17 42	17 39 51,6	45	118	17 44 9,0	225	298	19 3 16,7	44	91
17 43	17 40 51,2	45	117	17 45 9,4	225	297	19 4 23,0	44	88
17 44	17 41 50,8	45	116	17 46 9,8	225	296	19 5 29,1	44	85
17 45	17 42 50,4	45	116	17 47 10,2	225	295	19 6 34,9	44	81
17 46	17 43 50,1	45	115	17 48 10,5	225	294	19 7 40,4	44	78
17 47	17 44 49,7	45	114	17 49 10,9	225	293	19 8 45,6	44	75
17 48	17 45 49,4	45	113	17 50 11,2	225	292	19 9 50,6	44	71
17 49	17 46 49,1	45	112	17 51 11,5	225	291	19 10 55,4	44	68
17 50	17 47 48,7	45	111	17 52 11,8	225	290	19 11 59,8	44	65
17 51	17 48 48,4	45	110	17 53 12,1	225	289	19 13 4,1	44	62
17 52	17 49 48,1	45	109	17 54 12,4	225	288	19 14 8,0	44	59
17 53	17 50 47,9	45	108	17 55 12,7	225	287	19 15 11,7	44	56
17 54	17 51 47,6	45	107	17 56 12,9	225	285	19 16 15,2	44	53
17 55	17 52 47,3	45	105	17 57 13,2	225	284	19 17 18,4	44	50
17 56	17 53 47,1	45	104	17 58 13,4	225	283	19 18 21,3	44	47
17 57	17 54 46,8	45	103	17 59 13,7	225	282	19 19 24,0	44	45
17 58	17 55 46,6	45	102	18 0 13,9	225	281	19 20 26,5	44	42
17 59	17 56 46,4	45	101	18 1 14,1	225	279	19 21 28,7	44	40
18 0	17 57 46,1	45	99	18 2 14,3	225	278	19 22 30,6	44	38
18 1	17 58 45,9	45	98	18 3 14,5	225	277	19 23 32,3	44	36
18 2	17 59 45,7	45	97	18 4 14,7	225	275	19 24 33,8	44	34
18 3	18 0 45,6	45	95	18 5 14,9	225	274	19 25 35,0	45	33
18 4	18 1 45,4	45	94	18 6 15,0	225	272	19 26 36,0	45	31
18 5	18 2 45,2	45	93	18 7 15,2	225	271	19 27 36,7	45	30
18 6	18 3 45,1	45	91	18 8 15,3	225	269	19 28 37,2	45	28
18 7	18 4 44,9	45	90	18 9 15,5	225	268	19 29 37,4	45	27
18 8	18 5 44,8	45	88	18 10 15,6	225	266	19 30 37,4	45	26

## CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant		Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact									
UT		Durée	$L$	Obs.	$g$	$h$	$a$	$v$	Latitude		Longitude								
h	m	m	s	km	%	°	°	m/s	°	'	°	'	h	m	s	°	°		
18	9	4	31,2	202	100,0	1,029	69	315	699	+22	54,3	-106	23,4	16	50	47,5	226	287	
18	10	4	31,4	202	100,0	1,029	69	317	699	+23	11,5	-106	7,4	16	51	42,1	226	286	
18	11	4	31,6	202	100,0	1,029	69	319	699	+23	28,7	-105	51,4	16	52	36,8	226	286	
18	12	4	31,7	202	100,0	1,029	70	320	698	+23	45,9	-105	35,3	16	53	31,8	226	285	
18	13	4	31,9	201	100,0	1,029	70	322	698	+24	3,1	-105	19,1	16	54	26,9	226	284	
18	14	4	32,0	201	100,0	1,029	70	324	699	+24	20,2	-105	2,9	16	55	22,2	226	283	
18	15	4	32,1	201	100,0	1,029	70	325	699	+24	37,3	-104	46,6	16	56	17,7	226	283	
18	16	4	32,2	201	100,0	1,029	70	327	699	+24	54,5	-104	30,3	16	57	13,3	226	282	
18	17	4	32,3	201	100,0	1,029	70	329	700	+25	11,6	-104	13,9	16	58	9,2	226	281	
18	18	4	32,3	200	100,0	1,029	70	331	700	+25	28,7	-103	57,4	16	59	5,2	226	280	
18	19	4	32,3	200	100,0	1,029	70	332	701	+25	45,8	-103	40,8	17	0	1,4	226	279	
18	20	4	32,3	200	100,0	1,029	70	334	701	+26	2,9	-103	24,2	17	0	57,8	226	278	
18	21	4	32,3	200	100,0	1,029	70	336	702	+26	20,0	-103	7,4	17	1	54,4	226	278	
18	22	4	32,3	200	100,0	1,029	70	337	703	+26	37,0	-102	50,5	17	2	51,2	226	277	
18	23	4	32,2	199	100,0	1,029	70	339	704	+26	54,1	-102	33,6	17	3	48,2	226	276	
18	24	4	32,1	199	100,0	1,029	69	341	705	+27	11,1	-102	16,5	17	4	45,3	226	275	
18	25	4	32,0	199	100,0	1,029	69	343	706	+27	28,2	-101	59,3	17	5	42,7	226	274	
18	26	4	31,9	199	100,0	1,029	69	344	708	+27	45,2	-101	42,0	17	6	40,2	226	273	
18	27	4	31,8	198	100,0	1,029	69	346	709	+28	2,2	-101	24,5	17	7	38,0	226	272	
18	28	4	31,6	198	100,0	1,029	69	347	710	+28	19,2	-101	6,9	17	8	35,9	226	271	
18	29	4	31,4	198	100,0	1,029	69	349	712	+28	36,2	-100	49,2	17	9	34,1	226	270	
18	30	4	31,2	198	100,0	1,029	68	351	714	+28	53,2	-100	31,3	17	10	32,4	226	269	
18	31	4	30,9	197	100,0	1,029	68	352	716	+29	10,2	-100	13,3	17	11	31,0	226	268	
18	32	4	30,7	197	100,0	1,029	68	354	717	+29	27,2	-	99	55,1	17	12	29,8	226	267
18	33	4	30,4	197	100,0	1,029	68	355	719	+29	44,2	-	99	36,7	17	13	28,7	226	266
18	34	4	30,1	197	100,0	1,029	68	357	722	+30	1,2	-	99	18,2	17	14	27,9	226	265
18	35	4	29,8	196	100,0	1,029	67	358	724	+30	18,1	-	98	59,4	17	15	27,4	226	264
18	36	4	29,4	196	100,0	1,029	67	360	726	+30	35,1	-	98	40,5	17	16	27,0	226	263
18	37	4	29,1	196	100,0	1,029	67	1	729	+30	52,0	-	98	21,4	17	17	26,8	227	262
18	38	4	28,7	196	100,0	1,028	66	3	731	+31	8,9	-	98	2,1	17	18	26,9	227	261
18	39	4	28,3	195	100,0	1,028	66	4	734	+31	25,9	-	97	42,6	17	19	27,2	227	260
18	40	4	27,8	195	100,0	1,028	66	5	737	+31	42,8	-	97	22,8	17	20	27,7	227	259
18	41	4	27,3	195	100,0	1,028	65	7	740	+31	59,7	-	97	2,8	17	21	28,5	227	258
18	42	4	26,9	195	100,0	1,028	65	8	743	+32	16,6	-	96	42,6	17	22	29,5	227	257
18	43	4	26,4	194	100,0	1,028	65	9	746	+32	33,5	-	96	22,2	17	23	30,7	227	256
18	44	4	25,8	194	100,0	1,028	64	11	749	+32	50,4	-	96	1,5	17	24	32,1	227	254
18	45	4	25,3	194	100,0	1,028	64	12	753	+33	7,3	-	95	40,5	17	25	33,8	227	253
18	46	4	24,7	194	100,0	1,028	64	13	757	+33	24,2	-	95	19,3	17	26	35,8	227	252
18	47	4	24,1	193	100,0	1,028	63	14	760	+33	41,1	-	94	57,7	17	27	38,0	227	251
18	48	4	23,5	193	100,0	1,028	63	15	764	+33	57,9	-	94	35,9	17	28	40,4	227	250
18	49	4	22,8	193	100,0	1,028	62	16	769	+34	14,8	-	94	13,8	17	29	43,2	227	249
18	50	4	22,1	192	100,0	1,028	62	18	773	+34	31,6	-	93	51,4	17	30	46,1	228	248
18	51	4	21,4	192	100,0	1,028	62	19	777	+34	48,4	-	93	28,6	17	31	49,4	228	246
18	52	4	20,7	192	100,0	1,028	61	20	782	+35	5,3	-	93	5,5	17	32	52,9	228	245
18	53	4	20,0	192	100,0	1,028	61	21	787	+35	22,1	-	92	42,1	17	33	56,6	228	244

## CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant maximum UT	Deuxième contact			Troisième contact			Quatrième contact		
	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
18 9	18 6 44,7	45	87	18 11 15,7	225	265	19 31 37,2	45	24
18 10	18 7 44,6	45	86	18 12 15,8	225	263	19 32 36,7	45	23
18 11	18 8 44,5	45	84	18 13 15,9	225	262	19 33 36,0	45	22
18 12	18 9 44,4	45	83	18 14 16,0	225	260	19 34 35,0	45	21
18 13	18 10 44,3	45	81	18 15 16,0	225	259	19 35 33,8	45	20
18 14	18 11 44,2	45	79	18 16 16,1	225	257	19 36 32,3	45	20
18 15	18 12 44,2	45	78	18 17 16,1	225	255	19 37 30,7	45	19
18 16	18 13 44,1	45	76	18 18 16,2	225	254	19 38 28,7	45	18
18 17	18 14 44,1	45	75	18 19 16,2	225	252	19 39 26,6	46	17
18 18	18 15 44,0	45	73	18 20 16,2	225	251	19 40 24,2	46	17
18 19	18 16 44,0	45	72	18 21 16,2	225	249	19 41 21,5	46	16
18 20	18 17 44,0	45	70	18 22 16,2	225	248	19 42 18,6	46	16
18 21	18 18 44,0	45	69	18 23 16,2	225	246	19 43 15,5	46	15
18 22	18 19 44,0	45	67	18 24 16,2	225	244	19 44 12,2	46	15
18 23	18 20 44,1	46	66	18 25 16,1	226	243	19 45 8,6	46	14
18 24	18 21 44,1	46	64	18 26 16,1	226	241	19 46 4,7	46	14
18 25	18 22 44,1	46	63	18 27 16,0	226	240	19 47 0,7	46	13
18 26	18 23 44,2	46	61	18 28 16,0	226	239	19 47 56,4	46	13
18 27	18 24 44,3	46	60	18 29 15,9	226	237	19 48 51,8	46	13
18 28	18 25 44,3	46	58	18 30 15,8	226	236	19 49 47,1	47	12
18 29	18 26 44,4	46	57	18 31 15,7	226	234	19 50 42,0	47	12
18 30	18 27 44,5	46	56	18 32 15,6	226	233	19 51 36,8	47	12
18 31	18 28 44,6	46	54	18 33 15,5	226	232	19 52 31,3	47	12
18 32	18 29 44,8	46	53	18 34 15,3	226	230	19 53 25,6	47	11
18 33	18 30 44,9	46	52	18 35 15,2	226	229	19 54 19,6	47	11
18 34	18 31 45,0	46	50	18 36 15,0	226	228	19 55 13,4	47	11
18 35	18 32 45,2	46	49	18 37 14,9	226	227	19 56 7,0	47	11
18 36	18 33 45,4	47	48	18 38 14,7	227	225	19 57 0,3	48	11
18 37	18 34 45,5	47	47	18 39 14,5	227	224	19 57 53,4	48	10
18 38	18 35 45,7	47	46	18 40 14,3	227	223	19 58 46,2	48	10
18 39	18 36 45,9	47	45	18 41 14,1	227	222	19 59 38,8	48	10
18 40	18 37 46,2	47	43	18 42 13,8	227	221	20 0 31,2	48	10
18 41	18 38 46,4	47	42	18 43 13,6	227	220	20 1 23,3	48	10
18 42	18 39 46,6	47	41	18 44 13,4	227	219	20 2 15,2	48	10
18 43	18 40 46,9	47	40	18 45 13,1	227	218	20 3 6,9	49	10
18 44	18 41 47,1	47	39	18 46 12,8	227	217	20 3 58,3	49	10
18 45	18 42 47,4	47	39	18 47 12,5	228	216	20 4 49,4	49	10
18 46	18 43 47,7	48	38	18 48 12,2	228	216	20 5 40,4	49	10
18 47	18 44 48,0	48	37	18 49 11,9	228	215	20 6 31,1	49	10
18 48	18 45 48,3	48	36	18 50 11,6	228	214	20 7 21,5	49	10
18 49	18 46 48,6	48	35	18 51 11,3	228	213	20 8 11,7	49	10
18 50	18 47 48,9	48	34	18 52 10,9	228	213	20 9 1,7	50	10
18 51	18 48 49,3	48	34	18 53 10,6	228	212	20 9 51,4	50	10
18 52	18 49 49,6	48	33	18 54 10,2	228	211	20 10 40,9	50	10
18 53	18 50 50,0	49	32	18 55 9,8	229	211	20 11 30,1	50	10

**CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ**  
(Suite)

Instant		Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact		
UT	Durée	<i>L</i>	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>	<i>v</i>	Latitude	Longitude	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>
h m	m s	km	%		°	°	m/s	° ′	° ′	h m s	°	°
18 54	4 19,2	191	100,0	1,028	60	22	792	+35 38,9	− 92 18,3	17 35 0,7	228	243
18 55	4 18,4	191	100,0	1,028	60	23	797	+35 55,6	− 91 54,2	17 36 5,0	228	242
18 56	4 17,6	191	100,0	1,028	59	24	802	+36 12,4	− 91 29,6	17 37 9,6	228	241
18 57	4 16,7	190	100,0	1,028	59	25	808	+36 29,2	− 91 4,7	17 38 14,5	228	240
18 58	4 15,9	190	100,0	1,028	58	26	814	+36 45,9	− 90 39,3	17 39 19,7	228	239
18 59	4 15,0	190	100,0	1,028	58	27	820	+37 2,6	− 90 13,6	17 40 25,2	228	237
19 0	4 14,0	189	100,0	1,028	57	28	826	+37 19,3	− 89 47,4	17 41 30,9	229	236
19 1	4 13,1	189	100,0	1,028	57	29	833	+37 36,0	− 89 20,7	17 42 37,0	229	235
19 2	4 12,1	189	100,0	1,028	56	30	840	+37 52,7	− 88 53,6	17 43 43,4	229	234
19 3	4 11,1	188	100,0	1,028	56	31	847	+38 9,3	− 88 25,9	17 44 50,2	229	233
19 4	4 10,1	188	100,0	1,028	55	32	854	+38 26,0	− 87 57,8	17 45 57,2	229	232
19 5	4 9,0	188	100,0	1,028	55	33	862	+38 42,6	− 87 29,1	17 47 4,6	229	231
19 6	4 7,9	187	100,0	1,027	54	34	870	+38 59,2	− 86 59,9	17 48 12,3	229	230
19 7	4 6,8	187	100,0	1,027	54	35	878	+39 15,7	− 86 30,2	17 49 20,3	230	229
19 8	4 5,7	186	100,0	1,027	53	36	887	+39 32,2	− 85 59,8	17 50 28,7	230	228
19 9	4 4,5	186	100,0	1,027	53	36	896	+39 48,7	− 85 28,8	17 51 37,5	230	227
19 10	4 3,3	186	100,0	1,027	52	37	905	+40 5,2	− 84 57,2	17 52 46,6	230	226
19 11	4 2,1	185	100,0	1,027	51	38	915	+40 21,6	− 84 25,0	17 53 56,0	230	225
19 12	4 0,8	185	100,0	1,027	51	39	925	+40 38,0	− 83 52,0	17 55 5,9	230	224
19 13	3 59,6	185	100,0	1,027	50	40	936	+40 54,4	− 83 18,4	17 56 16,1	231	223
19 14	3 58,2	184	100,0	1,027	50	41	947	+41 10,7	− 82 44,0	17 57 26,7	231	222
19 15	3 56,9	184	100,0	1,027	49	42	959	+41 26,9	− 82 8,8	17 58 37,8	231	221
19 16	3 55,5	183	100,0	1,027	48	43	971	+41 43,1	− 81 32,9	17 59 49,2	231	221
19 17	3 54,1	183	100,0	1,027	48	44	984	+41 59,3	− 80 56,1	18 1 1,0	231	220
19 18	3 52,7	182	100,0	1,027	47	44	997	+42 15,4	− 80 18,4	18 2 13,3	231	219
19 19	3 51,2	182	100,0	1,027	46	45	1011	+42 31,4	− 79 39,8	18 3 26,0	232	218
19 20	3 49,7	182	100,0	1,027	46	46	1026	+42 47,4	− 79 0,3	18 4 39,2	232	217
19 21	3 48,2	181	100,0	1,026	45	47	1041	+43 3,3	− 78 19,7	18 5 52,8	232	216
19 22	3 46,6	181	100,0	1,026	44	48	1057	+43 19,1	− 77 38,1	18 7 6,9	232	216
19 23	3 45,0	180	100,0	1,026	44	49	1074	+43 34,9	− 76 55,5	18 8 21,5	232	215
19 24	3 43,4	180	100,0	1,026	43	50	1092	+43 50,5	− 76 11,6	18 9 36,6	233	214
19 25	3 41,7	179	100,0	1,026	42	51	1111	+44 6,1	− 75 26,6	18 10 52,2	233	214
19 26	3 40,0	179	100,0	1,026	42	52	1131	+44 21,5	− 74 40,3	18 12 8,3	233	213
19 27	3 38,2	178	100,0	1,026	41	53	1153	+44 36,9	− 73 52,7	18 13 24,9	233	212
19 28	3 36,4	178	100,0	1,026	40	54	1175	+44 52,1	− 73 3,6	18 14 42,2	234	212
19 29	3 34,6	177	100,0	1,026	39	55	1199	+45 7,2	− 72 13,1	18 16 0,0	234	211
19 30	3 32,7	176	100,0	1,026	38	56	1225	+45 22,1	− 71 21,0	18 17 18,4	234	210
19 31	3 30,8	176	100,0	1,026	38	57	1252	+45 36,9	− 70 27,3	18 18 37,5	234	210
19 32	3 28,9	175	100,0	1,025	37	58	1281	+45 51,5	− 69 31,7	18 19 57,2	234	209
19 33	3 26,8	175	100,0	1,025	36	59	1312	+46 5,9	− 68 34,3	18 21 17,7	235	209
19 34	3 24,8	174	100,0	1,025	35	60	1346	+46 20,1	− 67 34,8	18 22 38,8	235	208
19 35	3 22,7	173	100,0	1,025	34	61	1382	+46 34,1	− 66 33,2	18 24 0,7	235	208
19 36	3 20,5	173	100,0	1,025	33	62	1421	+46 47,9	− 65 29,3	18 25 23,4	236	207
19 37	3 18,3	172	100,0	1,025	32	63	1464	+47 1,3	− 64 22,9	18 26 46,9	236	207
19 38	3 16,0	171	100,0	1,025	31	64	1510	+47 14,5	− 63 13,8	18 28 11,4	236	206

## CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant maximum UT	Deuxième contact				Troisième contact				Quatrième contact						
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
h m	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
18 54	18	51	50,4	49	31	18	56	9,5	229	210	20	12	19,1	50	10
18 55	18	52	50,8	49	31	18	57	9,0	229	209	20	13	7,8	50	10
18 56	18	53	51,2	49	30	18	58	8,6	229	209	20	13	56,3	51	10
18 57	18	54	51,6	49	30	18	59	8,2	229	208	20	14	44,5	51	10
18 58	18	55	52,0	49	29	19	0	7,8	229	208	20	15	32,5	51	10
18 59	18	56	52,5	49	28	19	1	7,3	229	207	20	16	20,2	51	10
19 0	18	57	52,9	50	28	19	2	6,8	230	207	20	17	7,7	51	10
19 1	18	58	53,4	50	27	19	3	6,4	230	206	20	17	54,9	51	10
19 2	18	59	53,9	50	27	19	4	5,9	230	206	20	18	41,9	52	10
19 3	19	0	54,4	50	26	19	5	5,4	230	205	20	19	28,6	52	10
19 4	19	1	54,9	50	26	19	6	4,8	230	205	20	20	15,1	52	10
19 5	19	2	55,4	50	26	19	7	4,3	230	204	20	21	1,3	52	10
19 6	19	3	55,9	51	25	19	8	3,8	231	204	20	21	47,2	52	11
19 7	19	4	56,5	51	25	19	9	3,2	231	204	20	22	32,9	52	11
19 8	19	5	57,0	51	24	19	10	2,6	231	203	20	23	18,3	53	11
19 9	19	6	57,6	51	24	19	11	2,0	231	203	20	24	3,4	53	11
19 10	19	7	58,2	51	24	19	12	1,4	231	203	20	24	48,3	53	11
19 11	19	8	58,8	51	23	19	13	0,8	232	202	20	25	32,8	53	11
19 12	19	9	59,4	52	23	19	14	0,2	232	202	20	26	17,1	53	11
19 13	19	11	0,1	52	23	19	14	59,6	232	202	20	27	1,1	54	12
19 14	19	12	0,7	52	22	19	15	58,9	232	202	20	27	44,9	54	12
19 15	19	13	1,4	52	22	19	16	58,2	232	201	20	28	28,3	54	12
19 16	19	14	2,1	52	22	19	17	57,5	233	201	20	29	11,5	54	12
19 17	19	15	2,8	53	22	19	18	56,8	233	201	20	29	54,3	54	12
19 18	19	16	3,5	53	21	19	19	56,1	233	201	20	30	36,8	55	12
19 19	19	17	4,2	53	21	19	20	55,4	233	201	20	31	19,1	55	13
19 20	19	18	5,0	53	21	19	21	54,6	233	200	20	32	1,0	55	13
19 21	19	19	5,7	53	21	19	22	53,9	234	200	20	32	42,6	55	13
19 22	19	20	6,5	54	21	19	23	53,1	234	200	20	33	23,8	55	13
19 23	19	21	7,3	54	21	19	24	52,3	234	200	20	34	4,8	56	13
19 24	19	22	8,1	54	20	19	25	51,4	234	200	20	34	45,3	56	13
19 25	19	23	9,0	54	20	19	26	50,6	234	200	20	35	25,6	56	14
19 26	19	24	9,8	55	20	19	27	49,8	235	200	20	36	5,4	56	14
19 27	19	25	10,7	55	20	19	28	48,9	235	200	20	36	44,9	57	14
19 28	19	26	11,6	55	20	19	29	48,0	235	199	20	37	24,0	57	14
19 29	19	27	12,5	55	20	19	30	47,1	235	199	20	38	2,7	57	15
19 30	19	28	13,4	56	20	19	31	46,1	236	199	20	38	40,9	57	15
19 31	19	29	14,4	56	20	19	32	45,2	236	199	20	39	18,8	57	15
19 32	19	30	15,4	56	20	19	33	44,2	236	199	20	39	56,1	58	15
19 33	19	31	16,4	56	20	19	34	43,2	236	199	20	40	33,0	58	16
19 34	19	32	17,4	57	20	19	35	42,1	237	199	20	41	9,4	58	16
19 35	19	33	18,5	57	19	19	36	41,1	237	199	20	41	45,3	58	16
19 36	19	34	19,6	57	19	19	37	40,0	237	199	20	42	20,6	59	16
19 37	19	35	20,7	57	19	19	38	38,9	237	199	20	42	55,3	59	17
19 38	19	36	21,8	58	19	19	39	37,8	238	199	20	43	29,4	59	17

**CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ**  
(*Suite et fin*)

Instant		Maximum de l'éclipse						Ligne centrale				Premier contact						
UT		Durée	$L$	Obs.	$g$	$h$	$a$	$v$	Latitude		Longitude		UT	$P$	$Z$			
h	m	m	s	km	%	°	°	m/s	°	'	°	'	h	m	s	°	°	
19	39	3	13,6	171	100,0	1,025	30	66	1561	+47	27,4	- 62	1,7	18	29	36,8	236	206
19	40	3	11,2	170	100,0	1,024	29	67	1618	+47	39,8	- 60	46,5	18	31	3,2	237	205
19	41	3	8,7	169	100,0	1,024	28	68	1680	+47	51,9	- 59	27,7	18	32	30,7	237	205
19	42	3	6,1	168	100,0	1,024	27	69	1750	+48	3,4	- 58	5,0	18	33	59,5	237	204
19	43	3	3,4	167	100,0	1,024	26	71	1828	+48	14,5	- 56	38,0	18	35	29,5	238	204
19	44	3	0,6	166	100,0	1,024	25	72	1917	+48	24,9	- 55	6,1	18	37	1,0	238	204
19	45	2	57,7	165	100,0	1,024	24	74	2020	+48	34,6	- 53	28,6	18	38	34,2	238	203
19	46	2	54,6	164	100,0	1,023	22	75	2140	+48	43,5	- 51	44,8	18	40	9,3	239	203
19	47	2	51,4	163	100,0	1,023	21	77	2282	+48	51,4	- 49	53,4	18	41	46,5	239	203
19	48	2	48,0	162	100,0	1,023	20	79	2455	+48	58,1	- 47	53,1	18	43	26,2	240	203
19	49	2	44,4	161	100,0	1,023	18	81	2670	+49	3,2	- 45	41,8	18	45	9,1	240	202
19	50	2	40,5	159	100,0	1,022	16	83	2948	+49	6,5	- 43	16,4	18	46	56,0	240	202
19	51	2	36,2	158	100,0	1,022	14	85	3327	+49	7,2	- 40	32,1	18	48	48,0	241	202
19	52	2	31,3	156	100,0	1,022	12	88	3889	+49	4,0	- 37	20,2	18	50	47,8	242	202
19	53	2	25,4	153	100,0	1,021	9	91	4855	+48	54,4	- 33	21,5	18	53	0,4	242	201
19	54	2	17,1	150	100,0	1,021	5	96	7239	+48	29,0	- 27	29,0	18	55	44,2	243	201
Limites		2	6,8	145	100,0	1,020	...	101	≥ 10000	+47	36,9	- 19	47,6	18	58	22,3	244	201

## CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

*(Suite et fin)*

Instant maximum UT	Deuxième contact			Troisième contact			Quatrième contact		
	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>	UT	<i>P</i>	<i>Z</i>
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
19 39	19 37 23,0	58	19	19 40 36,6	238	199	20 44 2,8	59	17
19 40	19 38 24,2	58	20	19 41 35,4	238	199	20 44 35,4	60	18
19 41	19 39 25,5	59	20	19 42 34,1	239	199	20 45 7,2	60	18
19 42	19 40 26,8	59	20	19 43 32,8	239	199	20 45 38,2	60	18
19 43	19 41 28,1	59	20	19 44 31,5	239	200	20 46 8,2	61	19
19 44	19 42 29,5	59	20	19 45 30,1	240	200	20 46 37,0	61	19
19 45	19 43 31,0	60	20	19 46 28,6	240	200	20 47 4,6	61	19
19 46	19 44 32,5	60	20	19 47 27,1	240	200	20 47 30,8	62	20
19 47	19 45 34,1	61	20	19 48 25,5	241	200	20 47 55,3	62	20
19 48	19 46 35,8	61	20	19 49 23,8	241	200	20 48 17,8	62	21
19 49	19 47 37,6	61	20	19 50 22,0	241	200	20 48 37,8	63	21
19 50	19 48 39,6	62	21	19 51 20,1	242	201	20 48 54,7	63	22
19 51	19 49 41,7	62	21	19 52 17,9	242	201	20 49 7,2	63	22
19 52	19 50 44,2	63	21	19 53 15,5	243	201	20 49 13,4	64	23
19 53	19 51 47,2	63	22	19 54 12,5	243	202	20 49 8,9	64	24
19 54	19 52 51,3	64	22	19 55 8,4	244	202	.. .. .	...	...
Limites	19 53 24,7	65	23	19 55 31,6	245	203	.. .. .	...	...



**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Bahamas**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+26 28	+ 77 3	Cherokee Sound	.. ..	19 8 51,6	42,7	0,527	56	62
2	+24 59	+ 77 29	Coral Harbour .	.. ..	19 6 4,2	38,6	0,491	58	62
3	+26 53	+ 77 33	Cornish Town..	.. ..	19 8 26,3	45,0	0,546	56	60
4	+26 30	+ 78 47	Freeport .....	.. ..	19 5 35,8	45,9	0,555	58	59
5	+25 4	+ 77 29	Gambier .....	.. ..	19 6 11,0	38,9	0,493	58	62
6	+26 32	+ 78 40	Lucaya .....	.. ..	19 5 51,8	45,8	0,554	58	59
7	+26 31	+ 77 5	Marsh Harbour	.. ..	19 8 51,6	42,9	0,529	56	62
8	+25 5	+ 77 20	Nassau .....	.. ..	19 6 30,0	38,7	0,491	57	63
9	+25 3	+ 77 17	Winton .....	.. ..	19 6 33,2	38,5	0,489	57	63

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Belize**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+17 29	+ 88 10	Belize .....	.. ..	18 31 13,5	39,2	0,496	77	43
2	+17 13	+ 88 48	Belmopan ...	.. ..	18 29 23,5	40,1	0,503	78	41
3	+18 28	+ 88 19	Consejo .....	.. ..	18 32 52,3	42,3	0,523	76	42
4	+18 23	+ 88 23	Corozal .....	.. ..	18 32 34,3	42,3	0,522	76	41
5	+17 37	+ 88 40	Hill Bank ...	.. ..	18 30 28,1	40,8	0,510	77	41
6	+16 21	+ 88 58	Lubaantum .	.. ..	18 27 17,4	38,1	0,486	79	41
7	+18 6	+ 88 31	Orange Walk	.. ..	18 31 44,3	41,8	0,518	76	41
8	+17 0	+ 88 20	Pomona ....	.. ..	18 29 54,6	38,3	0,487	77	43
9	+16 10	+ 88 45	Punta Gorda	.. ..	18 27 21,6	37,1	0,476	79	42
10	+17 14	+ 89 3	San Ignacio .	.. ..	18 28 54,9	40,7	0,509	78	39
11	+18 0	+ 87 53	San Pedro ..	.. ..	18 32 50,1	40,0	0,502	76	44
12	+16 59	+ 88 13	Stann Creek	.. ..	18 30 7,0	38,0	0,484	77	44

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Bahamas**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	17	56	31,6	258	228	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	17	48,3	23	322
<b>2</b>	17	54	49,8	259	230	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	14	11,7	21	318
<b>3</b>	17	55	20,9	256	229	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	18	10,5	25	324
<b>4</b>	17	51	53,0	255	232	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	16	13,4	25	324
<b>5</b>	17	54	51,4	259	230	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	14	23,1	21	318
<b>6</b>	17	52	12,7	255	232	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	16	24,2	25	324
<b>7</b>	17	56	27,3	257	228	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	17	52,6	24	322
<b>8</b>	17	55	17,3	260	229	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	14	33,5	21	318
<b>9</b>	17	55	25,3	260	229	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	14	31,7	21	318

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Belize**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	17	18	26,4	255	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	27,3	15	308
<b>2</b>	17	16	21,1	255	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	43	5,4	16	308
<b>3</b>	17	18	58,0	254	292	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	47	7,7	17	312
<b>4</b>	17	18	41,7	254	293	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	46	49,8	17	311
<b>5</b>	17	17	7,6	254	297	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	22,6	16	309
<b>6</b>	17	15	2,2	256	305	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	40	21,6	14	306
<b>7</b>	17	18	2,0	254	294	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	45	54,1	17	311
<b>8</b>	17	17	30,2	256	299	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	52,5	15	307
<b>9</b>	17	15	30,4	256	305	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	59,5	14	305
<b>10</b>	17	15	39,2	254	301	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	54,3	16	309
<b>11</b>	17	19	44,9	255	293	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	46	13,1	16	309
<b>12</b>	17	17	49,9	256	299	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	55,8	15	306

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Canada**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse									
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>					
	°	'	°	'	m	s	h	m	s	%		°	°	
1	+66	49	+108	0	Bathurst Inlet .	..	...	19	1	15,0	11,2	0,208	31	356
2	+52	45	+108	20	Battleford . . . . .	..	...	18	51	21,5	31,0	0,421	45	352
3	+51	5	+114	5	Calgary . . . . .	..	...	18	43	14,5	26,1	0,373	45	341
4	+69	9	+105	0	Cambridge Bay	..	...	19	4	1,7	10,4	0,198	28	1
5	+53	1	+112	48	Camrose . . . . .	..	...	18	46	47,3	24,8	0,360	44	344
6	+46	14	+ 63	9	Charlottetown .	..	...	19	38	15,2	99,6	0,993	32	65
7	+49	56	+ 74	24	Chibougamau . .	..	...	19	27	6,9	84,2	0,866	38	49
8	+46	26	+ 71	6	Chicoutimi . . . .	..	...	19	30	22,1	99,8	0,996	38	55
9	+58	45	+ 94	0	Churchill . . . . .	..	...	19	9	28,9	35,8	0,465	38	16
10	+67	49	+115	12	Coppermine . . . .	..	...	18	57	1,4	6,5	0,144	29	347
11	+53	34	+113	25	Edmonton . . . . .	..	...	18	46	42,8	23,3	0,344	43	343
12	+58	10	+ 68	15	Fort Chimo . . . . .	..	...	19	30	32,1	60,1	0,675	29	52
13	+58	10	+ 68	15	Fort Chimo . . . . .	..	...	19	30	32,1	60,1	0,675	29	52
14	+58	48	+122	44	Fort Nelson . . . .	..	...	18	43	25,1	8,5	0,173	36	332
15	+61	3	+117	40	Fort Providence	..	...	18	50	0,5	10,4	0,198	35	341
16	+61	52	+121	15	Fort Simpson . . .	..	...	18	47	52,2	7,3	0,156	34	336
17	+60	1	+111	55	Fort Smith . . . .	..	...	18	54	3,4	16,1	0,267	37	349
18	+58	22	+115	59	Fort Vermillon .	..	...	18	48	59,1	14,4	0,248	38	342
19	+45	57	+ 66	40	Fredericton . . . .	2	20,3	19	34	55,8	100,0	1,007	35	61
20	+63	45	+ 68	30	Frobisher Bay . .	..	...	19	27	30,1	42,3	0,524	26	49
21	+55	10	+118	52	Grande Prairie . .	..	...	18	42	54,4	15,2	0,257	40	336
22	+44	38	+ 63	35	Halifax . . . . .	..	...	19	38	2,9	94,3	0,946	33	66
23	+43	15	+ 79	50	Hamilton . . . . .	2	1,1	19	19	9,1	100,0	1,004	46	45
24	+60	51	+115	42	Hay River . . . . .	..	...	18	51	28,8	12,1	0,219	36	344
25	+68	16	+133	40	Inuvik . . . . .	..	...	18	46	15,3	0,2	0,014	26	324
26	+50	39	+120	24	Kamloops . . . . .	..	...	18	35	45,2	18,7	0,296	43	330
27	+49	25	+ 82	26	Kapuskasing . . . .	..	...	19	18	29,1	76,5	0,805	43	37
28	+43	27	+ 80	30	Kitchener . . . . .	..	...	19	18	23,3	99,4	0,991	46	43
29	+54	5	+128	38	Kitimat . . . . .	..	...	18	32	8,4	7,4	0,157	37	320
30	+55	7	+105	18	La Ronge . . . . .	..	...	18	56	36,4	30,6	0,416	42	358
31	+42	58	+ 81	15	London . . . . .	..	...	19	17	8,8	99,8	0,995	47	43
32	+45	30	+ 73	36	Montreal . . . . .	1	27,3	19	27	30,3	100,0	1,002	40	53
33	+50	11	+ 86	43	Nakina . . . . .	..	...	19	13	56,9	68,2	0,739	44	30
34	+46	20	+ 79	28	North Bay . . . . .	..	...	19	20	54,3	91,2	0,921	43	44
35	+52	24	+127	42	Ocean Falls . . . .	..	...	18	30	38,8	9,4	0,185	39	320
36	+43	53	+ 78	51	Oshawa . . . . .	..	...	19	20	42,3	99,9	0,997	45	46
37	+45	25	+ 75	43	Ottawa . . . . .	..	...	19	25	2,9	98,9	0,985	42	50
38	+66	4	+118	0	Porth-Radium . . .	..	...	18	53	56,6	6,3	0,141	31	343
39	+53	55	+122	49	Prince George . . .	..	...	18	37	30,0	12,6	0,226	40	329
40	+54	18	+130	17	Prince Rupert . . .	..	...	18	30	55,7	6,1	0,137	36	318
41	+46	50	+ 71	15	Quebec . . . . .	..	...	19	30	14,0	98,6	0,983	38	55
42	+50	30	+104	38	Regina . . . . .	..	...	18	53	25,1	40,7	0,509	47	358

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Canada**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
1	18	21	59,9	183	189	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	40	36,9	109	106
2	17	54	10,8	196	213	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	49	9,4	89	81
3	17	48	40,8	193	215	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	51,2	91	91
4	18	26	13,6	183	187	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	52,2	111	107
5	17	53	21,5	192	212	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	3,1	93	91
6	18	28	6,3	238	207	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	43	56,4	57	14
7	18	16	46,8	225	208	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	34	18,9	66	30
8	18	18	14,8	233	209	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	38	35,2	59	18
9	18	11	54,1	201	202	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	6	33,0	89	72
10	18	24	10,7	177	186	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	30	2,3	116	117
11	17	54	26,4	191	210	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	48,0	94	93
12	18	27	56,9	217	199	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	30	45,3	79	49
13	18	27	56,9	217	199	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	30	45,3	79	49
14	18	6	10,5	178	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	21	11,8	110	119
15	18	10	34,5	181	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	29	51,9	108	112
16	18	12	50,0	177	193	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	23	17,2	113	119
17	18	8	31,3	187	199	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	58,8	102	100
18	18	4	43,0	185	201	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	48,2	103	105
19	18	23	39,7	236	208	19	33	45,4	103	65	19	36	5,7	190	152	20	41	53,4	57	14
20	18	31	15,3	209	194	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	22	11,6	89	65
21	17	57	25,8	185	206	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	29	10,9	102	107
22	18	27	19,1	240	208	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	44	8,2	55	10
23	18	3	56,0	231	217	19	18	8,4	355	324	19	20	9,5	291	260	20	31	11,8	56	15
24	18	10	4,3	183	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	18,2	106	108
25	18	35	46,0	157	170	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	56	44,4	137	149
26	17	46	38,9	187	214	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	26	4,6	97	106
27	18	7	38,3	221	212	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	27	2,6	68	34
28	18	3	12,8	230	218	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	30	30,6	57	16
29	17	56	11,4	176	203	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	8	49,6	111	128
30	18	0	13,0	197	208	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	53	18,1	90	80
31	18	1	38,3	230	219	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	29	41,2	56	15
32	18	14	24,8	232	211	19	26	46,5	349	315	19	28	13,8	301	267	20	36	49,8	58	16
33	18	4	19,6	216	213	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	21	53,6	71	41
34	18	7	36,1	227	214	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	31	14,5	61	23
35	17	51	37,5	178	207	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	10	34,8	108	125
36	18	5	56,6	230	216	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	32	12,0	57	16
37	18	11	33,3	231	213	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	35	0,3	59	18
38	18	21	8,5	177	187	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	26	58,2	116	119
39	17	54	36,1	182	207	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	21	17,3	104	114
40	17	57	21,1	174	201	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	5	9,7	113	132
41	18	18	17,6	232	209	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	38	20,1	60	19
42	17	51	11,4	201	217	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	56	7,1	82	70

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Canada**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	$g$	$h$	$a$
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
<b>1</b>	+66 35	+ 86 20	Repulse Bay .	.. ..	19 15 36,2	24,9	0,361	29	25
<b>2</b>	+66 35	+ 86 20	Repulse Bay .	.. ..	19 15 36,2	24,9	0,361	29	25
<b>3</b>	+62 10	+ 75 40	Saglouc.....	.. ..	19 23 50,9	42,7	0,527	30	41
<b>4</b>	+52 10	+106 40	Saskatoon ...	.. ..	18 52 39,1	34,4	0,452	45	354
<b>5</b>	+50 13	+ 66 22	Sept-Iles.....	.. ..	19 34 37,6	90,5	0,915	32	59
<b>6</b>	+43 10	+ 79 15	St-Catharines	3 17,1	19 19 51,9	100,0	1,013	46	46
<b>7</b>	+45 18	+ 73 16	St-Jean.....	2 57,5	19 27 50,8	100,0	1,011	40	53
<b>8</b>	+46 30	+ 81 1	Sudbury.....	.. ..	19 19 7,0	88,5	0,900	44	41
<b>9</b>	+46 10	+ 60 10	Sydney.....	.. ..	19 40 53,5	97,7	0,975	30	68
<b>10</b>	+55 45	+ 97 54	Thompson...	.. ..	19 4 33,6	38,3	0,488	41	10
<b>11</b>	+48 27	+ 89 12	Thunder Bay	.. ..	19 10 13,1	70,0	0,754	46	26
<b>12</b>	+48 27	+ 89 12	Thunderbay .	.. ..	19 10 13,1	70,0	0,754	46	26
<b>13</b>	+43 42	+ 79 25	Toronto.....	.. ..	19 19 54,2	99,8	0,996	45	45
<b>14</b>	+46 21	+ 72 34	Trois-Rivieres	.. ..	19 28 46,9	99,0	0,986	39	53
<b>15</b>	+46 21	+ 72 34	Trois-Rivieres	.. ..	19 28 46,9	99,0	0,986	39	53
<b>16</b>	+49 13	+123 6	Vancouver...	.. ..	18 30 50,6	17,2	0,279	43	324
<b>17</b>	+48 25	+123 22	Victoria.....	.. ..	18 29 23,6	17,8	0,286	43	323
<b>18</b>	+60 41	+135 8	White-Horse.	.. ..	18 35 52,3	1,0	0,042	30	317
<b>19</b>	+60 41	+135 8	White-Horse.	.. ..	18 35 52,3	1,0	0,042	30	317
<b>20</b>	+45 0	+ 64 9	Windsor.....	.. ..	19 37 28,0	96,1	0,961	33	65
<b>21</b>	+49 53	+ 97 10	Winnipeg....	.. ..	19 1 39,9	53,6	0,620	47	11
<b>22</b>	+62 30	+114 29	Yellowknife .	.. ..	18 53 49,5	11,3	0,210	34	346
<b>23</b>	+62 30	+114 29	Yellowknife ..	.. ..	18 53 49,5	11,3	0,210	34	346

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Canada**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	18	26	9,7	197	192	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	29,7	98	84
<b>2</b>	18	26	9,7	197	192	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	29,7	98	84
<b>3</b>	18	26	11,6	208	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	20	4,3	87	64
<b>4</b>	17	53	38,2	198	214	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	52	12,6	87	77
<b>5</b>	18	25	35,7	230	205	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	39	56,4	65	26
<b>6</b>	18	4	40,4	231	217	19	18	13,2	23	351	19	21	30,3	264	232	20	31	47,5	56	14
<b>7</b>	18	14	43,0	233	211	19	26	21,9	20	346	19	29	19,4	270	235	20	37	9,0	58	16
<b>8</b>	18	5	52,7	225	214	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	29	37,1	62	25
<b>9</b>	18	31	40,0	239	206	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	45	32,5	57	13
<b>10</b>	18	4	51,6	202	207	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	3	59,9	86	70
<b>11</b>	17	59	24,3	216	216	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	19	36,1	69	39
<b>12</b>	17	59	24,3	216	216	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	19	36,1	69	39
<b>13</b>	18	4	58,5	230	217	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	31	37,9	57	16
<b>14</b>	18	16	19,9	232	210	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	37	27,5	59	18
<b>15</b>	18	16	19,9	232	210	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	37	27,5	59	18
<b>16</b>	17	43	1,7	186	216	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	20	0,9	98	111
<b>17</b>	17	41	1,1	186	218	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	19	12,9	98	111
<b>18</b>	18	17	33,6	162	184	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	54	18,1	129	147
<b>19</b>	18	17	33,6	162	184	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	54	18,1	129	147
<b>20</b>	18	26	38,5	239	208	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	43	43,3	55	11
<b>21</b>	17	54	50,5	208	217	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	8	9,8	76	55
<b>22</b>	18	13	30,6	183	194	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	34	28,2	108	109
<b>23</b>	18	13	30,6	183	194	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	34	28,2	108	109

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
Costa Rica

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	$g$	$h$	$a$
	° /	° /		m s	h m s	%	°	°	
1	+10 0	+ 84 12	Alajuela .....	.. ..	18 24 14,6	12,4	0,224	78	79
2	+10 32	+ 84 27	Boca Arenal .....	.. ..	18 24 49,1	14,0	0,242	78	76
3	+ 9 36	+ 85 5	Cabuya .....	.. ..	18 21 23,9	13,3	0,234	80	79
4	+ 9 50	+ 83 52	Cartago .....	.. ..	18 24 38,6	11,5	0,212	78	80
5	+ 8 42	+ 83 10	Golfito .....	.. ..	18 23 49,1	8,2	0,169	78	86
6	+10 0	+ 84 8	Heredia .....	.. ..	18 24 23,6	12,3	0,222	78	79
7	+11 5	+ 85 39	La Cruz .....	.. ..	18 23 19,2	17,5	0,283	80	71
8	+10 39	+ 85 28	Liberia .....	.. ..	18 22 47,9	16,2	0,268	80	73
9	+10 0	+ 83 1	Limon .....	.. ..	18 26 56,8	10,3	0,197	77	81
10	+10 0	+ 84 50	Puntarenas .....	.. ..	18 22 49,0	13,6	0,238	79	78
11	+ 9 28	+ 83 42	San Isidro .....	.. ..	18 24 14,3	10,5	0,199	78	82
12	+ 9 59	+ 84 4	San Jose .....	.. ..	18 24 30,6	12,2	0,220	78	79
13	+10 55	+ 83 43	San Juan del Norte	.. ..	18 27 17,4	13,4	0,235	77	76
14	+ 9 56	+ 83 40	Turrialba .....	.. ..	18 25 18,8	11,3	0,210	78	80

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
République dominicaine

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	$g$	$h$	$a$
	° /	° /		m s	h m s	%	°	°	
1	+18 13	+ 71 7	Barahona .....	.. ..	19 9 44,7	10,4	0,198	54	78
2	+18 27	+ 68 57	La Romana .....	.. ..	19 14 44,2	8,7	0,175	50	79
3	+19 48	+ 70 41	Puerto Plata .....	.. ..	19 12 53,3	13,6	0,238	52	77
4	+18 30	+ 69 57	Saint Domingue .....	.. ..	19 12 40,2	9,8	0,190	52	79
5	+19 19	+ 70 15	San Francisco De Macoris	.. ..	19 13 8,9	12,0	0,218	52	77
6	+19 30	+ 70 42	Santiago .....	.. ..	19 12 26,8	12,9	0,229	52	77



**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Cuba**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse									
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>					
	°	'	°	'	m	s	h	m	s	%		°	°	
1	+20	59	+ 75	34	Banes .....	..	..	19	4	15,2	23,4	0,345	58	70
2	+20	23	+ 74	31	Baracoa .....	..	..	19	5	35,3	20,2	0,311	57	72
3	+20	23	+ 76	39	Bayamo .....	..	..	19	1	1,7	23,5	0,346	60	69
4	+21	25	+ 77	55	Camaguey .....	..	..	18	59	57,6	28,5	0,396	61	66
5	+21	51	+ 78	47	Ciego De Avila .....	..	..	18	58	49,5	31,4	0,423	62	64
6	+22	10	+ 80	27	Cienfuegos .....	..	..	18	55	52,1	35,5	0,462	63	60
7	+22	42	+ 80	55	Colon .....	..	..	18	55	46,1	38,0	0,485	64	59
8	+20	9	+ 75	14	Guantanamo .....	..	..	19	3	42,2	20,6	0,316	58	71
9	+22	50	+ 82	2	Guines .....	..	..	18	53	42,3	40,7	0,509	65	56
10	+20	54	+ 76	15	Holguin .....	..	..	19	2	40,8	24,3	0,354	59	69
11	+23	7	+ 82	25	La Havane .....	..	..	18	53	23,4	42,4	0,523	65	55
12	+20	21	+ 77	21	Manzanillo .....	..	..	18	59	28,5	24,5	0,357	61	68
13	+23	3	+ 82	29	Marianao .....	..	..	18	53	8,8	42,3	0,523	65	55
14	+22	35	+ 83	56	Matahambre .....	..	..	18	49	25,6	44,0	0,538	67	52
15	+23	4	+ 81	35	Matanzas .....	..	..	18	54	59,9	40,5	0,507	64	57
16	+22	8	+ 78	39	Moron .....	..	..	18	59	32,8	32,0	0,429	61	64
17	+21	34	+ 77	18	Nuevitas .....	..	..	19	1	29,3	27,9	0,390	60	67
18	+22	24	+ 83	42	Pinar Del Rio .....	..	..	18	49	35,2	42,9	0,528	67	53
19	+22	18	+ 79	40	Placetas .....	..	..	18	57	42,1	34,4	0,451	62	62
20	+22	48	+ 80	6	Sagua La Grande .....	..	..	18	57	36,0	36,7	0,473	62	60
21	+21	55	+ 79	28	Sancti-Spiritus .....	..	..	18	57	30,4	32,8	0,437	62	63
22	+22	25	+ 79	58	Santa Clara .....	..	..	18	57	16,1	35,3	0,460	63	61
23	+20	0	+ 75	49	Santiago De Cuba .....	..	..	19	2	13,1	21,1	0,321	59	71
24	+20	58	+ 76	59	Victoria De Las Tunas .....	..	..	19	1	13,7	25,6	0,368	60	68

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
Cuba

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	18	0	42,3	269	225	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	8,2	10	302
<b>2</b>	18	4	36,4	272	223	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	3	56,7	8	299
<b>3</b>	17	57	7,9	269	227	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	2	29,9	10	301
<b>4</b>	17	52	48,4	265	231	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	39,4	13	306
<b>5</b>	17	50	5,1	263	234	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	10,3	15	309
<b>6</b>	17	45	0,7	260	241	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	35,1	17	312
<b>7</b>	17	43	52,2	258	242	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	32,3	18	314
<b>8</b>	18	2	10,9	272	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	2	42,6	8	299
<b>9</b>	17	40	41,1	257	247	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	49,1	20	316
<b>10</b>	17	58	23,8	269	226	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	23,3	11	303
<b>11</b>	17	39	46,9	256	248	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	8,3	21	317
<b>12</b>	17	54	43,4	268	229	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	1	53,6	10	302
<b>13</b>	17	39	32,7	256	249	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	54,7	20	317
<b>14</b>	17	35	6,2	254	256	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	2	19,8	21	318
<b>15</b>	17	42	7,9	257	245	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	49,5	20	316
<b>16</b>	17	50	34,1	263	234	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	6	3,5	15	310
<b>17</b>	17	54	49,6	266	229	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	34,5	13	306
<b>18</b>	17	35	36,7	255	256	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	2	6,8	20	317
<b>19</b>	17	47	27,7	261	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	37,8	17	311
<b>20</b>	17	46	21,0	259	239	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	6	32,5	18	313
<b>21</b>	17	47	57,1	262	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	46,6	16	310
<b>22</b>	17	46	35,3	260	239	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	5	40,3	17	312
<b>23</b>	18	0	10,3	271	225	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	1	50,0	8	299
<b>24</b>	17	55	54,3	267	228	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	3,1	11	304

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**États-Unis**

n°	Position				Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse							
	Latitude		Longitude				UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>			
	°	'	°	'		m	s	h	m	s	%		°	°
1	+41	4	+ 81	31	Akron .....	2	50,5	19	15	37,1	100,0	1,008	49	43
2	+42	40	+ 73	49	Albany .....	..	..	19	26	32,2	96,9	0,968	42	54
3	+33	50	+117	56	Anaheim .....	..	..	18	12	21,5	50,0	0,589	55	313
4	+61	10	+ 15	0	Anchorage .....	..	..	19	42	27,5	53,7	0,622	2	103
5	+38	5	+ 76	30	Annapolis .....	..	..	19	20	46,8	83,6	0,861	47	53
6	+33	45	+ 84	23	Atlanta .....	..	..	19	4	36,5	81,8	0,847	57	42
7	+33	29	+ 82	0	Augusta .....	..	..	19	8	16,8	76,2	0,802	56	47
8	+30	18	+ 97	47	Austin .....	2	21,9	18	37	0,7	100,0	1,004	67	3
9	+39	18	+ 76	38	Baltimore .....	..	..	19	21	19,7	88,3	0,898	46	52
10	+30	30	+ 91	10	Baton Rouge .....	..	..	18	48	38,9	86,1	0,880	65	26
11	+46	50	+100	48	Bismarck .....	..	..	18	54	33,6	55,5	0,635	51	4
12	+43	37	+116	13	Boise .....	..	..	18	30	47,7	35,1	0,459	50	330
13	+42	20	+ 71	5	Boston .....	..	..	19	29	46,0	92,5	0,932	40	58
14	+42	52	+ 78	55	Buffalo .....	3	49,1	19	20	9,1	100,0	1,025	46	46
15	+39	10	+119	46	Carson .....	..	..	18	19	11,7	36,5	0,471	51	317
16	+38	23	+ 81	40	Charleston .....	..	..	19	13	25,5	93,0	0,935	51	44
17	+35	3	+ 80	50	Charlotte .....	..	..	19	11	46,6	79,6	0,829	53	48
18	+41	8	+104	50	Cheyenne .....	..	..	18	42	29,6	62,0	0,689	56	352
19	+41	50	+ 87	45	Chicago .....	..	..	19	7	28,4	93,8	0,942	52	31
20	+39	10	+ 84	30	Cincinnati .....	..	..	19	9	52,9	99,8	0,996	52	39
21	+41	30	+ 81	41	Cleveland .....	3	52,9	19	15	40,4	100,0	1,022	49	43
22	+38	50	+104	50	Colorado Springs	..	..	18	39	17,2	67,8	0,735	58	350
23	+34	0	+ 81	0	Columbia .....	..	..	19	10	28,4	76,2	0,802	54	48
24	+39	59	+ 83	3	Columbus .....	..	..	19	12	40,1	99,9	0,998	51	41
25	+43	13	+ 71	34	Concord .....	..	..	19	29	23,7	96,4	0,963	40	57
26	+32	47	+ 96	48	Dallas .....	3	54,2	18	42	38,4	100,0	1,015	65	8
27	+39	45	+105	0	Denver .....	..	..	18	40	21,2	65,1	0,714	57	350
28	+41	35	+ 93	35	Des Moines .....	..	..	18	58	58,6	83,8	0,862	55	19
29	+42	23	+ 83	5	Detroit .....	..	..	19	14	20,2	99,3	0,989	49	40
30	+39	10	+ 75	32	Dover .....	..	..	19	22	47,0	86,2	0,881	46	54
31	+32	45	+ 97	20	Fortworth .....	2	37,6	18	41	43,0	100,0	1,006	65	6
32	+38	11	+ 84	53	Franckfort .....	..	..	19	8	25,4	97,8	0,975	54	38
33	+36	41	+119	47	Fresno .....	..	..	18	14	54,8	40,8	0,510	52	314
34	+40	18	+ 76	49	Harrisburg .....	..	..	19	21	38,0	92,3	0,929	46	51
35	+41	45	+ 72	42	Hartford .....	..	..	19	27	37,7	92,2	0,929	42	56
36	+46	35	+112	0	Helena .....	..	..	18	40	11,8	36,9	0,475	50	341
37	+21	19	+157	50	Honolulu .....	..	..	17	13	2,1	17,7	0,285	12	266
38	+29	45	+ 95	25	Houston .....	..	..	18	40	6,6	94,2	0,944	67	11
39	+39	45	+ 86	10	Indianapolis .....	3	54,2	19	7	56,4	100,0	1,019	53	35
40	+32	20	+ 90	11	Jackson .....	..	..	18	53	1,3	89,6	0,908	63	28
41	+36	7	+ 83	30	Jefferson City .....	..	..	19	8	34,4	88,4	0,898	54	42
42	+40	43	+ 74	3	Jersey City .....	..	..	19	25	31,5	90,0	0,912	43	55

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**États-Unis**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′
1	17	59	8,3	232	221	19	14	11,7	96	65	19	17	2,2	188	157	20	29	4,4	53	10
2	18	12	9,9	236	214	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	36	52,4	53	8
3	17	5	47,4	204	254	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	22	38,0	73	87
4	18	51	36,7	221	192	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	18	4	33,7	241	220	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	33	1,3	46	357
6	17	45	45,3	239	235	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	21	0,6	42	352
7	17	50	5,8	241	232	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	23	29,6	40	349
8	17	17	12,7	228	263	18	35	49,7	105	103	18	38	11,7	168	165	19	58	5,3	46	7
9	18	5	15,9	239	219	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	33	29,3	48	1
10	17	28	31,0	235	255	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	8	18,0	41	353
11	17	46	17,5	208	224	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	3	4,2	74	54
12	17	30	24,8	197	231	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	33	11,0	83	88
13	18	16	3,2	239	212	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	39	7,1	52	6
14	18	4	51,2	232	217	19	18	14,3	51	19	19	22	3,4	236	203	20	32	6,6	55	13
15	17	18	16,8	197	240	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	22	54,4	82	95
16	17	55	56,4	235	225	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	27	49,6	48	3
17	17	53	57,3	241	228	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	26	20,7	42	352
18	17	31	18,3	210	237	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	54	57,6	69	51
19	17	51	14,0	225	226	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	21	51,5	57	19
20	17	52	17,1	232	227	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	24	57,4	51	8
21	17	59	22,4	231	221	19	13	43,8	62	31	19	17	36,6	223	192	20	28	59,7	54	12
22	17	26	20,7	212	243	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	53	47,0	65	46
23	17	52	36,1	242	229	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	25	8,9	40	349
24	17	55	32,7	232	224	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	27	0,2	52	9
25	18	15	48,0	237	212	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	38	45,7	53	9
26	17	23	18,2	226	255	18	40	41,3	19	13	18	44	35,5	256	248	20	2	40,8	49	11
27	17	28	10,9	211	241	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	53	59,4	67	49
28	17	43	28,0	220	231	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	13	46,2	61	28
29	17	58	23,0	229	221	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	27	35,8	56	15
30	18	7	1,5	240	218	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	34	28,4	47	359
31	17	22	28,9	226	256	18	40	24,1	354	349	18	43	1,8	281	275	20	1	47,2	50	13
32	17	50	25,1	232	229	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	23	59,0	50	6
33	17	12	3,7	200	246	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	20	59,7	78	94
34	18	5	45,6	237	218	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	33	41,0	50	4
35	18	13	16,7	238	214	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	37	43,9	51	5
36	17	39	4,1	198	225	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19	42	43,6	83	80
37	16	33	33,3	192	261	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	17	55	0,7	102	172
38	17	19	54,3	231	263	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	1	3,7	43	0
39	17	50	30,9	229	228	19	5	59,2	34	8	19	9	53,4	248	221	20	23	11,1	53	12
40	17	33	7,9	234	248	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	11	59,2	43	357
41	17	50	12,1	236	230	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	24	13,6	45	358
42	18	10	31,3	239	215	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20	36	21,5	50	3

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**États-Unis**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse									
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>					
	°	'	°	'	m	s	h	m	s	%	°	°		
1	+58	20	+134	20	Juneau .....	..	..	18	33	13,4	1,9	0,064	32	316
2	+39	5	+ 94	37	Kansas City .....	..	..	18	54	41,6	89,3	0,905	58	16
3	+30	0	+ 90	3	La Nouvelle Orleans	..	..	18	49	50,6	81,8	0,846	65	29
4	+42	44	+ 85	34	Lansing .....	..	..	19	11	11,9	94,6	0,948	50	35
5	+36	10	+115	10	Las Vegas .....	..	..	18	20	18,1	51,2	0,600	56	322
6	+40	49	+ 96	41	Lincoln .....	..	..	18	53	41,6	79,9	0,831	56	11
7	+34	42	+ 92	17	Little Rock .....	2	19,1	18	52	47,2	100,0	1,004	61	22
8	+33	47	+118	15	Long Beach .....	..	..	18	11	49,9	49,4	0,584	55	312
9	+34	0	+118	15	Los Angeles .....	..	..	18	12	13,4	49,0	0,581	55	312
10	+38	13	+ 85	48	Louisville .....	..	..	19	7	4,0	99,3	0,989	54	37
11	+43	4	+ 89	22	Madison .....	..	..	19	6	15,5	87,0	0,887	52	27
12	+35	10	+ 90	0	Memphis .....	..	..	18	57	5,4	98,0	0,976	60	28
13	+25	45	+ 80	15	Miami .....	..	..	19	1	44,0	46,3	0,557	60	57
14	+43	3	+ 87	56	Milwaukee .....	..	..	19	8	12,4	89,5	0,907	51	30
15	+45	0	+ 93	15	Minneapolis .....	..	..	19	2	39,6	74,0	0,785	51	19
16	+30	40	+ 88	5	Mobile .....	..	..	18	54	17,2	79,4	0,827	63	35
17	+32	22	+ 86	20	Montgomery .....	..	..	18	59	37,9	81,2	0,841	60	38
18	+44	16	+ 72	34	Montpelier .....	1	47,6	19	28	26,9	100,0	1,003	40	55
19	+36	10	+ 86	50	Nashville .....	..	..	19	3	20,8	94,9	0,950	57	35
20	+30	0	+ 90	3	New Orleans .....	..	..	18	49	50,6	81,8	0,846	65	29
21	+40	40	+ 73	50	New-York .....	..	..	19	25	47,2	89,6	0,908	43	55
22	+36	54	+ 76	18	Norfolk .....	..	..	19	20	17,4	78,8	0,823	48	54
23	+37	50	+122	15	Oakland .....	..	..	18	13	42,4	34,2	0,450	50	311
24	+35	28	+ 97	33	Oklahoma City ....	..	..	18	45	26,2	93,6	0,939	62	7
25	+47	3	+122	53	Olympia .....	..	..	18	27	54,8	20,0	0,310	45	322
26	+41	15	+ 96	0	Omaha .....	..	..	18	55	10,1	80,0	0,832	56	13
27	+40	0	+ 75	10	Philadelphie .....	..	..	19	23	43,0	88,9	0,902	45	54
28	+33	30	+112	3	Phoenix .....	..	..	18	20	8,1	64,0	0,705	59	324
29	+44	23	+100	20	Pierre .....	..	..	18	52	37,6	62,7	0,694	53	4
30	+40	26	+ 80	0	Pittsburgh .....	..	..	19	17	19,0	97,4	0,971	48	46
31	+45	32	+122	40	Portland .....	..	..	18	25	51,8	22,2	0,333	46	321
32	+41	50	+ 71	28	Providence .....	..	..	19	29	10,5	91,1	0,920	41	58
33	+35	42	+ 78	40	Raleigh .....	..	..	19	15	46,8	78,2	0,818	51	51
34	+37	34	+ 77	27	Richmond .....	..	..	19	19	3,2	83,1	0,857	48	52
35	+43	12	+ 77	37	Rochester .....	3	44,6	19	21	58,4	100,0	1,023	44	48
36	+38	33	+121	30	Sacramento .....	..	..	18	15	54,6	34,4	0,452	50	314
37	+38	40	+ 90	15	Saint-Louis .....	..	..	19	0	47,1	99,0	0,986	56	27
38	+45	0	+ 93	10	Saint-Paul .....	..	..	19	2	46,2	74,1	0,786	51	19
39	+44	57	+123	1	Salem .....	..	..	18	24	33,0	22,5	0,336	46	319
40	+40	45	+111	55	Salt Lake City ....	..	..	18	32	10,2	48,5	0,577	54	335
41	+29	25	+ 98	30	San Antonio .....	..	..	18	34	18,5	100,0	0,999	68	359
42	+32	45	+117	10	San Diego .....	..	..	18	11	27,7	53,9	0,622	56	312

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**États-Unis**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
1	18	10	25,1	165	190	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	56	16,1	124	143
2	17	37	47,6	222	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	11	12,4	57	23
3	17	29	49,6	237	254	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	9	8,1	39	350
4	17	55	25,1	226	223	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	24	44,2	58	19
5	17	12	52,0	204	249	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	30	52,8	72	77
6	17	38	31,2	218	235	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	8	47,1	62	31
7	17	33	27,5	229	245	18	51	37,6	106	88	18	53	56,6	171	152	20	11	30,7	49	7
8	17	5	31,1	204	254	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	21	52,4	73	88
9	17	6	3,0	203	253	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	22	5,0	73	88
10	17	48	59,8	232	230	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	22	52,8	50	7
11	17	51	0,4	222	225	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	19	58,3	60	25
12	17	37	49,8	231	241	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	15	9,7	48	4
13	17	47	31,7	255	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	13	14,2	24	323
14	17	52	46,6	224	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	21	50,1	60	23
15	17	49	43,8	217	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	14	44,3	66	36
16	17	34	35,4	238	249	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	12	40,0	39	349
17	17	40	17,0	238	242	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	17	4,4	40	351
18	18	14	59,7	235	212	19	27	33,0	115	79	19	29	20,6	175	138	20	37	53,3	56	12
19	17	44	31,1	233	235	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	20	11,5	47	2
20	17	29	49,6	237	254	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	9	8,1	39	350
21	18	10	50,3	239	215	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	36	32,1	49	3
22	18	4	3,6	242	220	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	32	28,7	43	353
23	17	14	12,6	196	242	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	16	14,1	83	103
24	17	27	20,8	223	248	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	4	5,5	54	20
25	17	37	35,1	188	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	19	51,8	95	109
26	17	40	5,3	218	233	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	10	0,7	62	31
27	18	8	13,5	239	217	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	35	8,2	49	2
28	17	8	30,7	210	257	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	6,9	65	63
29	17	41	48,9	211	229	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	3	45,2	70	48
30	18	0	48,1	234	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	30	31,0	51	7
31	17	33	45,8	189	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	19	47,1	93	108
32	18	15	13,2	239	213	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	38	45,6	51	5
33	17	58	41,1	242	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	29	12,6	42	352
34	18	2	28,3	240	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	31	47,3	45	356
35	18	7	2,1	232	216	19	20	5,9	62	28	19	23	50,5	226	192	20	33	24,8	55	13
36	17	16	13,5	196	241	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	18	30,4	83	101
37	17	42	57,1	227	234	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	17	18,7	54	14
38	17	49	49,0	217	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	14	51,5	66	36
39	17	32	15,0	189	226	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	18	45,0	93	108
40	17	25	34,0	203	238	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	40	55,4	75	71
41	17	14	28,6	228	267	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	55	43,5	46	7
42	17	3	32,5	206	257	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	23	15,6	70	84

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**États-Unis**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+37 45	+122 27	San Francisco ....	.. ..	18 13 18,3	34,0	0,448	50	311
2	+37 20	+121 55	San Jose .....	.. ..	18 13 15,6	35,7	0,464	50	311
3	+33 44	+117 54	Santa Ana .....	.. ..	18 12 13,5	50,3	0,592	55	313
4	+35 41	+105 57	Santa Fe .....	.. ..	18 32 51,0	73,2	0,779	61	343
5	+47 35	+122 20	Seattle .....	.. ..	18 29 19,6	20,1	0,311	45	323
6	+32 20	+ 93 46	Shreveport .....	.. ..	18 46 58,7	97,7	0,974	64	18
7	+39 49	+ 89 39	Springfield .....	.. ..	19 2 52,7	96,8	0,966	55	28
8	+30 26	+ 84 19	Tallahassee .....	.. ..	19 0 37,4	70,3	0,755	60	44
9	+27 58	+ 82 38	Tampa .....	.. ..	19 0 19,9	58,4	0,659	61	50
10	+39 2	+ 95 41	Topeka .....	.. ..	18 53 2,5	87,2	0,889	58	13
11	+40 15	+ 74 43	Trenton .....	.. ..	19 24 26,4	89,2	0,905	44	54
12	+32 15	+110 57	Tucson .....	.. ..	18 19 32,9	69,5	0,749	61	325
13	+36 15	+116 50	Vallee De La Mort	.. ..	18 18 8,5	47,5	0,568	55	319
14	+38 51	+ 77 0	Washington .....	.. ..	19 20 32,6	87,2	0,889	47	52
15	+37 43	+ 97 20	Wichita .....	.. ..	18 48 52,8	87,5	0,891	60	9

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**États-Unis**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	17	13	56,9	196	242	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	15	42,4	83	104
<b>2</b>	17	13	1,6	197	244	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	16	37,0	82	102
<b>3</b>	17	5	33,7	204	254	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	22	36,7	73	87
<b>4</b>	17	18	28,7	214	251	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	49	23,8	62	44
<b>5</b>	17	38	57,5	188	220	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	21	15,2	95	108
<b>6</b>	17	27	6,0	230	253	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	6	51,4	46	4
<b>7</b>	17	45	36,1	226	231	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	18	41,4	55	17
<b>8</b>	17	42	0,2	243	241	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	16	59,4	36	343
<b>9</b>	17	43	14,5	248	241	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	14	59,5	30	333
<b>10</b>	17	36	22,8	221	238	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	9	32,4	58	25
<b>11</b>	18	9	8,1	239	216	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	35	37,7	49	2
<b>12</b>	17	6	27,4	212	260	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	6,0	63	57
<b>13</b>	17	12	13,3	203	248	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	27	16,8	74	84
<b>14</b>	18	4	17,2	239	219	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	32	55,8	47	360
<b>15</b>	17	31	54,5	221	242	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	6	8,5	57	25

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Guadeloupe (France)**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse									
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>					
	°	'	°	'	m	s	h	m	s	%	°	°		
1	+16	16	+ 61	35	Baie-Malhaut . . . . .	..	..	19	27	10,0	0,5	0,027	41	86
2	+16	1	+ 61	45	Baillif . . . . .	..	..	19	26	33,6	0,4	0,021	41	86
3	+16	0	+ 61	43	Basse-Terre . . . . .	..	..	19	26	36,4	0,3	0,020	41	86
4	+15	54	+ 61	14	Capesterre . . . . .	..	..	19	27	26,5	0,2	0,012	40	87
5	+16	3	+ 61	34	Capesterre-Belle-Eau	..	..	19	26	57,5	0,3	0,020	41	86
6	+16	12	+ 61	30	Gosier . . . . .	..	..	19	27	15,3	0,4	0,024	41	86
7	+15	59	+ 61	41	Gourbeyre . . . . .	..	..	19	26	39,2	0,3	0,019	41	86
8	+15	53	+ 61	19	Grand-Bourg . . . . .	..	..	19	27	15,6	0,2	0,013	40	86
9	+16	16	+ 61	38	Lamentin . . . . .	..	..	19	27	4,1	0,5	0,027	41	86
10	+16	20	+ 61	21	Le Moule . . . . .	..	..	19	27	41,6	0,5	0,027	40	86
11	+16	16	+ 61	31	Les Abymes . . . . .	..	..	19	27	17,8	0,5	0,026	41	86
12	+18	6	+ 63	6	Marigot . . . . .	..	..	19	26	14,0	3,7	0,098	42	84
13	+16	20	+ 61	31	Morne-A-L'Eau . . . . .	..	..	19	27	22,2	0,6	0,028	41	86
14	+16	12	+ 61	36	Petit-Bourg . . . . .	..	..	19	27	3,6	0,5	0,025	41	86
15	+16	14	+ 61	32	Pointe-A-Pitre . . . . .	..	..	19	27	13,6	0,5	0,025	41	86
16	+16	14	+ 61	47	Pointe-Noire . . . . .	..	..	19	26	44,3	0,6	0,028	41	86
17	+16	25	+ 61	32	Port-Louis . . . . .	..	..	19	27	25,8	0,7	0,031	41	86
18	+16	2	+ 61	42	St-Claude . . . . .	..	..	19	26	40,6	0,4	0,021	41	86
19	+16	13	+ 61	23	Ste-Anne . . . . .	..	..	19	27	30,0	0,4	0,023	40	86
20	+16	20	+ 61	42	Ste-Rose . . . . .	..	..	19	27	0,8	0,6	0,030	41	86
21	+16	15	+ 61	17	St-Francois . . . . .	..	..	19	27	43,8	0,4	0,024	40	86
22	+15	57	+ 61	38	Trois-Rivieres . . . . .	..	..	19	26	42,9	0,3	0,017	41	86
23	+16	4	+ 61	45	Vieux-Habitants . . . . .	..	..	19	26	37,0	0,4	0,022	41	86

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Guadeloupe (France)**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′
<b>1</b>	19	9	13,7	311	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	57,7	339	263
<b>2</b>	19	10	47,9	313	238	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	17,5	337	261
<b>3</b>	19	11	10,2	313	238	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	1,7	337	261
<b>4</b>	19	15	21,4	316	240	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	38,8	335	259
<b>5</b>	19	11	29,0	313	238	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	24,8	337	261
<b>6</b>	19	10	18,1	312	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	7,0	338	263
<b>7</b>	19	11	32,8	313	238	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	45,6	337	261
<b>8</b>	19	15	2,8	316	240	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	35,4	335	259
<b>9</b>	19	8	58,2	311	236	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	45	1,1	339	263
<b>10</b>	19	9	49,1	311	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	45	25,5	339	264
<b>11</b>	19	9	34,5	311	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	53,1	339	263
<b>12</b>	18	51	59,7	298	227	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	59	9,9	351	278
<b>13</b>	19	8	58,0	311	236	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	45	36,2	339	264
<b>14</b>	19	9	46,1	312	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	14,6	338	263
<b>15</b>	19	9	48,1	312	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	32,1	338	263
<b>16</b>	19	8	29,6	311	236	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	49,6	339	263
<b>17</b>	19	8	9,5	310	236	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	46	29,0	340	265
<b>18</b>	19	10	54,3	313	238	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	25,1	337	261
<b>19</b>	19	10	45,6	312	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	9,4	338	262
<b>20</b>	19	8	2,2	310	236	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	45	47,4	340	264
<b>21</b>	19	10	57,7	312	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	24,8	338	263
<b>22</b>	19	12	13,4	314	239	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	14,0	336	260
<b>23</b>	19	10	16,5	312	237	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	54,0	337	262

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Guatemala**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+14 33	+ 90 42	Antigua .....	.. ..	18 20 2,2	37,8	0,483	82	29
2	+16 5	+ 90 12	Chinaja .....	.. ..	18 24 14,2	40,6	0,507	80	33
3	+14 48	+ 89 32	Chiquimula .....	.. ..	18 22 55,6	35,5	0,462	81	39
4	+15 28	+ 90 20	Coban .....	.. ..	18 22 41,4	39,3	0,496	81	32
5	+16 33	+ 89 26	Dolores .....	.. ..	18 26 44,8	39,9	0,501	79	38
6	+14 18	+ 90 47	Escuintla .....	.. ..	18 19 20,6	37,4	0,479	82	28
7	+16 58	+ 89 50	Flores .....	.. ..	18 26 47,2	42,0	0,520	79	35
8	+14 38	+ 90 22	Guatemala .....	.. ..	18 20 53,0	37,2	0,477	82	32
9	+14 3	+ 90 26	Guazacapan .....	.. ..	18 19 31,3	35,8	0,465	82	32
10	+15 50	+ 88 44	Livingston .....	.. ..	18 26 42,6	36,2	0,468	79	43
11	+14 31	+ 91 30	Mazatenango .....	.. ..	18 18 22,0	39,8	0,501	83	21
12	+17 47	+ 90 6	Paixban .....	.. ..	18 27 54,4	45,0	0,546	78	33
13	+15 41	+ 88 32	Puerto Barrios ....	.. ..	18 26 48,8	35,3	0,460	79	44
14	+14 50	+ 91 30	Quezaltenango ....	.. ..	18 19 2,0	40,6	0,508	82	21
15	+15 50	+ 91 20	Santa Cruz Barillas	.. ..	18 21 27,1	42,9	0,528	81	24
16	+17 13	+ 89 24	Tikal .....	.. ..	18 28 10,3	41,6	0,516	78	37
17	+15 0	+ 89 30	Zacapa .....	.. ..	18 23 24,7	35,9	0,466	81	39

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Guatémala**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	17	8	15,6	256	318	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	19,6	13	303
<b>2</b>	17	11	13,4	254	309	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	26,8	15	307
<b>3</b>	17	11	56,1	257	315	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	4,6	12	301
<b>4</b>	17	10	13,2	255	313	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	28,2	14	305
<b>5</b>	17	13	52,6	255	305	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	40	32,4	15	307
<b>6</b>	17	7	46,5	256	319	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	28,4	13	302
<b>7</b>	17	13	10,2	254	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	23,2	16	309
<b>8</b>	17	9	18,6	256	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	52,0	13	302
<b>9</b>	17	8	34,1	257	320	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	57,9	12	300
<b>10</b>	17	15	15,5	257	307	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	58,7	13	303
<b>11</b>	17	5	56,8	254	319	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	31,9	14	304
<b>12</b>	17	13	19,3	252	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	43	26,7	18	313
<b>13</b>	17	15	43,9	257	307	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	40,6	13	302
<b>14</b>	17	6	16,6	254	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	30,0	15	305
<b>15</b>	17	7	48,8	253	312	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	38,6	16	309
<b>16</b>	17	14	38,7	254	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	42	31,5	16	309
<b>17</b>	17	12	12,8	257	314	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	44,2	12	302

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Haïti**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse								
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>				
	°	'	°	'	m	s	h	m	s	%	°	°	
1	+18	49	+ 72	50	..	..	19	6	53,0	13,8	0,240	56	76
2	+19	47	+ 72	17	..	..	19	9	28,7	15,5	0,260	54	75
3	+19	42	+ 71	51	..	..	19	10	17,0	14,8	0,252	54	76
4	+19	29	+ 72	42	..	..	19	8	9,3	15,3	0,258	55	75
5	+19	10	+ 72	1	..	..	19	9	10,0	13,7	0,238	54	76
6	+18	18	+ 72	32	..	..	19	6	45,9	12,2	0,221	55	76
7	+18	40	+ 74	9	..	..	19	3	46,3	15,2	0,256	58	74
8	+18	51	+ 71	56	..	..	19	8	53,4	12,8	0,228	54	76
9	+18	15	+ 73	46	..	..	19	3	58,0	13,7	0,238	57	75
10	+18	33	+ 72	20	..	..	19	7	34,7	12,6	0,225	55	76
11	+19	56	+ 72	52	..	..	19	8	26,9	16,7	0,273	55	74
12	+19	8	+ 72	41	..	..	19	7	40,8	14,4	0,247	55	75

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Honduras**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse								
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>				
	°	'	°	'	m	s	h	m	s	%	°	°	
1	+13	15	+ 87	10	..	..	18	24	37,2	25,9	0,370	80	57
2	+14	30	+ 87	39	..	..	18	26	12,6	30,1	0,411	79	51
3	+15	20	+ 87	48	..	..	18	27	37,1	32,6	0,435	78	49
4	+15	45	+ 86	12	..	..	18	31	51,0	29,9	0,410	76	55
5	+15	45	+ 86	45	..	..	18	30	40,9	31,2	0,422	77	53
6	+13	30	+ 87	31	..	..	18	24	24,1	27,3	0,384	80	54
7	+15	50	+ 87	55	..	..	18	28	24,1	34,2	0,450	78	47
8	+15	19	+ 85	52	..	..	18	31	41,0	28,0	0,391	76	57
9	+15	26	+ 88	1	..	..	18	27	22,3	33,4	0,442	79	47
10	+14	39	+ 87	48	..	..	18	26	12,3	30,8	0,418	79	50
11	+14	5	+ 87	14	..	..	18	26	13,4	28,1	0,392	79	54
12	+15	46	+ 87	25	..	..	18	29	18,6	32,8	0,437	78	50

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Haïti**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	18	12	6,4	279	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	59	21,5	2	291
<b>2</b>	18	13	8,7	277	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	3	14,4	5	294
<b>3</b>	18	14	50,2	278	220	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	3	10,5	4	293
<b>4</b>	18	11	54,2	277	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	1	55,3	4	293
<b>5</b>	18	14	49,9	279	220	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	1	5,9	3	291
<b>6</b>	18	13	54,6	280	220	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	57	27,7	1	289
<b>7</b>	18	7	10,7	277	222	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	58	8,0	3	292
<b>8</b>	18	15	32,9	280	220	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	59	55,0	2	290
<b>9</b>	18	9	4,8	278	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	56	43,2	2	290
<b>10</b>	18	14	22,6	280	220	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	58	33,0	1	289
<b>11</b>	18	10	51,7	276	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	3	26,3	5	295
<b>12</b>	18	12	20,0	278	221	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	0	38,1	3	292

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Honduras**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	17	18	27,7	263	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	28,4	6	291
<b>2</b>	17	17	35,8	261	311	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	30,3	9	296
<b>3</b>	17	17	43,1	259	307	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	8,5	11	300
<b>4</b>	17	23	10,2	261	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	40	41,1	10	298
<b>5</b>	17	21	22,5	260	299	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	40	17,0	10	299
<b>6</b>	17	17	24,1	262	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	9,5	7	292
<b>7</b>	17	17	44,8	258	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	38,9	12	302
<b>8</b>	17	24	1,6	262	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	28,1	8	296
<b>9</b>	17	17	7,0	259	307	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	17,9	11	301
<b>10</b>	17	17	12,9	260	311	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	54,1	10	297
<b>11</b>	17	18	42,3	262	312	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	34	21,7	8	294
<b>12</b>	17	19	15,4	259	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	49,9	11	301

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Mexique**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+16 51	+ 99 56	Acapulco . . . . .	.. ..	18 7 32,4	70,0	0,753	78	317
2	+21 51	+102 18	Aguascalientes .	.. ..	18 13 39,9	90,6	0,915	73	326
3	+19 50	+ 90 30	Campeche . . . . .	.. ..	18 31 11,4	51,8	0,604	76	30
4	+20 32	+100 48	Celaya . . . . .	.. ..	18 13 35,3	82,7	0,853	75	329
5	+18 30	+ 88 17	Chetumal . . . . .	.. ..	18 33 0,3	42,3	0,523	76	42
6	+20 40	+ 88 32	Chichen Itza . . .	.. ..	18 36 41,6	49,2	0,582	74	39
7	+28 40	+106 6	Chihuahua . . . . .	.. ..	18 20 31,5	90,8	0,917	66	331
8	+17 33	+ 99 30	Chilpancingo . .	.. ..	18 9 45,3	70,7	0,758	78	323
9	+31 42	+106 29	Ciudad Juarez .	.. ..	18 25 22,3	82,1	0,848	64	336
10	+22 19	+ 97 50	Ciudad Madero .	.. ..	18 22 21,0	79,2	0,825	75	350
11	+23 43	+ 99 10	Ciudad Victoria .	.. ..	18 22 43,5	86,9	0,886	73	346
12	+18 10	+ 94 25	Coatzacoalcos . .	.. ..	18 20 17,9	57,7	0,653	79	1
13	+19 14	+103 41	Colima . . . . .	.. ..	18 6 2,7	87,6	0,891	73	312
14	+26 18	+103 23	Cordoba . . . . .	4 28,0	18 20 30,5	100,0	1,024	70	335
15	+18 57	+ 99 15	Cuernavaca . . . .	.. ..	18 13 4,7	73,8	0,783	77	331
16	+24 50	+107 23	Culiacan . . . . .	.. ..	18 11 12,0	97,0	0,968	68	318
17	+24 1	+104 40	Durango . . . . .	3 52,5	18 14 0,0	100,0	1,014	70	324
18	+31 53	+116 38	Ensenada . . . . .	.. ..	18 10 37,5	56,9	0,647	57	312
19	+20 40	+103 20	Guadalajara . . .	.. ..	18 9 32,7	90,4	0,914	73	318
20	+21 0	+101 16	Guanajuato . . . .	.. ..	18 13 43,5	85,3	0,874	74	328
21	+27 59	+110 54	Guaymas . . . . .	.. ..	18 11 46,5	79,9	0,831	63	316
22	+29 15	+110 59	Hermosillo . . . . .	.. ..	18 14 1,7	76,6	0,805	63	319
23	+20 40	+101 30	Irapuato . . . . .	.. ..	18 12 39,2	85,1	0,872	74	326
24	+17 45	+ 92 48	Jalapa . . . . .	.. ..	18 22 31,9	52,1	0,606	80	13
25	+24 10	+110 17	La Paz . . . . .	.. ..	18 5 20,5	91,0	0,919	65	309
26	+21 10	+101 42	Leon . . . . .	.. ..	18 13 19,1	87,1	0,887	74	327
27	+25 48	+109 0	Los Mochis . . . .	.. ..	18 10 31,6	90,4	0,914	66	316
28	+25 50	+ 97 31	Matamoros . . . .	.. ..	18 29 36,3	88,4	0,898	72	358
29	+23 11	+106 25	Mazatlan . . . . .	4 24,3	18 9 30,5	100,0	1,022	69	316
30	+20 59	+ 89 39	Merida . . . . .	.. ..	18 35 5,0	52,9	0,614	74	33
31	+32 38	+115 27	Mexicali . . . . .	.. ..	18 13 40,5	58,0	0,656	57	315
32	+19 25	+ 99 10	Mexico . . . . .	.. ..	18 14 10,7	74,8	0,791	77	333
33	+17 59	+ 94 32	Minatitlan . . . .	.. ..	18 19 42,1	57,5	0,652	80	360
34	+26 55	+101 25	Monclova . . . . .	2 29,7	18 24 56,0	100,0	1,005	70	344
35	+25 40	+100 20	Monterrey . . . . .	.. ..	18 24 25,8	95,4	0,954	71	345
36	+19 40	+101 11	Morelia . . . . .	.. ..	18 11 10,1	81,4	0,843	75	324
37	+31 20	+111 0	Nogales . . . . .	.. ..	18 17 49,8	71,6	0,766	61	323
38	+27 30	+ 99 30	Nuevo Laredo . . .	.. ..	18 29 14,0	98,0	0,977	70	352
39	+17 5	+ 96 41	Oaxaca . . . . .	.. ..	18 13 50,9	61,1	0,681	80	339
40	+18 51	+ 97 8	Orizaba . . . . .	.. ..	18 16 39,9	67,4	0,732	78	343
41	+20 10	+ 98 44	Pachuca . . . . .	.. ..	18 16 28,1	75,7	0,798	77	338
42	+18 48	+ 96 12	Piedras Negras .	.. ..	18 18 16,2	64,5	0,709	79	350

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Mexique**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
1	16	49	38,3	240	309	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	29	16,8	29	338
2	16	54	22,5	231	292	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	40,2	39	2
3	17	14	41,5	249	292	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	48	28,3	22	320
4	16	54	21,8	235	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	22,1	35	352
5	17	19	5,6	254	292	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	47	15,3	17	312
6	17	20	43,9	250	283	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	52	45,1	22	319
7	17	3	6,7	220	271	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	18,1	52	32
8	16	51	34,9	240	306	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	33,9	29	338
9	17	9	14,9	217	262	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	24,1	57	38
10	17	2	39,4	236	290	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	33,4	34	346
11	17	2	49,0	233	285	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	45	16,8	38	354
12	17	3	4,3	245	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	40,5	24	324
13	16	47	26,0	233	299	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	29	4,7	37	3
14	17	1	29,8	226	278	18	18	16,7	36	60	18	22	44,6	235	257	19	42	45,0	46	16
15	16	54	21,1	238	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	11,5	31	341
16	16	53	34,2	223	281	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	5,7	49	32
17	16	55	13,3	227	284	18	12	3,9	76	111	18	15	56,4	193	225	19	36	39,8	44	17
18	17	1	44,6	207	259	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	23	31,5	69	81
19	16	50	36,4	232	295	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	37,1	38	4
20	16	54	26,0	234	295	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	36,9	36	355
21	16	56	50,0	216	271	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	30	56,9	57	53
22	16	59	36,2	215	268	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	27,8	59	55
23	16	53	27,2	234	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	33,6	36	355
24	17	6	19,7	248	305	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	40	28,4	21	319
25	16	49	4,2	221	282	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	26	27,1	51	48
26	16	54	2,6	233	294	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	16,3	37	357
27	16	53	52,1	220	278	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	32,7	52	42
28	17	9	24,4	233	278	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	51	41,1	39	355
29	16	51	19,2	226	286	18	7	18,6	32	74	18	11	42,8	238	277	19	32	4,0	45	25
30	17	18	14,7	248	285	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	52	17,6	23	322
31	17	4	13,6	207	258	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	26	55,8	68	76
32	16	55	17,1	238	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	22,2	31	343
33	17	2	32,9	246	305	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	4,0	24	324
34	17	5	24,7	227	276	18	23	41,1	102	118	18	26	10,9	169	183	19	47	8,2	45	10
35	17	4	35,0	230	279	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	46	54,3	42	3
36	16	52	11,2	235	299	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	55,7	34	351
37	17	4	19,1	213	262	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	34	58,2	61	56
38	17	9	20,1	229	273	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	51	15,5	44	5
39	16	56	30,0	244	309	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	34	7,9	25	327
40	16	58	16,1	241	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	37	53,5	28	334
41	16	57	20,7	238	298	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	40,1	32	343
42	17	0	6,5	242	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	0,4	27	331

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Mexique**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+20 34	+ 97 26	Poza Rica .....	.. ..	18 19 35,8	73,1	0,777	77	347
2	+19 3	+ 98 10	Puebla .....	.. ..	18 15 12,6	70,9	0,760	78	337
3	+20 38	+100 23	Queretaro .....	.. ..	18 14 30,8	81,8	0,846	75	331
4	+26 5	+ 98 18	Reynosa .....	.. ..	18 28 42,2	91,2	0,920	71	355
5	+20 34	+101 12	Salamanca .....	.. ..	18 12 58,0	84,0	0,863	75	327
6	+25 30	+101 0	Saltillo .....	.. ..	18 22 58,9	96,7	0,965	71	342
7	+22 10	+101 0	San Luis Potosi .....	.. ..	18 16 30,9	87,8	0,893	74	333
8	+20 56	+100 48	San Miguel De Allende	.. ..	18 14 23,7	83,8	0,862	75	330
9	+22 18	+ 97 52	Tampico .....	.. ..	18 22 15,5	79,2	0,826	75	350
10	+14 54	+ 92 15	Tapuchula .....	.. ..	18 17 41,5	42,8	0,527	82	14
11	+21 30	+104 51	Tepic .....	.. ..	18 8 42,3	96,8	0,965	71	316
12	+32 29	+117 10	Tijuana .....	.. ..	18 10 58,5	54,4	0,626	56	312
13	+19 20	+ 98 12	Tlaxcala .....	.. ..	18 15 43,7	71,8	0,767	77	338
14	+19 20	+ 99 40	Toluca .....	.. ..	18 13 7,7	76,1	0,801	77	330
15	+25 34	+103 25	Torreon .....	4 16,2	18 19 3,6	100,0	1,019	70	333
16	+16 45	+ 93 9	Tuxtla Gutierrez .....	.. ..	18 19 48,0	50,3	0,591	81	9
17	+19 26	+102 4	Uruapan .....	.. ..	18 9 10,8	83,4	0,858	75	319
18	+19 11	+ 96 10	Veracruz .....	.. ..	18 19 6,6	65,5	0,717	78	351
19	+18 0	+ 92 53	Villahermosa .....	.. ..	18 22 52,8	53,0	0,614	79	13
20	+22 48	+102 33	Zacatecas .....	.. ..	18 15 7,8	93,9	0,941	72	328

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Jamaïque**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+18 29	+ 77 39	Falmouth .....	.. ..	18 55 44,5	20,0	0,310	63	70
2	+17 58	+ 76 48	Kingston .....	.. ..	18 56 45,2	17,4	0,281	62	72
3	+18 8	+ 77 2	Linstead .....	.. ..	18 56 30,9	18,1	0,290	62	71
4	+18 2	+ 77 31	Mandeville .....	.. ..	18 55 16,1	18,7	0,295	63	71
5	+17 58	+ 77 15	May Pen .....	.. ..	18 55 44,9	18,1	0,289	62	71
6	+18 27	+ 77 56	Montego Bay	.. ..	18 55 3,5	20,4	0,314	63	70
7	+18 10	+ 76 27	Port Antonio	.. ..	18 57 52,2	17,3	0,280	61	72
8	+18 22	+ 76 54	Port Maria ..	.. ..	18 57 12,3	18,5	0,294	62	71
9	+17 53	+ 76 20	Port Morant ..	.. ..	18 57 39,3	16,4	0,271	61	73
10	+17 59	+ 76 58	Spanish Town	.. ..	18 56 24,6	17,7	0,284	62	72

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Mexique**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
1	17	0	27,0	239	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	24,7	31	340
2	16	56	33,3	240	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	36	56,9	30	338
3	16	55	14,5	235	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	37	13,1	35	351
4	17	8	33,8	232	277	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	50	53,4	40	358
5	16	53	45,7	234	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	49,2	35	354
6	17	3	15,8	229	280	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	45	31,1	42	5
7	16	56	59,5	233	291	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	23,4	38	357
8	16	55	4,7	234	295	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	37	12,4	36	353
9	17	2	34,1	236	290	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	44	28,4	34	346
10	17	4	17,7	253	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	0,5	16	307
11	16	50	1,4	229	292	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	43,2	41	14
12	17	2	53,8	206	257	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	22	59,0	70	84
13	16	56	57,3	239	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	37	33,3	30	339
14	16	54	14,3	237	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	35	27,5	32	344
15	16	59	58,8	226	280	18	16	55,6	65	91	18	21	11,9	205	229	19	41	30,0	45	15
16	17	4	10,8	249	309	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	37	23,2	20	316
17	16	50	19,3	234	299	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	3,7	35	355
18	17	0	46,0	242	301	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	39	58,1	28	332
19	17	6	27,1	248	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	41	2,4	22	320
20	16	55	47,7	230	289	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	5,3	40	5

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Jamaïque**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
1	17	54	1,7	271	229	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	55	32,1	6	295
2	17	57	26,9	273	226	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	54	9,5	4	292
3	17	56	28,5	273	226	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	54	38,6	5	293
4	17	54	40,8	272	228	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	54	0,9	5	294
5	17	55	43,3	273	227	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	53	55,2	4	293
6	17	52	59,3	271	230	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	55	14,9	6	296
7	17	58	41,2	274	225	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	55	4,8	4	293
8	17	56	52,6	272	226	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	55	33,5	5	294
9	17	59	18,2	275	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	54	5,3	3	291
10	17	56	48,0	273	226	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	54	7,9	4	293

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Nicaragua**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+14 43	+ 83 51	Bilwascarma.....	.. ..	18 34 51,7	22,2	0,333	74	65
2	+12 0	+ 83 49	Bluefields.....	.. ..	18 29 20,7	15,9	0,264	76	72
3	+12 35	+ 87 10	Chinandega.....	.. ..	18 23 12,9	24,3	0,354	80	59
4	+11 58	+ 85 59	Granada.....	.. ..	18 24 27,9	20,2	0,312	79	66
5	+13 56	+ 86 11	Jalapa.....	.. ..	18 28 9,5	25,3	0,364	78	59
6	+13 5	+ 85 59	Jinotega.....	.. ..	18 26 49,1	22,8	0,339	78	63
7	+11 50	+ 86 10	Jinotepe.....	.. ..	18 23 47,0	20,3	0,313	80	66
8	+12 12	+ 85 10	La Libertad.....	.. ..	18 26 45,1	19,0	0,299	78	68
9	+12 24	+ 86 52	Leon.....	.. ..	18 23 28,2	23,1	0,343	80	61
10	+12 6	+ 86 18	Managua.....	.. ..	18 24 3,5	21,2	0,322	80	65
11	+11 59	+ 86 3	Masaya.....	.. ..	18 24 21,3	20,4	0,314	80	66
12	+12 52	+ 85 58	Matagalpa.....	.. ..	18 26 24,0	22,3	0,333	79	63
13	+13 19	+ 83 35	Prinza Polca.....	.. ..	18 32 36,1	18,3	0,292	75	69
14	+10 58	+ 83 40	San Juan Del Norte	.. ..	18 27 30,5	13,4	0,235	77	76

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Panama**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+ 8 16	+ 80 31	Aguadulce.....	.. ..	18 29 9,3	3,8	0,099	74	89
2	+ 9 15	+ 78 5	Ailigandi.....	.. ..	18 37 10,4	2,4	0,073	69	87
3	+ 9 20	+ 82 22	Almirante.....	.. ..	18 27 2,1	8,0	0,166	76	84
4	+ 7 59	+ 80 25	Chitre.....	.. ..	18 28 47,5	3,2	0,090	74	90
5	+ 9 21	+ 79 54	Colon.....	.. ..	18 32 56,2	4,6	0,113	72	86
6	+ 8 31	+ 82 39	Concepcion.....	.. ..	18 24 37,4	7,1	0,153	77	87
7	+ 8 26	+ 82 26	David.....	.. ..	18 24 57,1	6,6	0,146	77	87
8	+ 7 31	+ 78 8	Jaque.....	.. ..	18 33 25,6	0,6	0,030	70	92
9	+ 8 51	+ 79 46	La Chorrera.....	.. ..	18 32 12,5	3,7	0,098	72	87
10	+ 8 57	+ 79 30	Panama.....	.. ..	18 33 4,1	3,5	0,095	72	87
11	+ 9 33	+ 79 37	Portobello.....	.. ..	18 34 2,5	4,5	0,112	72	85
12	+ 8 19	+ 82 51	Puerto Armuelles	.. ..	18 23 43,7	7,1	0,152	77	88
13	+ 8 27	+ 78 51	San Miguel.....	.. ..	18 33 36,7	2,2	0,068	71	89
14	+ 8 8	+ 80 59	Santiago.....	.. ..	18 27 44,8	4,1	0,106	75	89

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
Nicaragua

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
1	17	30	55,8	267	279	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	38	32,5	5	291
2	17	30	53,1	272	291	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	27	52,7	358	280
3	17	18	8,0	264	322	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	29	3,3	5	288
4	17	22	15,7	268	320	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	27	12,1	2	283
5	17	22	13,8	264	307	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	34	27,6	6	292
6	17	22	35,7	266	312	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	27,8	4	288
7	17	21	31,9	268	323	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	26	37,2	2	283
8	17	25	27,1	269	311	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	28	22,7	1	283
9	17	19	7,6	265	322	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	28	30,9	4	287
10	17	21	6,2	267	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	27	36,5	2	285
11	17	22	0,7	268	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	27	14,7	2	284
12	17	22	34,9	266	313	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	30	39,6	4	287
13	17	31	46,2	270	280	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	18,7	1	285
14	17	31	44,8	274	293	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	23	25,3	356	275

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
Panama

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z	UT			P	Z
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
1	17	51	4,2	289	205	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	7	15,2	342	255
2	18	4	19,3	294	212	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	9	54,2	339	254
3	17	38	56,3	281	232	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	15	13,5	349	265
4	17	52	24,0	290	203	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	5	13,0	340	253
5	17	52	28,6	288	211	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	13	16,6	344	259
6	17	38	21,3	282	222	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	11	4,8	347	261
7	17	39	37,2	283	214	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	10	26,9	347	260
8	18	12	5,6	301	212	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	54	51,7	330	242
9	17	54	24,2	289	208	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	9	56,6	342	256
10	17	55	50,4	290	209	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	10	12,6	342	256
11	17	53	44,5	288	211	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	14	11,2	344	260
12	17	37	31,5	282	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	10	9,2	347	261
13	18	1	42,2	294	209	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	5	29,1	338	251
14	17	48	27,9	288	203	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	7	4,8	342	255

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Porto Rico**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	$g$	$h$	$a$
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+18 27	+ 67 8	Aguadilla ..	.. ..	19 18 32,9	7,0	0,152	48	81
2	+18 29	+ 66 44	Arecibo ....	.. ..	19 19 24,9	6,8	0,148	47	81
3	+18 24	+ 66 10	Bayamon...	.. ..	19 20 28,4	6,2	0,139	46	82
4	+18 14	+ 66 4	Caguas.....	.. ..	19 20 28,5	5,8	0,133	46	82
5	+18 18	+ 65 41	Fajardo ....	.. ..	19 21 20,2	5,6	0,131	46	82
6	+17 59	+ 66 9	Guayama ..	.. ..	19 19 59,9	5,4	0,126	46	82
7	+18 13	+ 67 9	Mayaguez..	.. ..	19 18 13,1	6,6	0,145	48	81
8	+18 1	+ 66 36	Ponce.....	.. ..	19 19 6,6	5,8	0,133	47	82
9	+18 29	+ 66 8	San Juan...	.. ..	19 20 38,5	6,3	0,141	46	82

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Salvador**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	$g$	$h$	$a$
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+14 4	+ 88 53	Chalatenango.....	.. ..	18 22 43,7	32,0	0,429	81	45
2	+14 0	+ 89 41	Chalcuapa.....	.. ..	18 20 56,5	33,8	0,446	82	39
3	+13 42	+ 88 58	Cojutepeque.....	.. ..	18 21 47,1	31,2	0,422	81	45
4	+14 20	+ 89 10	La Palma.....	.. ..	18 22 42,2	33,4	0,442	81	42
5	+13 40	+ 89 18	Nueva San Salvador	.. ..	18 21 1,6	32,0	0,429	82	42
6	+13 28	+ 88 10	San Miguel.....	.. ..	18 22 57,7	28,7	0,398	81	51
7	+13 40	+ 89 10	San Salvador.....	.. ..	18 21 18,1	31,7	0,426	82	44
8	+14 0	+ 89 31	Santa Ana.....	.. ..	18 21 17,0	33,4	0,442	82	40
9	+13 43	+ 89 44	Sonsonate.....	.. ..	18 20 14,5	33,2	0,440	82	39
10	+13 20	+ 88 25	Usulután.....	.. ..	18 22 9,4	29,0	0,401	81	50
11	+13 29	+ 88 51	Zacatecoluca.....	.. ..	18 21 34,2	30,4	0,414	82	46

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Porto Rico**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT		P	Z		UT		P	Z		UT		P	Z		UT		P	Z	
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	18	35	7,2	290	222	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	0	3,3	356	283
<b>2</b>	18	36	36,2	290	223	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	0	19,9	356	283
<b>3</b>	18	39	3,0	292	223	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	0	5,6	355	282
<b>4</b>	18	39	55,7	292	223	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	59	17,9	354	281
<b>5</b>	18	41	14,3	293	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	59	43,5	354	281
<b>6</b>	18	40	21,1	293	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	58	0,9	353	280
<b>7</b>	18	35	39,8	290	222	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	58	56,6	355	282
<b>8</b>	18	38	26,0	292	223	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	58	5,5	354	281
<b>9</b>	18	38	56,7	291	223	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	0	30,4	355	283

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Salvador**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT		P	Z		UT		P	Z		UT		P	Z		UT		P	Z	
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	17	13	19,4	259	318	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	11,6	10	297
<b>2</b>	17	10	47,0	258	319	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	23,1	11	298
<b>3</b>	17	12	46,7	260	320	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	54,7	9	296
<b>4</b>	17	12	39,2	258	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	51,7	11	299
<b>5</b>	17	11	42,0	259	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	34,0	10	296
<b>6</b>	17	15	12,4	261	319	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	38,7	8	293
<b>7</b>	17	12	7,2	259	320	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	39,6	10	296
<b>8</b>	17	11	17,8	258	319	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	32	30,6	11	298
<b>9</b>	17	10	23,5	258	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	25,2	10	297
<b>10</b>	17	14	17,6	261	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	1,7	8	293
<b>11</b>	17	12	59,4	260	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	15,6	9	295

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Îles du Pacifique et de l'Atlantique**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+18 46	+ 64 24	Anegada, Iles Vierges, E-U, R...	.. ..	19 24 26,1	5,7	0,131	44	82
2	+18 22	+ 64 56	Charlotte Amalie .....	.. ..	19 22 55,5	5,2	0,125	45	82
3	+18 28	+ 64 39	Roadtown .....	.. ..	19 23 36,2	5,3	0,125	44	83
4	+17 17	+ 62 43	Basseterre, St-Christophe Et N..	.. ..	19 26 4,9	2,2	0,069	42	85
5	+17 8	+ 62 37	Charlestown .....	.. ..	19 26 6,6	1,9	0,063	42	85
6	+17 46	+ 64 44	Christiansted Ste-Croix, E-U....	.. ..	19 22 37,6	4,0	0,104	45	83
7	+10 20	+109 13	Clipperton, France .....	.. ..	17 39 1,8	79,8	0,831	65	274
8	+17 43	+ 61 49	Codrington, Antigua Et Barbuda	.. ..	19 28 16,9	2,4	0,074	40	85
9	+17 2	+ 61 47	Falmouth .....	.. ..	19 27 37,1	1,4	0,052	41	85
10	+17 8	+ 61 50	St John'S, .....	.. ..	19 27 37,8	1,6	0,056	41	85
11	+48 58	+ 54 34	Gander, Terre-Neuve, Canada...	2 15,2	19 44 6,8	100,0	1,008	25	72
12	+47 34	+ 52 41	St-Jean .....	.. ..	19 45 58,3	99,3	0,989	23	75
13	+32 18	+ 64 48	Hamilton, Bermudes, R-U.....	.. ..	19 34 24,1	46,8	0,562	39	72
14	+15 32	+ 61 18	Marigot, Dominique .....	.. ..	19 26 54,0	0,0	0,002	40	87
15	+15 34	+ 61 27	Portsmouth .....	.. ..	19 26 38,5	0,0	0,004	41	87
16	+47 8	+ 56 23	Miquelon ,st-Pierre Et Miquelo..	.. ..	19 43 35,9	99,1	0,988	26	72
17	+46 46	+ 56 12	St-Pierre .....	.. ..	19 43 51,8	97,8	0,976	26	72
18	+16 44	+ 62 14	Plymouth, Montserrat, R-U.....	.. ..	19 26 24,9	1,2	0,047	41	85
19	- 0 56	+ 90 59	Villamil, Galapagos, Equateur...	.. ..	17 46 28,6	5,9	0,135	80	209

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Groenland**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+64 15	+ 51 35	Godthab ....	.. ..	19 34 53,3	47,0	0,565	19	67
2	+66 55	+ 53 30	Holsteinsborg	.. ..	19 31 43,7	38,5	0,490	19	64
3	+69 10	+ 51 5	Jakobshavn..	.. ..	19 30 14,3	32,6	0,436	17	65
4	+64 15	+ 51 35	Nuuk .....	.. ..	19 34 53,3	47,0	0,565	19	67
5	+66 55	+ 53 30	Sisimiut .....	.. ..	19 31 43,7	38,5	0,490	19	64
6	+66 25	+ 52 40	Sukkertoppen	.. ..	19 32 29,1	40,1	0,505	19	65
7	+77 30	+ 69 29	Thule .....	.. ..	19 16 56,7	11,2	0,209	17	41

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Îles du Pacifique et de l'Atlantique**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	18	44	42,9	293	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	2	23,4	355	282
<b>2</b>	18	43	57,3	294	224	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	0	14,7	354	281
<b>3</b>	18	44	43,4	294	225	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	0	49,4	354	281
<b>4</b>	18	57	13,3	302	230	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	54	5,2	347	273
<b>5</b>	18	58	26,1	303	231	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	53	1,3	346	271
<b>6</b>	18	46	49,2	296	226	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	57	4,2	351	278
<b>7</b>	16	24	18,7	237	320	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	0	6,5	32	91
<b>8</b>	18	58	41,2	302	230	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	56	55,8	348	274
<b>9</b>	19	2	35,1	306	232	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	52	3,7	344	270
<b>10</b>	19	1	46,0	305	232	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	52	50,6	345	270
<b>11</b>	18	37	28,1	237	203	19	42	59,0	19	339	19	45	14,2	281	241	20	46	27,9	62	20
<b>12</b>	18	39	32,7	240	204	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	47	54,7	59	16
<b>13</b>	18	26	12,2	260	215	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	37	33,4	31	333
<b>14</b>	19	22	36,6	322	246	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	31	30,7	328	252
<b>15</b>	19	19	47,5	320	244	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	33	46,1	330	254
<b>16</b>	18	35	51,2	240	205	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	46	49,0	59	15
<b>17</b>	18	36	5,7	240	205	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	47	3,5	58	14
<b>18</b>	19	2	30,0	306	233	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	49	49,9	343	268
<b>19</b>	17	4	30,8	283	41	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	29	43,3	342	198

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Groenland**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	18	39	42,6	213	192	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	28	9,6	88	62
<b>2</b>	18	39	24,0	208	191	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	22	33,7	93	70
<b>3</b>	18	40	45,4	205	189	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	18	29,6	96	76
<b>4</b>	18	39	42,6	213	192	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	28	9,6	88	62
<b>5</b>	18	39	24,0	208	191	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	22	33,7	93	70
<b>6</b>	18	39	37,0	210	191	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	23	46,7	92	68
<b>7</b>	18	40	54,1	187	181	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19	52	43,8	113	104

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Irlande**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+52 31	+ 7 53	Cashel.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
2	+51 54	+ 8 28	Cork.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
3	+53 20	+ 6 15	Dublin.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
4	+54 1	+ 6 25	Dundalk.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
5	+53 17	+ 6 8	Dun Laoghaire	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
6	+53 16	+ 9 3	Galway.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
7	+52 39	+ 7 15	Kilkenny.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
8	+52 3	+ 9 30	Killarney.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
9	+53 7	+ 9 40	Kilronan.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
10	+52 40	+ 8 38	Limerick.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
11	+54 17	+ 8 28	Sligo.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
12	+53 16	+ 7 30	Tullamore.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
13	+52 15	+ 7 6	Waterford.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Islande**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	+64 19	+ 22 5	Akranes.....	.. ..	19 39 39,7	46,2	0,559	6	95
2	+65 41	+ 18 4	Akureyri.....	.. ..	19 37 59,0	41,2	0,515	4	99
3	+66 3	+ 17 17	Husavik.....	.. ..	19 37 31,4	40,0	0,504	4	99
4	+66 5	+ 23 8	Isafjordhur....	.. ..	19 37 42,8	41,2	0,515	7	94
5	+64 1	+ 22 35	Keflavik.....	.. ..	19 39 59,8	47,2	0,567	6	95
6	+64 9	+ 21 58	Reykjavik.....	.. ..	19 39 50,4	46,7	0,563	6	96
7	+63 25	+ 20 15	Vestmannaeyjar	.. ..	19 40 34,2	48,5	0,578	5	97

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Irlande**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact					
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	
<b>1</b>	18	56	14,5	234	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>2</b>	18	56	35,0	235	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>3</b>	18	55	46,9	233	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>4</b>	18	55	26,3	232	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>5</b>	18	55	48,2	233	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>6</b>	18	55	50,3	233	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>7</b>	18	56	9,7	234	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>8</b>	18	56	29,8	235	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>9</b>	18	55	54,6	234	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>10</b>	18	56	9,9	234	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>11</b>	18	55	18,8	232	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>12</b>	18	55	50,4	233	196	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>13</b>	18	56	22,3	235	197	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Islande**

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	18	49	18,3	216	190	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	28	16,3	91	66
<b>2</b>	18	49	30,9	214	189	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	24	56,0	94	71
<b>3</b>	18	49	30,4	213	189	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	24	4,4	95	72
<b>4</b>	18	48	33,2	213	189	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	25	19,1	94	70
<b>5</b>	18	49	18,7	217	190	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	28	53,6	91	65
<b>6</b>	18	49	23,0	216	190	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	28	32,0	91	66
<b>7</b>	18	49	57,1	218	191	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	29	22,5	90	65

**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Royaume-Uni**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>a</i>
	° /	° /		m s	h m s	%	°	°	
1	+57 10	+ 2 4	Aberdeen.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
2	+54 21	+ 6 39	Armagh.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
3	+55 28	+ 4 38	Ayr.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
4	+54 35	+ 5 55	Belfast.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
5	+52 30	+ 1 50	Birmingham.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
6	+53 50	+ 3 3	Blackpool.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
7	+53 35	+ 2 26	Bolton.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
8	+53 8	+ 4 16	Caernarvon.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
9	+51 30	+ 3 13	Cardiff.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
10	+54 54	+ 2 55	Carlisle.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
11	+53 12	+ 2 54	Chester.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
12	+54 9	+ 4 29	Douglas.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
13	+54 20	+ 5 43	Downpatrick.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
14	+56 28	+ 3 0	Dundee.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
15	+56 4	+ 3 29	Dunfermline.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
16	+54 47	+ 1 34	Durham.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
17	+55 57	+ 3 13	Edimbourg.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
18	+54 21	+ 7 38	Enniskillen.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
19	+50 43	+ 3 31	Exeter.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
20	+55 53	+ 4 15	Glasgow.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
21	+57 27	+ 4 15	Inverness.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
22	+58 59	+ 2 58	Kirkwall.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
23	+60 9	+ 1 9	Lerwick.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
24	+53 25	+ 2 55	Liverpool.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
25	+55 0	+ 7 19	Londonderry.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
26	+53 30	+ 2 15	Manchester.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
27	+54 59	+ 1 35	Newcastle Upon Tyne	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
28	+56 25	+ 5 29	Oban.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
29	+54 36	+ 7 18	Omagh.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
30	+51 41	+ 4 55	Pembroke.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
31	+56 24	+ 3 28	Perth.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
32	+50 7	+ 5 32	Penzance.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
33	+50 23	+ 4 10	Plymouth.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
34	+57 24	+ 6 12	Portree.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
35	+53 46	+ 2 42	Preston.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
36	+53 19	+ 3 29	Rhyl.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
37	+52 43	+ 2 45	Shrewsbury.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
38	+51 54	+ 5 16	St David'S.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
39	+56 7	+ 3 57	Stirling.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
40	+53 25	+ 2 10	Stockport.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
41	+54 55	+ 1 23	Sunderland.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
42	+51 38	+ 3 57	Swansea.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	
43	+54 23	+ 2 54	Windermere.....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	



**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
**Polynésie française**

n°	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
	Latitude	Longitude			UT	Obs.	$g$	$h$	$a$
	° /	° /		m s	h m s	%		°	°
1	-16 30	+151 45	Bora-Bora .	.. ..	16 34 35,0	65,8	0,721	4	261
2	-16 2	+145 36	Fakarava ...	.. ..	16 35 8,8	62,8	0,697	10	259
3	-23 10	+135 0	Gambier ...	.. ..	16 33 59,7	27,0	0,382	18	253
4	- 9 45	+139 0	Hiva Oa ....	.. ..	16 41 12,7	79,4	0,829	19	258
5	-17 30	+149 50	Moorea ....	.. ..	16 34 7,0	60,6	0,679	6	260
6	-22 0	+140 0	Mururoa ...	.. ..	16 33 14,4	35,8	0,466	13	256
7	- 8 56	+140 0	Nuku Hiva .	.. ..	16 41 33,3	83,7	0,863	18	259
8	-17 32	+149 34	Papeete ....	.. ..	16 34 6,3	60,2	0,676	6	260
9	-23 23	+149 27	Tubuai .....	.. ..	16 32 2,0	38,3	0,489	4	260

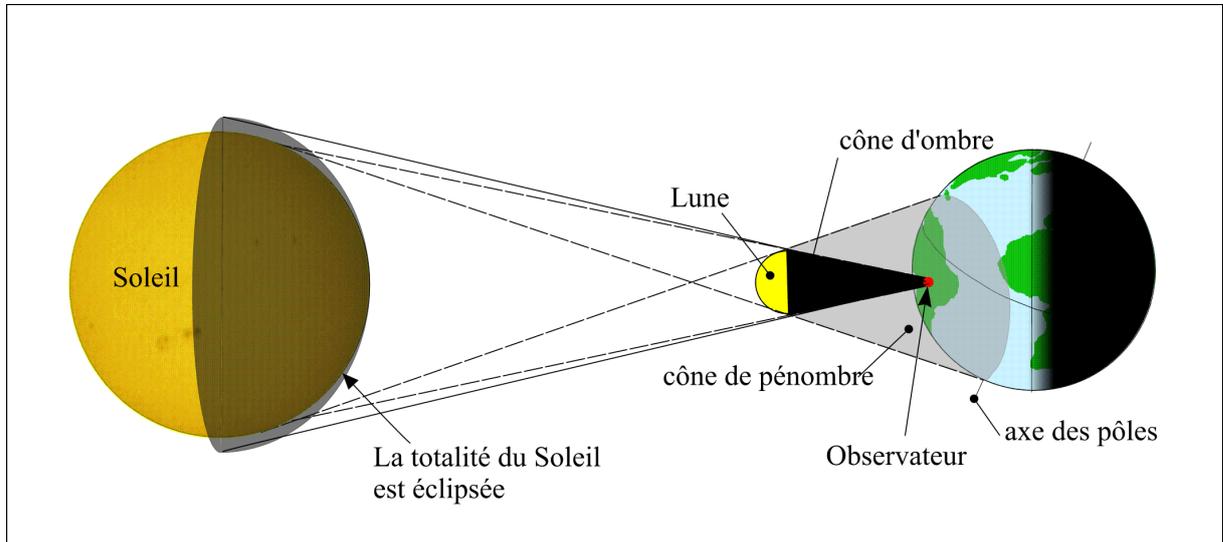
**CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS**  
Polynésie française

n°	1 <sup>er</sup> contact					2 <sup>e</sup> contact					3 <sup>e</sup> contact					4 <sup>e</sup> contact				
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>
	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°	h	m	s	°	°
<b>1</b>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	17,3	39	149
<b>2</b>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	32	42,7	36	147
<b>3</b>	15	47	53,4	274	29	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	23	25,7	14	135
<b>4</b>	15	43	33,6	247	347	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	44	48,0	41	148
<b>5</b>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	29	33,3	36	147
<b>6</b>	15	45	8,4	270	22	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	25	2,9	21	139
<b>7</b>	15	43	51,0	245	345	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	45	14,5	43	149
<b>8</b>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	29	34,8	36	147
<b>9</b>	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	21	37,7	25	142

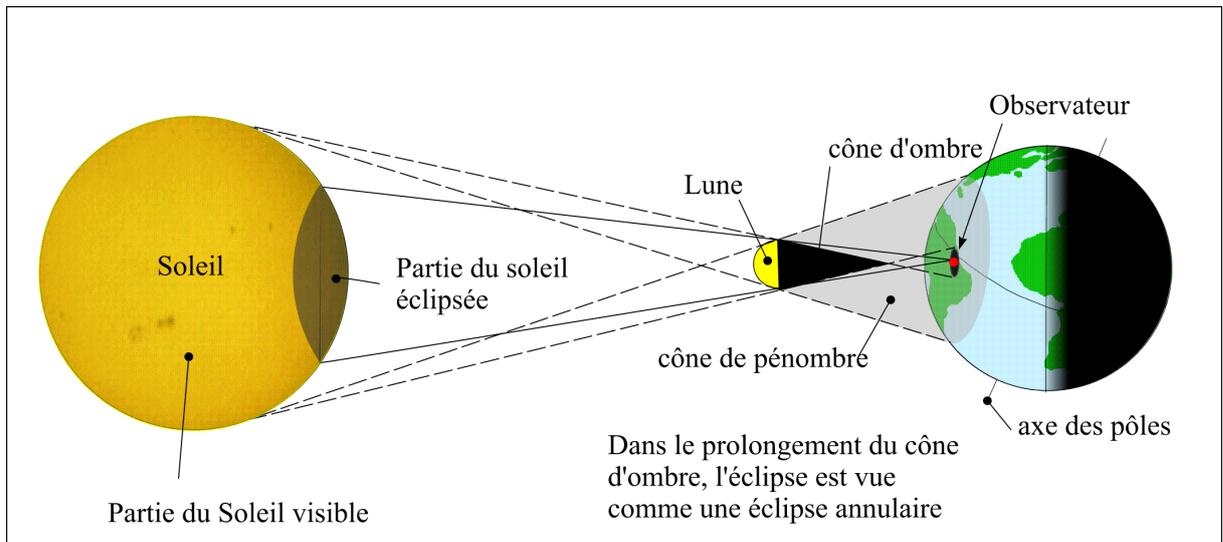


**DESSINS ET CARTES**

# Les éclipses de Soleil



a : cas d'une éclipse totale.



b : cas d'une éclipse annulaire

Fig. 1. Les éclipses centrales de Soleil (les distances ne sont pas respectées).

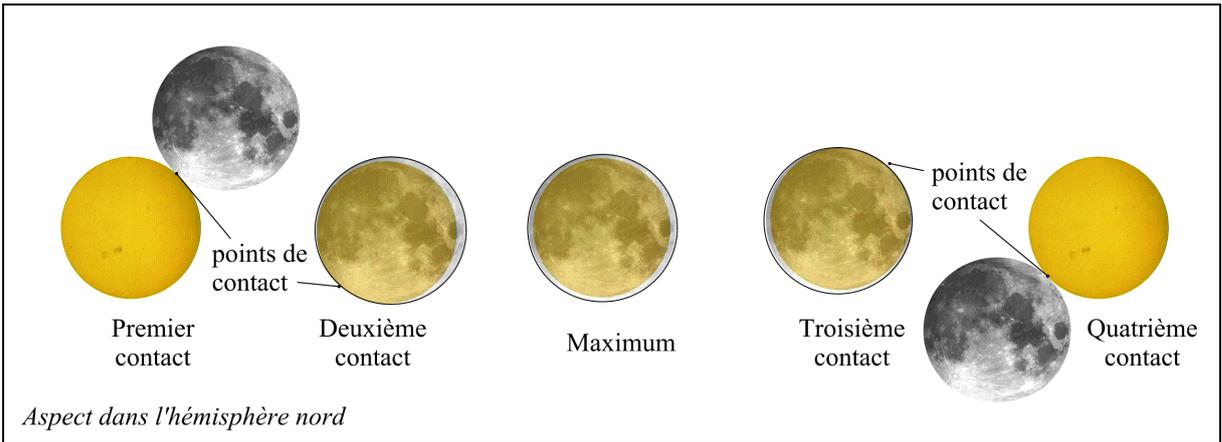


Fig.2. Phases locales d'une éclipse totale.

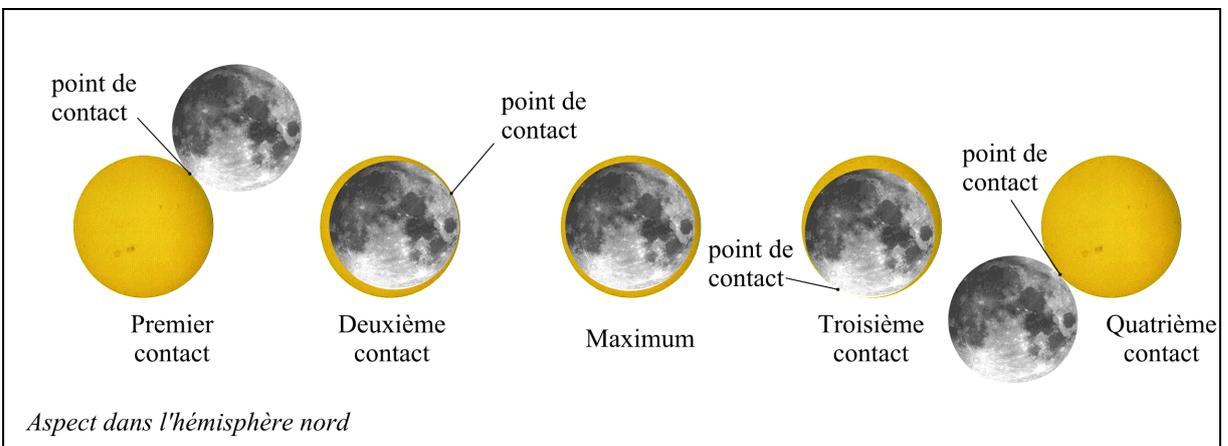


Fig.3. Phases locales d'une éclipse annulaire.

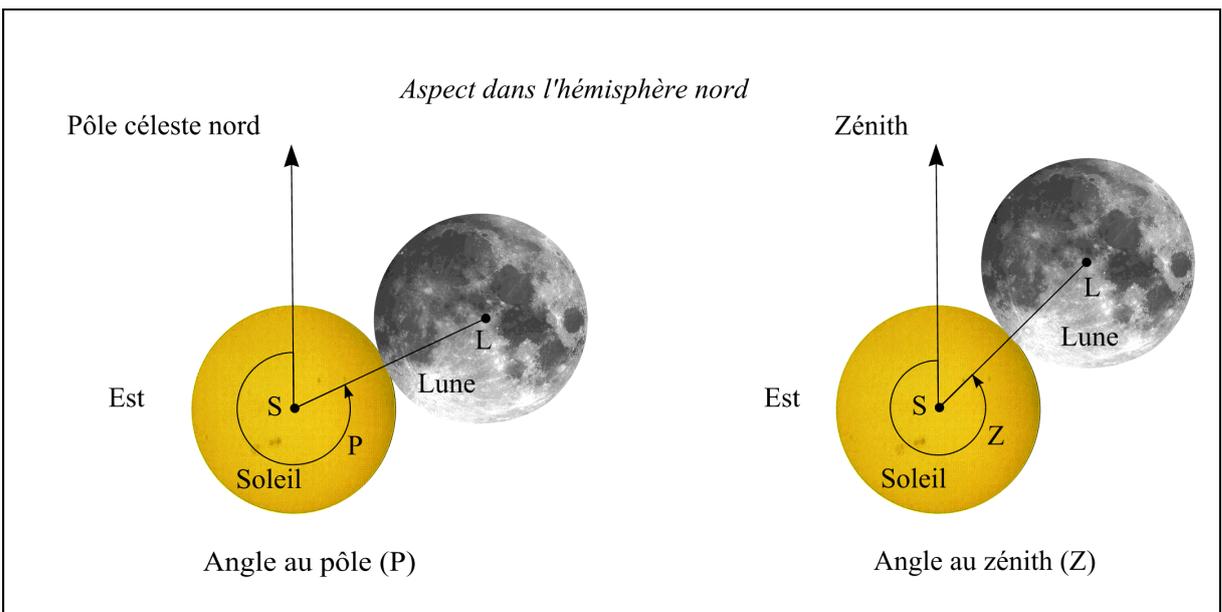


Fig.4 et Fig.5. Angle au pôle et angle au zénith.

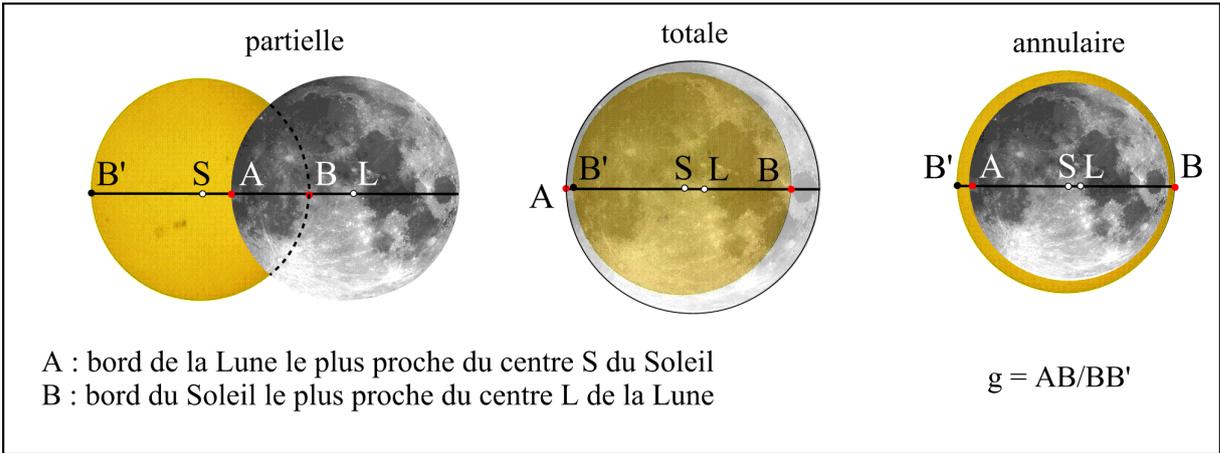


Fig. 6. Grandeur ou magnitude d'une éclipse de Soleil.

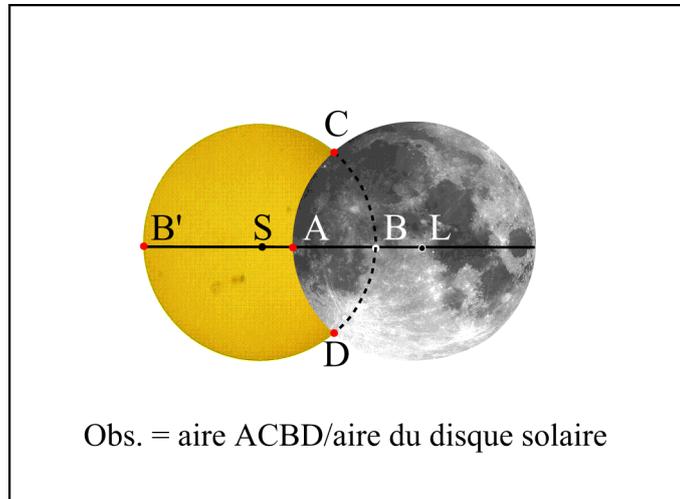
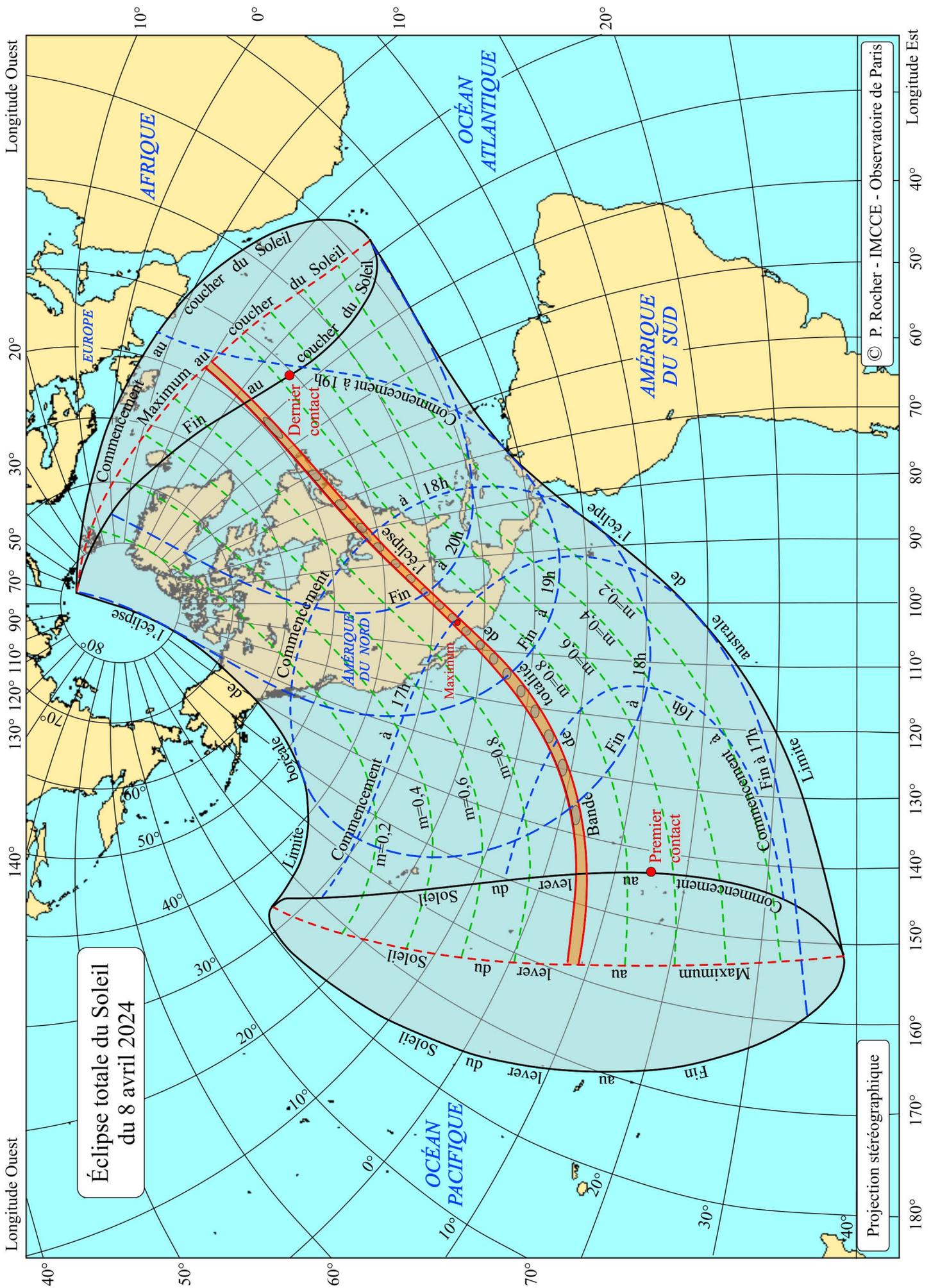


Fig.7. Degré d'obscurité d'une éclipse de Soleil.

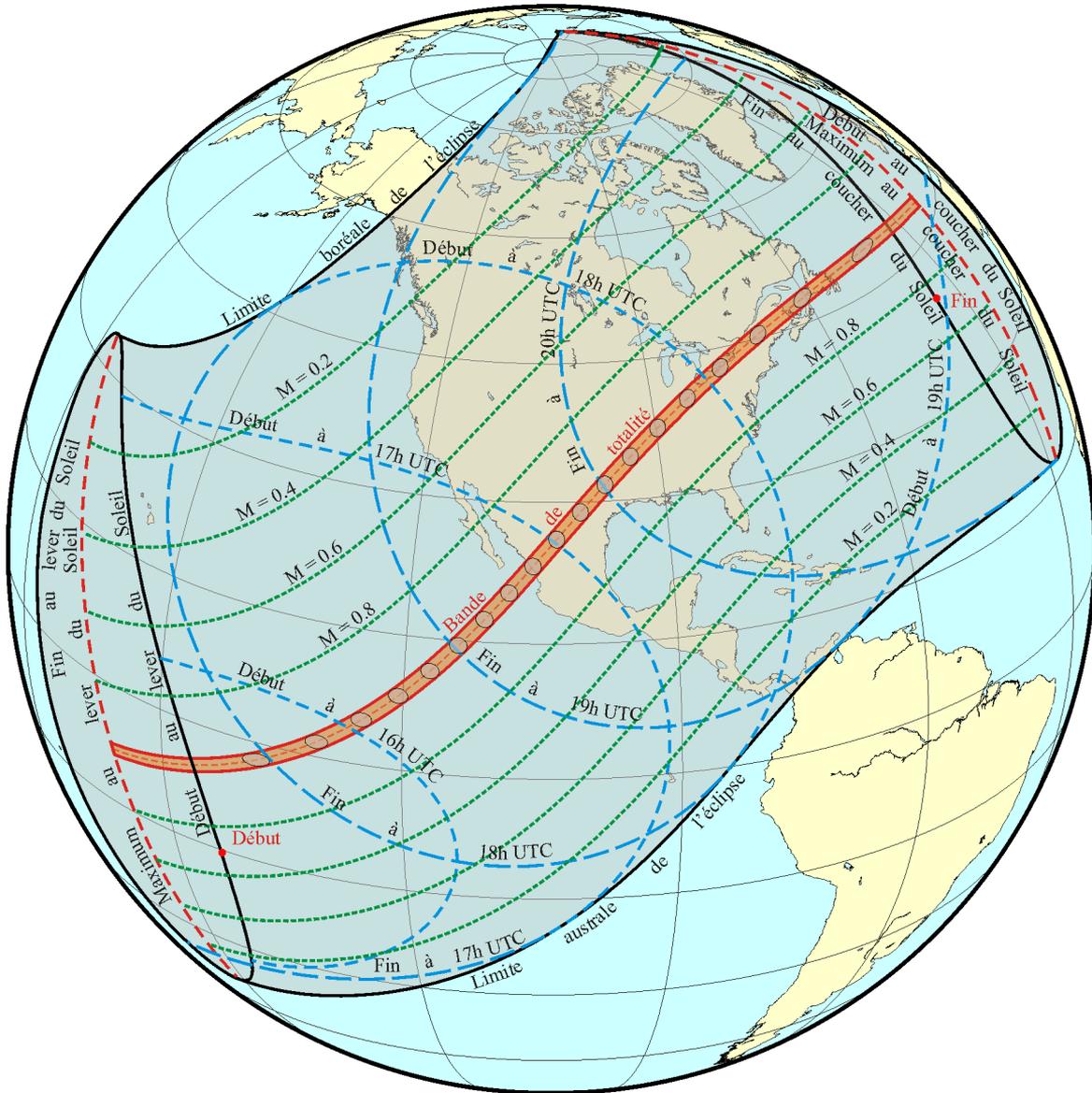
# Éclipse totale du Soleil du 8 avril 2024



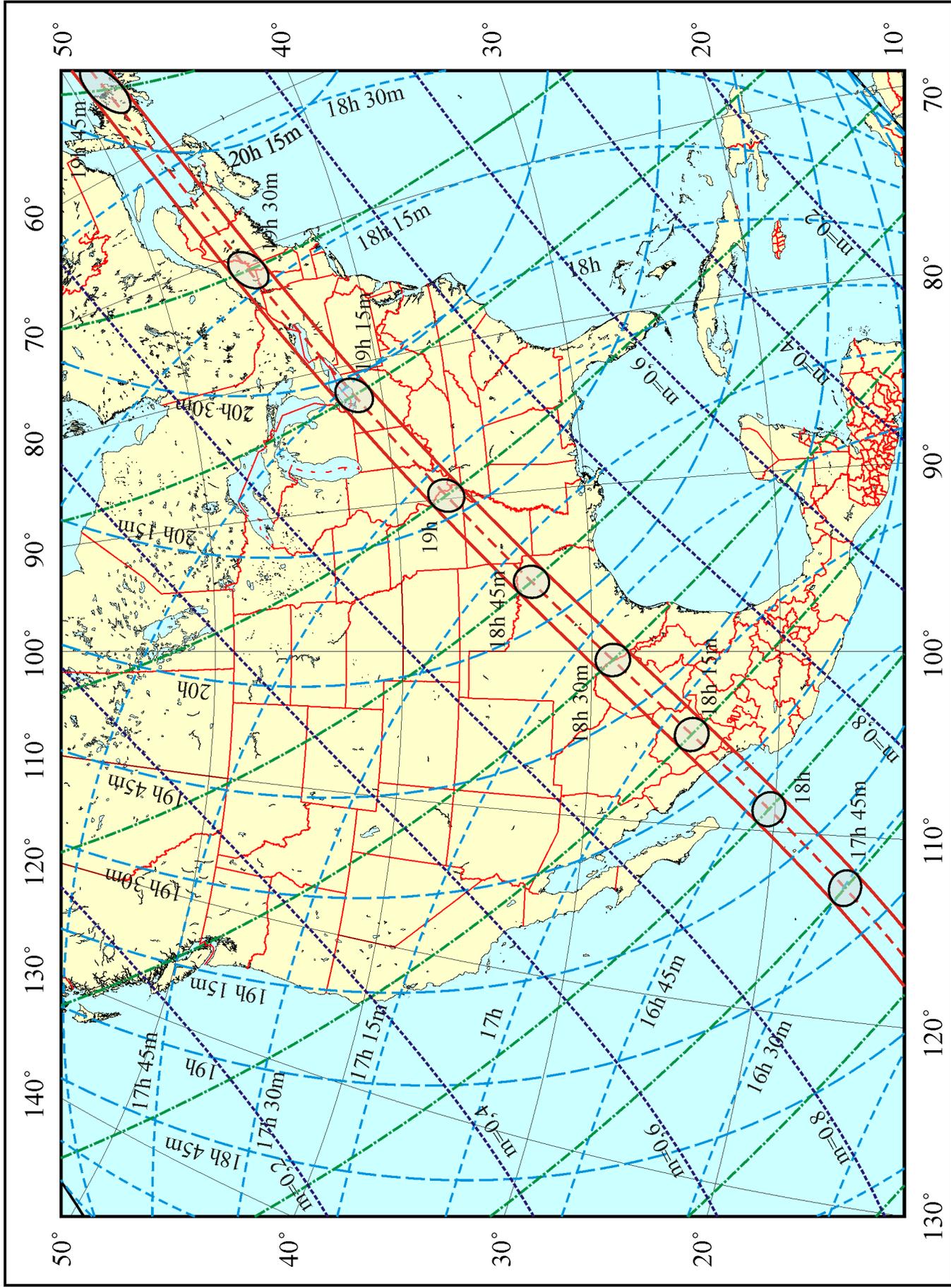
Projection stéréographique

© P. Rocher - IMCCE - Observatoire de Paris

# Éclipse totale de Soleil le 8 avril 2024



# Éclipse totale du Soleil du 8 mars 2024



Projection azimutale de Lambert - Tous les instants sont en UTC.

— Début de l'éclipse :  
— Fin de l'éclipse :  
— Magnitude :  
— Maximum :

# Éclipse totale du Soleil du 8 avril 2024

Limbe lunaire topocentrique issu de l'altimétrie Kaguya au maximum de l'éclipse

## Résultats tenant compte du profil lunaire

Maximum : 18h 17m 19,66s, longitude : 104° 8,5' ouest, latitude : 25° 17,2' nord

Caractéristiques du profil utilisé :

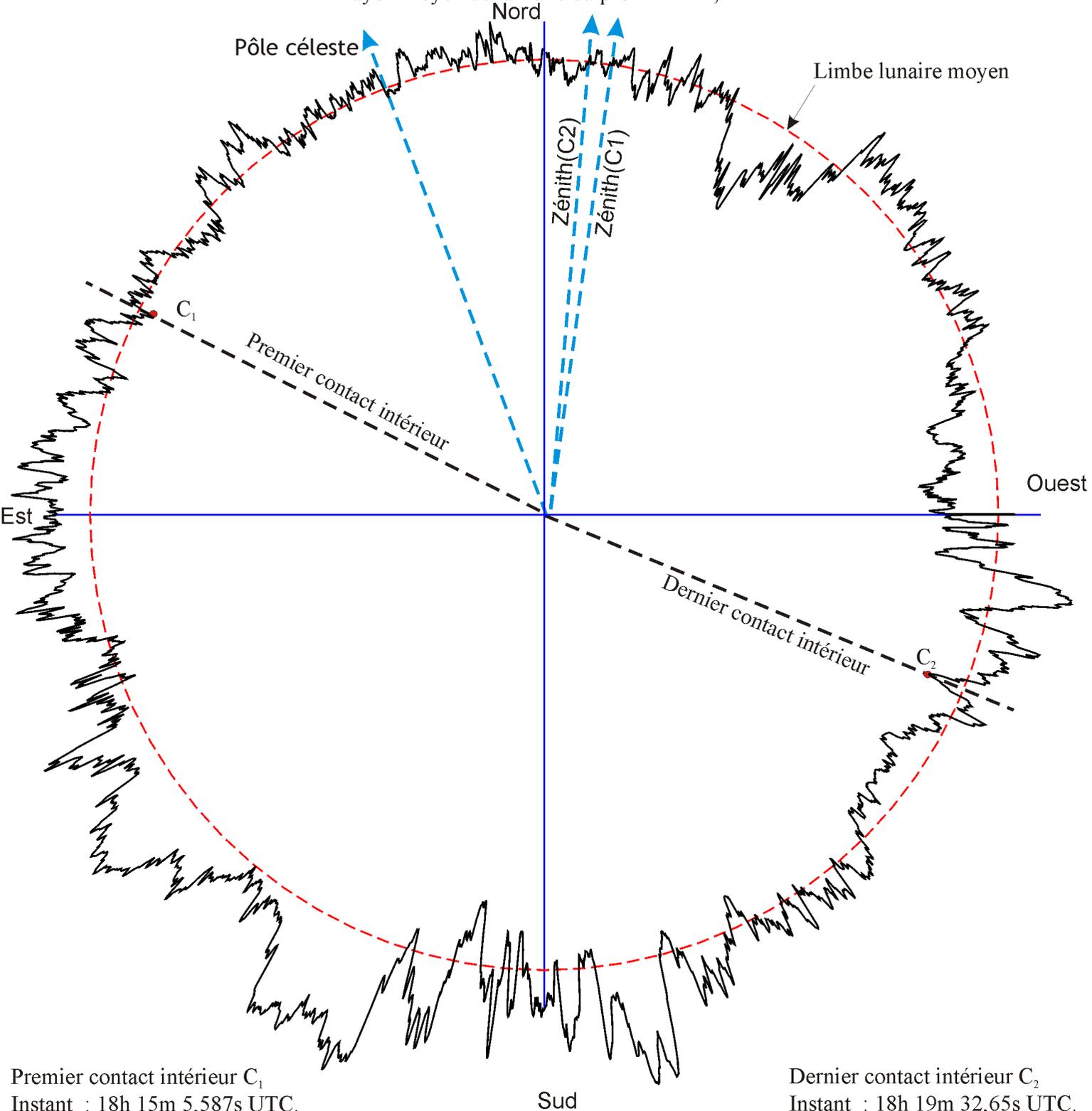
Libration topocentrique de la Lune en longitude : + 1° 59' 25,933"

Libration topocentrique de la Lune en latitude : - 0° 5' 24,504"

Angle du terminateur : + 89° 43' 7,121"

Nombre de points du profil utilisé : 5741

Rayon moyen de la Lune du profil : 1737,400km



Premier contact intérieur  $C_1$   
Instant : 18h 15m 5,587s UTC.  
Angle au pôle : 42° 36' 59,14".  
Angle au zénith : 71° 29' 37,49".  
Angle à l'astre : 331° 7' 21,65".  
Hauteur Lune : 69° 31' 43,23".  
Azimut Lune : 328° 1' 54,90".  
Rayon lunaire : 16' 52,86".  
Rayon solaire : 15' 58,22".

Durée de la phase totale : 4m 27,07s.

Dernier contact intérieur  $C_2$   
Instant : 18h 19m 32,65s UTC.  
Angle au pôle : 226° 44' 44,23".  
Angle au zénith : 253° 11' 30,35".  
Angle à l'astre : 333° 33' 13,89".  
Hauteur Lune : 70° 3' 3,19".  
Azimut Lune : 330° 46' 34,18".  
Rayon lunaire : 16' 52,90".  
Rayon solaire : 15' 58,22".