

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

**CALCUL DES CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE ANNULAIRE DE SOLEIL
DU 26 FÉVRIER 2017**

le : 6 juin 2016

P. ROCHER

Tél : (33) 1 40 51 22 72

Fax : (33) 1 46 33 28 34

Email : procher@obspm.fr

Ce document se trouve également sur le serveur ftp de l'I.M.C.C.E. : <ftp.imcce.fr>
dans le répertoire /pub/ephem/eclipses/fev2017 ; dans le fichier fev2017.generale.pdf

©I.M.C.C.E — *Observatoire de Paris, Paris 2016*

TABLE DES MATIÈRES

Avertissement	
Information	3
Précision dans le calcul des prédictions d'éclipses	3
Recommandation	4
Généralités et définitions	
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
Données relatives à l'éclipse	
Éphémérides de la Lune et du Soleil le 26 février 2017	10
Éphémérides de la Lune et du Soleil le 27 février 2017	11
Paramètres physiques utilisés dans les calculs	12
Éléments de l'éclipse annulaire du 26 février 2017	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
Exemple de calcul	
Exemple de calcul avec les éléments de Bessel	16
Ligne de centralité	
Ligne de centralité	19
Circonstances locales sur la ligne de centralité	26
Circonstances locales	
Circonstances locales pour des lieux géographiques donnés	37
AMÉRIQUE DU SUD	
Argentine	38
Bolivie	40
Brésil	42
Chili	46
Paraguay	48
Pérou	50
Uruguay	52
AFRIQUE	
Afrique du Sud	54
Angola	56
Bénin	58
Botswana et Burkina Faso	60
Burundi et Cameroun	62

TABLE DES MATIÈRES (Suite et fin)

République Centrafricaine et Congo	64
Côte-d'Ivoire	66
Gabon et Gambie	68
Ghana et Guinée Guinée-Bissau	70
Guinée-Bissau et Guinée Équatoriale	72
Kenya et Lesotho	74
Libéria et Madagascar	76
Malawi et Mali	78
Mozambique et Namibie	80
Niger et Ouganda	82
Nigeria	84
Rwanda et Sao Tomé et Príncipe	86
Sénégal et Sierra Leone	88
Soudan et Swaziland	90
Tanzanie et Tchad	92
Togo et République Démocratique du Congo	94
Zambie et Îles	96
Zimbabwe	98
ANTARCTIQUE	
Afrique du Sud, Allemagne et Argentine	100
Australie, Belgique et Chili	102
États-Unis	104
Finlande, Inde et Japon	106
Norvège, Pakistan et Royaume-Uni	108
Russie, Suède et Ukraine	110
DESSINS ET CARTES	
Figures	114
Cartes générales	116

AVERTISSEMENT

Information

La présente note contient les prédictions pour l'éclipse annulaire du 26 février 2017.

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° 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° , ouest = 90° , nord = 180° , est = 270°).

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 ΔT_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 ΔT_e . Les prévisions étant parfois faites de nombreuses années à l'avance, il arrive que la valeur réelle de cet écart ΔT_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 $\delta\lambda = -1,002738 \times \delta t$ (λ et δt 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 λ (positive à l'ouest et négative à l'est du méridien de Greenwich), sa latitude φ 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 ξ, η, ζ 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 τ_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 θ étant du signe de β .

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 Γ l'angle parallactique défini d'une façon approchée par :

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

$\sin \Gamma$ étant du signe de ξ .

ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 26 FÉVRIER 2017

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	m	s	°	'	"		h	m	s					
0	22	37	2,6164	– 8	43	35,6395	22	7	0,5404	–11	14	8,1906	– 0	30	2,1102
1	22	37	12,0607	– 8	42	39,5317	22	9	13,0809	–11	5	15,0036	– 0	27	59,0139
2	22	37	21,5040	– 8	41	43,4105	22	11	25,6127	–10	56	17,6894	– 0	25	55,9255
3	22	37	30,9464	– 8	40	47,2758	22	13	38,1357	–10	47	16,2940	– 0	23	52,8449
4	22	37	40,3877	– 8	39	51,1277	22	15	50,6501	–10	38	10,8639	– 0	21	49,7719
5	22	37	49,8282	– 8	38	54,9662	22	18	3,1560	–10	29	1,4462	– 0	19	46,7064
6	22	37	59,2676	– 8	37	58,7914	22	20	15,6536	–10	19	48,0886	– 0	17	43,6482
7	22	38	8,7061	– 8	37	2,6033	22	22	28,1431	–10	10	30,8394	– 0	15	40,5971
8	22	38	18,1436	– 8	36	6,4019	22	24	40,6248	–10	1	9,7474	– 0	13	37,5529
9	22	38	27,5801	– 8	35	10,1872	22	26	53,0990	– 9	51	44,8619	– 0	11	34,5153
10	22	38	37,0157	– 8	34	13,9593	22	29	5,5660	– 9	42	16,2330	– 0	9	31,4839
11	22	38	46,4503	– 8	33	17,7182	22	31	18,0261	– 9	32	43,9111	– 0	7	28,4584
12	22	38	55,8840	– 8	32	21,4639	22	33	30,4798	– 9	23	7,9473	– 0	5	25,4383
13	22	39	5,3167	– 8	31	25,1966	22	35	42,9275	– 9	13	28,3932	– 0	3	22,4233
14	22	39	14,7484	– 8	30	28,9161	22	37	55,3697	– 9	3	45,3008	– 0	1	19,4129
15	22	39	24,1792	– 8	29	32,6225	22	40	7,8069	– 8	53	58,7229	+ 0	0	43,5935
16	22	39	33,6090	– 8	28	36,3159	22	42	20,2395	– 8	44	8,7125	+ 0	2	46,5964
17	22	39	43,0378	– 8	27	39,9962	22	44	32,6683	– 8	34	15,3234	+ 0	4	49,5963
18	22	39	52,4657	– 8	26	43,6636	22	46	45,0938	– 8	24	18,6099	+ 0	6	52,5939
19	22	40	1,8927	– 8	25	47,3180	22	48	57,5167	– 8	14	18,6265	+ 0	8	55,5899
20	22	40	11,3186	– 8	24	50,9595	22	51	9,9376	– 8	4	15,4285	+ 0	10	58,5848
21	22	40	20,7437	– 8	23	54,5881	22	53	22,3572	– 7	54	9,0715	+ 0	13	1,5794
22	22	40	30,1677	– 8	22	58,2038	22	55	34,7764	– 7	43	59,6119	+ 0	15	4,5745
23	22	40	39,5909	– 8	22	1,8067	22	57	47,1959	– 7	33	47,1062	+ 0	17	7,5708

ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 27 FÉVRIER 2017

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	22 40 49,0130	– 8 21 5,3968		22 59 59,6164	– 7 23 31,6115		+ 0 19 10,5692
1	22 40 58,4342	– 8 20 8,9741		23 2 12,0389	– 7 13 13,1855		+ 0 21 13,5705
2	22 41 7,8545	– 8 19 12,5387		23 4 24,4643	– 7 2 51,8863		+ 0 23 16,5756
3	22 41 17,2738	– 8 18 16,0905		23 6 36,8934	– 6 52 27,7723		+ 0 25 19,5854
4	22 41 26,6922	– 8 17 19,6297		23 8 49,3271	– 6 42 0,9025		+ 0 27 22,6008
5	22 41 36,1096	– 8 16 23,1562		23 11 1,7666	– 6 31 31,3363		+ 0 29 25,6228
6	22 41 45,5261	– 8 15 26,6700		23 13 14,2127	– 6 20 59,1337		+ 0 31 28,6524
7	22 41 54,9416	– 8 14 30,1713		23 15 26,6665	– 6 10 24,3548		+ 0 33 31,6906
8	22 42 4,3562	– 8 13 33,6600		23 17 39,1290	– 5 59 47,0603		+ 0 35 34,7386
9	22 42 13,7699	– 8 12 37,1361		23 19 51,6014	– 5 49 7,3114		+ 0 37 37,7973
10	22 42 23,1826	– 8 11 40,5998		23 22 4,0848	– 5 38 25,1695		+ 0 39 40,8680
11	22 42 32,5944	– 8 10 44,0510		23 24 16,5803	– 5 27 40,6966		+ 0 41 43,9518
12	22 42 42,0052	– 8 9 47,4897		23 26 29,0892	– 5 16 53,9549		+ 0 43 47,0498
13	22 42 51,4151	– 8 8 50,9160		23 28 41,6125	– 5 6 5,0073		+ 0 45 50,1632
14	22 43 0,8241	– 8 7 54,3299		23 30 54,1516	– 4 55 13,9166		+ 0 47 53,2933
15	22 43 10,2321	– 8 6 57,7314		23 33 6,7076	– 4 44 20,7465		+ 0 49 56,4414
16	22 43 19,6392	– 8 6 1,1207		23 35 19,2820	– 4 33 25,5606		+ 0 51 59,6086
17	22 43 29,0453	– 8 5 4,4976		23 37 31,8760	– 4 22 28,4232		+ 0 54 2,7964
18	22 43 38,4505	– 8 4 7,8622		23 39 44,4908	– 4 11 29,3987		+ 0 56 6,0061
19	22 43 47,8548	– 8 3 11,2146		23 41 57,1280	– 4 0 28,5521		+ 0 58 9,2389
20	22 43 57,2582	– 8 2 14,5548		23 44 9,7888	– 3 49 25,9485		+ 1 0 12,4964
21	22 44 6,6606	– 8 1 17,8828		23 46 22,4747	– 3 38 21,6534		+ 1 2 15,7799
22	22 44 16,0621	– 8 0 21,1987		23 48 35,1871	– 3 27 15,7326		+ 1 4 19,0907
23	22 44 25,4627	– 7 59 24,5024		23 50 47,9274	– 3 16 8,2524		+ 1 6 22,4305
24	22 44 34,8623	– 7 58 27,7941		23 53 0,6971	– 3 4 59,2792		+ 1 8 25,8005

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 ANNULAIRE DU 26 FÉVRIER 2017

Instant de la conjonction géocentrique en ascension droite
le 26 février 2017 à 14h 38m 44,145s UT.

Ascension droite du Soleil : 22h 39m 20,834s.
 Déclinaison du Soleil : $- 8^\circ 29' 52,59''$.
 Ascension droite de la Lune : 22h 39m 20,834s.
 Déclinaison de la Lune : $- 8^\circ 57' 27,17''$.
 Parallaxe équatoriale du Soleil : $8,88''$.
 Parallaxe équatoriale de la Lune : $57' 58,26''$.
 Demi-diamètre vrai du Soleil : $16' 9,06''$.
 Demi-diamètre vrai de la Lune : $15' 47,75''$.

CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE GÉNÉRALE

magnitude : 0,9965

	UT	Longitude	Latitude
Commencement de l'éclipse générale	le 26 à 12h 10,8m	+ $95^\circ 6,4'$	$-33^\circ 9,2'$
Commencement de l'éclipse annulaire	le 26 à 13h 15,3m	+ $113^\circ 38,0'$	$-42^\circ 56,9'$
Commencement de l'éclipse centrale	le 26 à 13h 16,1m	+ $113^\circ 52,6'$	$-43^\circ 7,7'$
Éclipse centrale à midi ou minuit vrai	le 26 à 14h 38,7m	+ $36^\circ 28,9'$	$-37^\circ 12,3'$
Maximum de l'éclipse	le 26 à 14h 53,4m	+ $31^\circ 11,1'$	$-34^\circ 41,0'$
Fin de l'éclipse centrale	le 26 à 16h 30,8m	$- 27^\circ 8,0'$	$-10^\circ 55,6'$
Fin de l'éclipse annulaire	le 26 à 16h 31,6m	$- 26^\circ 55,5'$	$-10^\circ 45,3'$
Fin de l'éclipse générale	le 26 à 17h 36,0m	$- 9^\circ 19,4'$	$- 0^\circ 52,2'$

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 $t = (T - 12\text{h}) + \delta T/3600$, T est exprimé en heures et fraction d'heure. Ces équations ne sont valides que sur l'intervalle $12\text{h} < T < 18\text{h}$, ne pas les utiliser pour des valeurs extérieures à cet intervalle. δT représente la différence entre ΔT_r et ΔT_e , ΔT_e représente la différence estimée de TT-UT et ΔT_r la différence réelle de TT-UT.

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

$$\begin{aligned}
 x &= -1,389\,739\,15 + 0,525\,195\,73 \times t + 0,000\,060\,13 \times t^2 - 0,000\,007\,42 \times t^3 \\
 y &= -0,881\,625\,00 + 0,152\,726\,51 \times t + 0,000\,097\,80 \times t^2 - 0,000\,002\,08 \times t^3 \\
 \sin d &= -0,148\,450\,22 + 0,000\,263\,23 \times t + 0,000\,000\,03 \times t^2 \\
 \cos d &= 0,988\,919\,88 + 0,000\,039\,52 \times t - 0,000\,000\,03 \times t^2 \\
 H &= -3,211\,010\,26 + 15,003\,072\,96 \times t + 0,000\,002\,09 \times t^2 - 0,000\,000\,02 \times t^3 - 0,004\,178\,07 \delta T \\
 u_e &= 0,552\,761\,88 - 0,000\,057\,08 \times t - 0,000\,011\,49 \times t^2 \\
 u_i &= -0,006\,344\,35 + 0,000\,056\,79 \times t + 0,000\,011\,43 \times t^2
 \end{aligned}$$

Dans ces expressions $\delta T, \Delta T_r$ et ΔT_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					°		
12 0	-1,389 739	-0,881 625	-0,148 450	0,988 920	356,788 99	0,552 762	-0,006 344
12 10	-1,302 205	-0,856 168	-0,148 406	0,988 926	359,289 50	0,552 752	-0,006 335
12 20	-1,214 668	-0,830 705	-0,148 362	0,988 933	1,790 01	0,552 742	-0,006 324
12 30	-1,127 127	-0,805 238	-0,148 319	0,988 940	4,290 53	0,552 730	-0,006 313
12 40	-1,039 584	-0,779 764	-0,148 275	0,988 946	6,791 04	0,552 719	-0,006 301
12 50	-0,952 039	-0,754 286	-0,148 231	0,988 953	9,291 55	0,552 706	-0,006 289
13 0	-0,864 491	-0,728 803	-0,148 187	0,988 959	11,792 06	0,552 693	-0,006 276
13 10	-0,776 941	-0,703 314	-0,148 143	0,988 966	14,292 58	0,552 680	-0,006 263
13 20	-0,689 389	-0,677 821	-0,148 099	0,988 973	16,793 09	0,552 665	-0,006 248
13 30	-0,601 835	-0,652 322	-0,148 055	0,988 979	19,293 60	0,552 650	-0,006 233
13 40	-0,514 280	-0,626 819	-0,148 011	0,988 986	21,794 12	0,552 635	-0,006 218
13 50	-0,426 724	-0,601 310	-0,147 968	0,988 992	24,294 63	0,552 619	-0,006 202
14 0	-0,339 167	-0,575 797	-0,147 924	0,988 999	26,795 14	0,552 602	-0,006 185
14 10	-0,251 608	-0,550 280	-0,147 880	0,989 005	29,295 66	0,552 584	-0,006 168
14 20	-0,164 049	-0,524 757	-0,147 836	0,989 012	31,796 17	0,552 566	-0,006 150
14 30	-0,076 490	-0,499 230	-0,147 792	0,989 018	34,296 68	0,552 547	-0,006 131
14 40	0,011 070	-0,473 698	-0,147 748	0,989 025	36,797 20	0,552 528	-0,006 112
14 50	0,098 629	-0,448 162	-0,147 704	0,989 032	39,297 71	0,552 508	-0,006 092
15 0	0,186 189	-0,422 621	-0,147 660	0,989 038	41,798 23	0,552 487	-0,006 071
15 10	0,273 748	-0,397 076	-0,147 616	0,989 045	44,298 74	0,552 466	-0,006 050
15 20	0,361 307	-0,371 527	-0,147 572	0,989 051	46,799 26	0,552 444	-0,006 028
15 30	0,448 864	-0,345 973	-0,147 528	0,989 058	49,299 77	0,552 421	-0,006 005
15 40	0,536 421	-0,320 415	-0,147 485	0,989 064	51,800 28	0,552 398	-0,005 982
15 50	0,623 977	-0,294 853	-0,147 441	0,989 071	54,300 80	0,552 374	-0,005 958
16 0	0,711 531	-0,269 287	-0,147 397	0,989 077	56,801 31	0,552 350	-0,005 934
16 10	0,799 084	-0,243 717	-0,147 353	0,989 084	59,301 83	0,552 324	-0,005 909
16 20	0,886 634	-0,218 143	-0,147 309	0,989 091	61,802 34	0,552 298	-0,005 883
16 30	0,974 183	-0,192 565	-0,147 265	0,989 097	64,302 86	0,552 272	-0,005 857
16 40	1,061 730	-0,166 983	-0,147 221	0,989 104	66,803 37	0,552 245	-0,005 830
16 50	1,149 274	-0,141 397	-0,147 177	0,989 110	69,303 89	0,552 217	-0,005 802
17 0	1,236 815	-0,115 807	-0,147 133	0,989 117	71,804 40	0,552 189	-0,005 774
17 10	1,324 354	-0,090 214	-0,147 089	0,989 123	74,304 92	0,552 160	-0,005 745
17 20	1,411 890	-0,064 617	-0,147 045	0,989 130	76,805 44	0,552 130	-0,005 716
17 30	1,499 422	-0,039 016	-0,147 001	0,989 136	79,305 95	0,552 100	-0,005 686
17 40	1,586 951	-0,013 412	-0,146 957	0,989 143	81,806 47	0,552 069	-0,005 655
17 50	1,674 476	0,012 195	-0,146 914	0,989 149	84,306 98	0,552 037	-0,005 623
18 0	1,761 997	0,037 806	-0,146 870	0,989 156	86,807 50	0,552 005	-0,005 591

$$\tan f_e = +0,004 721 92$$

$$\tan f_i = -0,004 698 40$$

$$H' = +0,261 853 21 \text{ rd/h}$$

$$d' = +0,000 266 34 \text{ rd/h}$$

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	$\sin d$	$\cos d$	μ	l_e	l_i
h m					°		
12 0	-1,389 739	-0,881 625	-0,148 450	0,988 920	356,788 99	0,552 762	0,006 344
12 10	-1,302 205	-0,856 168	-0,148 406	0,988 926	359,289 50	0,552 752	0,006 335
12 20	-1,214 668	-0,830 705	-0,148 362	0,988 933	1,790 01	0,552 742	0,006 324
12 30	-1,127 127	-0,805 238	-0,148 319	0,988 940	4,290 53	0,552 730	0,006 313
12 40	-1,039 584	-0,779 764	-0,148 275	0,988 946	6,791 04	0,552 719	0,006 301
12 50	-0,952 039	-0,754 286	-0,148 231	0,988 953	9,291 55	0,552 706	0,006 289
13 0	-0,864 491	-0,728 803	-0,148 187	0,988 959	11,792 06	0,552 693	0,006 276
13 10	-0,776 941	-0,703 314	-0,148 143	0,988 966	14,292 58	0,552 680	0,006 263
13 20	-0,689 389	-0,677 821	-0,148 099	0,988 973	16,793 09	0,552 665	0,006 248
13 30	-0,601 835	-0,652 322	-0,148 055	0,988 979	19,293 60	0,552 650	0,006 233
13 40	-0,514 280	-0,626 819	-0,148 011	0,988 986	21,794 12	0,552 635	0,006 218
13 50	-0,426 724	-0,601 310	-0,147 968	0,988 992	24,294 63	0,552 619	0,006 202
14 0	-0,339 167	-0,575 797	-0,147 924	0,988 999	26,795 14	0,552 602	0,006 185
14 10	-0,251 608	-0,550 280	-0,147 880	0,989 005	29,295 66	0,552 584	0,006 168
14 20	-0,164 049	-0,524 757	-0,147 836	0,989 012	31,796 17	0,552 566	0,006 150
14 30	-0,076 490	-0,499 230	-0,147 792	0,989 018	34,296 68	0,552 547	0,006 131
14 40	0,011 070	-0,473 698	-0,147 748	0,989 025	36,797 20	0,552 528	0,006 112
14 50	0,098 629	-0,448 162	-0,147 704	0,989 032	39,297 71	0,552 508	0,006 092
15 0	0,186 189	-0,422 621	-0,147 660	0,989 038	41,798 23	0,552 487	0,006 071
15 10	0,273 748	-0,397 076	-0,147 616	0,989 045	44,298 74	0,552 466	0,006 050
15 20	0,361 307	-0,371 527	-0,147 572	0,989 051	46,799 26	0,552 444	0,006 028
15 30	0,448 864	-0,345 973	-0,147 528	0,989 058	49,299 77	0,552 421	0,006 005
15 40	0,536 421	-0,320 415	-0,147 485	0,989 064	51,800 28	0,552 398	0,005 982
15 50	0,623 977	-0,294 853	-0,147 441	0,989 071	54,300 80	0,552 374	0,005 958
16 0	0,711 531	-0,269 287	-0,147 397	0,989 077	56,801 31	0,552 350	0,005 934
16 10	0,799 084	-0,243 717	-0,147 353	0,989 084	59,301 83	0,552 324	0,005 909
16 20	0,886 634	-0,218 143	-0,147 309	0,989 091	61,802 34	0,552 298	0,005 883
16 30	0,974 183	-0,192 565	-0,147 265	0,989 097	64,302 86	0,552 272	0,005 857
16 40	1,061 730	-0,166 983	-0,147 221	0,989 104	66,803 37	0,552 245	0,005 830
16 50	1,149 274	-0,141 397	-0,147 177	0,989 110	69,303 89	0,552 217	0,005 802
17 0	1,236 815	-0,115 807	-0,147 133	0,989 117	71,804 40	0,552 189	0,005 774
17 10	1,324 354	-0,090 214	-0,147 089	0,989 123	74,304 92	0,552 160	0,005 745
17 20	1,411 890	-0,064 617	-0,147 045	0,989 130	76,805 44	0,552 130	0,005 716
17 30	1,499 422	-0,039 016	-0,147 001	0,989 136	79,305 95	0,552 100	0,005 686
17 40	1,586 951	-0,013 412	-0,146 957	0,989 143	81,806 47	0,552 069	0,005 655
17 50	1,674 476	0,012 195	-0,146 914	0,989 149	84,306 98	0,552 037	0,005 623
18 0	1,761 997	0,037 806	-0,146 870	0,989 156	86,807 50	0,552 005	0,005 591

$$\tan f_1 = +0,004 721 92$$

$$\tan f_2 = +0,004 698 40$$

$$\mu' = +0,261 853 21 \text{ rd/h}$$

$$d' = +0,000 266 34 \text{ rd/h}$$

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

Calculer à Lomé (Togo), les époques des contacts extérieurs et du maximum de l'éclipse.

Les coordonnées de Lomé sont les suivantes :

$$\varphi = 6^\circ 10' 0,0'' \text{ N} \quad \lambda = 0 \text{ h } 5 \text{ m } 24,0 \text{ s E} \quad h = 0,0 \text{ m},$$

ce qui donne $\rho \sin \varphi' = 0,10671$ et $\rho \cos \varphi' = 0,99425$.

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 ^{er} contact extérieur	Maximum	2 ^e contact extérieur
t (UT.)	15 h30 m	16 h30 m	17 h30 m
H	49,299 77°	64,302 86°	79,305 95°
$\sin d$	-0,147 53	-0,147 26	-0,147 00
$\cos d$	0,989 06	0,989 10	0,989 14
x	0,448 86	0,974 18	1,499 42
ξ	0,768 84	0,905 83	0,981 06
$U = x - \xi$	-0,319 98	0,068 36	0,518 36
y	-0,345 97	-0,192 56	-0,039 02
η	0,198 54	0,165 91	0,129 28
$V = y - \eta$	-0,544 52	-0,358 47	-0,168 29
$\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$	0,360 27	0,417 95	0,482 91
$\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$	0,183 04	0,188 41	0,191 38
l_e	0,549 55	0,550 43	0,551 42
β	-1,316 28	-0,185 41	0,808 35
γ	0,593 25		-0,026 10
$\theta = \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma}$	-1,067 40		0,824 33
$\tau = -\beta + \theta$	0,248 88 h		0,015 98 h
$\tau_m = -\beta$		0,185 41 h	
$t + \tau$	15 h 44 m 56,0 s		17 h 30 m 57,5 s
$t + \tau_m$		16 h 41 m 7,5 s	

Deuxième approximation :

	1 ^{er} contact extérieur	Maximum	2 ^e contact extérieur
t (UT.)	15 h 44 m 56,0 s	16 h 41 m 7,5 s	17 h 30 m 57,5 s
H	53,033 73°	67,084 58°	79,545 75°
$\sin d$	-0,147 46	-0,147 22	-0,147 00
$\cos d$	0,989 07	0,989 10	0,989 14
x	0,579 61	1,071 57	1,507 82
ξ	0,808 26	0,924 65	0,981 73
$U = x - \xi$	-0,228 65	0,146 92	0,526 09
y	-0,307 81	-0,164 11	-0,036 56
η	0,190 92	0,159 34	0,128 67
$V = y - \eta$	-0,498 73	-0,323 45	-0,165 23
$\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$	0,373 72	0,429 58	0,483 99
$\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$	0,184 58	0,189 15	0,191 40
l_e	0,549 76	0,550 61	0,551 44
β	-1,021 71	0,008 78	0,823 22
γ	-0,007 03		-0,000 03
$\theta = \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma}$	-1,025 14		0,823 25
$\tau = -\beta + \theta$	-0,003 43 h		0,000 02 h
$\tau_m = -\beta$		-0,008 78 h	
$t + \tau$	15 h 44 m 43,6 s		17 h 30 m 57,6 s
$t + \tau_m$		16 h 40 m 35,9 s	
g		0,352 1	
P	204,6°		107,4°
Γ	76,7°		82,5°
$Z = P - \Gamma$	127,9°		24,9°

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	-42 44,1	+113 40,0	-43 7,7	+113 52,6	-43 31,5	+114 5,4	1 19,6	...
13 17	-44 12,0	+102 50,7	-44 22,8	+104 34,2	-44 30,3	+106 47,5	1 16,4	7
13 18	-44 34,5	+ 99 17,5	-44 49,0	+100 29,4	-45 2,9	+101 51,2	1 14,9	10
13 19	-44 49,9	+ 96 28,4	-45 5,8	+ 97 25,1	-45 21,6	+ 98 27,3	1 13,7	12
13 20	-45 1,2	+ 94 4,1	-45 17,8	+ 94 51,4	-45 34,4	+ 95 42,4	1 12,7	14
13 21	-45 9,8	+ 91 56,4	-45 26,7	+ 92 37,1	-45 43,7	+ 93 20,5	1 11,7	16
13 22	-45 16,4	+ 90 0,9	-45 33,4	+ 90 36,6	-45 50,6	+ 91 14,3	1 10,9	18
13 23	-45 21,3	+ 88 14,7	-45 38,4	+ 88 46,4	-45 55,6	+ 89 19,7	1 10,0	19
13 24	-45 25,0	+ 86 36,1	-45 42,0	+ 87 4,5	-45 59,2	+ 87 34,2	1 9,3	21
13 25	-45 27,7	+ 85 3,6	-45 44,5	+ 85 29,2	-46 1,6	+ 85 56,0	1 8,5	22
13 26	-45 29,4	+ 83 36,4	-45 46,1	+ 83 59,7	-46 3,0	+ 84 23,9	1 7,8	23
13 27	-45 30,3	+ 82 13,7	-45 46,9	+ 82 34,9	-46 3,7	+ 82 56,9	1 7,1	24
13 28	-45 30,5	+ 80 55,0	-45 47,0	+ 81 14,4	-46 3,6	+ 81 34,4	1 6,5	25
13 29	-45 30,2	+ 79 39,7	-45 46,4	+ 79 57,5	-46 2,8	+ 80 15,9	1 5,8	26
13 30	-45 29,3	+ 78 27,6	-45 45,3	+ 78 43,9	-46 1,5	+ 79 0,8	1 5,2	27
13 31	-45 27,9	+ 77 18,3	-45 43,7	+ 77 33,3	-45 59,7	+ 77 48,7	1 4,6	28
13 32	-45 26,0	+ 76 11,5	-45 41,6	+ 76 25,3	-45 57,4	+ 76 39,5	1 4,0	29
13 33	-45 23,7	+ 75 7,0	-45 39,2	+ 75 19,7	-45 54,7	+ 75 32,8	1 3,4	30
13 34	-45 21,1	+ 74 4,7	-45 36,3	+ 74 16,4	-45 51,7	+ 74 28,4	1 2,8	31
13 35	-45 18,1	+ 73 4,3	-45 33,1	+ 73 15,1	-45 48,3	+ 73 26,2	1 2,3	32
13 36	-45 14,7	+ 72 5,8	-45 29,5	+ 72 15,7	-45 44,5	+ 72 25,9	1 1,7	33
13 37	-45 11,1	+ 71 8,9	-45 25,7	+ 71 18,1	-45 40,5	+ 71 27,4	1 1,2	33
13 38	-45 7,2	+ 70 13,6	-45 21,6	+ 70 22,0	-45 36,1	+ 70 30,7	1 0,7	34
13 39	-45 3,0	+ 69 19,8	-45 17,2	+ 69 27,6	-45 31,5	+ 69 35,5	1 0,1	35
13 40	-44 58,5	+ 68 27,4	-45 12,6	+ 68 34,5	-45 26,7	+ 68 41,8	0 59,6	36
13 41	-44 53,9	+ 67 36,3	-45 7,7	+ 67 42,8	-45 21,6	+ 67 49,5	0 59,1	36
13 42	-44 49,0	+ 66 46,4	-45 2,6	+ 66 52,4	-45 16,3	+ 66 58,5	0 58,6	37
13 43	-44 43,9	+ 65 57,7	-44 57,3	+ 66 3,2	-45 10,8	+ 66 8,7	0 58,1	38
13 44	-44 38,6	+ 65 10,1	-44 51,8	+ 65 15,1	-45 5,2	+ 65 20,1	0 57,7	38
13 45	-44 33,1	+ 64 23,6	-44 46,1	+ 64 28,1	-44 59,3	+ 64 32,6	0 57,2	39
13 46	-44 27,4	+ 63 38,0	-44 40,3	+ 63 42,1	-44 53,2	+ 63 46,2	0 56,7	40
13 47	-44 21,5	+ 62 53,5	-44 34,2	+ 62 57,1	-44 47,0	+ 63 0,8	0 56,3	40
13 48	-44 15,5	+ 62 9,8	-44 28,0	+ 62 13,0	-44 40,6	+ 62 16,3	0 55,8	41
13 49	-44 9,3	+ 61 27,0	-44 21,7	+ 61 29,9	-44 34,1	+ 61 32,8	0 55,4	42
13 50	-44 3,0	+ 60 45,0	-44 15,2	+ 60 47,5	-44 27,5	+ 60 50,1	0 54,9	42
13 51	-43 56,5	+ 60 3,8	-44 8,6	+ 60 6,0	-44 20,6	+ 60 8,3	0 54,5	43
13 52	-43 49,9	+ 59 23,4	-44 1,8	+ 59 25,3	-44 13,7	+ 59 27,3	0 54,1	43
13 53	-43 43,2	+ 58 43,7	-43 54,9	+ 58 45,4	-44 6,6	+ 58 47,0	0 53,6	44
13 54	-43 36,3	+ 58 4,8	-43 47,9	+ 58 6,1	-43 59,5	+ 58 7,5	0 53,2	45
13 55	-43 29,3	+ 57 26,5	-43 40,7	+ 57 27,5	-43 52,1	+ 57 28,6	0 52,8	45
13 56	-43 22,2	+ 56 48,8	-43 33,4	+ 56 49,7	-43 44,7	+ 56 50,5	0 52,4	46
13 57	-43 15,0	+ 56 11,8	-43 26,1	+ 56 12,4	-43 37,2	+ 56 13,0	0 52,0	46
13 58	-43 7,7	+ 55 35,4	-43 18,6	+ 55 35,8	-43 29,6	+ 55 36,1	0 51,6	47
13 59	-43 0,3	+ 54 59,6	-43 11,0	+ 54 59,8	-43 21,9	+ 54 59,9	0 51,2	47
14 0	-42 52,7	+ 54 24,4	-43 3,3	+ 54 24,3	-43 14,0	+ 54 24,2	0 50,9	48

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	°
14 1	-42 45,1	+ 53 49,6	-42 55,6	+ 53 49,4	-43 6,1	+ 53 49,1	0 50,5	48
14 2	-42 37,3	+ 53 15,5	-42 47,7	+ 53 15,0	-42 58,1	+ 53 14,6	0 50,1	49
14 3	-42 29,5	+ 52 41,8	-42 39,7	+ 52 41,2	-42 50,0	+ 52 40,6	0 49,8	49
14 4	-42 21,6	+ 52 8,6	-42 31,7	+ 52 7,8	-42 41,8	+ 52 7,0	0 49,4	50
14 5	-42 13,6	+ 51 35,9	-42 23,5	+ 51 35,0	-42 33,6	+ 51 34,0	0 49,1	50
14 6	-42 5,5	+ 51 3,7	-42 15,3	+ 51 2,6	-42 25,2	+ 51 1,5	0 48,7	51
14 7	-41 57,3	+ 50 31,9	-42 7,0	+ 50 30,6	-42 16,8	+ 50 29,4	0 48,4	51
14 8	-41 49,1	+ 50 0,5	-41 58,7	+ 49 59,2	-42 8,3	+ 49 57,8	0 48,1	52
14 9	-41 40,8	+ 49 29,6	-41 50,2	+ 49 28,1	-41 59,7	+ 49 26,6	0 47,7	52
14 10	-41 32,3	+ 48 59,1	-41 41,7	+ 48 57,4	-41 51,1	+ 48 55,8	0 47,4	53
14 11	-41 23,9	+ 48 28,9	-41 33,1	+ 48 27,2	-41 42,4	+ 48 25,4	0 47,1	53
14 12	-41 15,3	+ 47 59,2	-41 24,4	+ 47 57,3	-41 33,6	+ 47 55,4	0 46,8	53
14 13	-41 6,7	+ 47 29,8	-41 15,7	+ 47 27,8	-41 24,8	+ 47 25,8	0 46,5	54
14 14	-40 58,0	+ 47 0,8	-41 6,9	+ 46 58,7	-41 15,9	+ 46 56,6	0 46,2	54
14 15	-40 49,3	+ 46 32,1	-40 58,1	+ 46 29,9	-41 6,9	+ 46 27,7	0 45,9	55
14 16	-40 40,4	+ 46 3,8	-40 49,2	+ 46 1,5	-40 57,9	+ 45 59,2	0 45,6	55
14 17	-40 31,6	+ 45 35,8	-40 40,2	+ 45 33,4	-40 48,8	+ 45 31,0	0 45,3	55
14 18	-40 22,6	+ 45 8,1	-40 31,1	+ 45 5,6	-40 39,7	+ 45 3,2	0 45,1	56
14 19	-40 13,6	+ 44 40,7	-40 22,0	+ 44 38,2	-40 30,5	+ 44 35,6	0 44,8	56
14 20	-40 4,6	+ 44 13,7	-40 12,9	+ 44 11,0	-40 21,3	+ 44 8,4	0 44,5	56
14 21	-39 55,4	+ 43 46,9	-40 3,7	+ 43 44,2	-40 12,0	+ 43 41,5	0 44,3	57
14 22	-39 46,3	+ 43 20,4	-39 54,4	+ 43 17,6	-40 2,6	+ 43 14,8	0 44,0	57
14 23	-39 37,0	+ 42 54,2	-39 45,1	+ 42 51,4	-39 53,2	+ 42 48,5	0 43,8	57
14 24	-39 27,8	+ 42 28,3	-39 35,7	+ 42 25,3	-39 43,8	+ 42 22,4	0 43,5	58
14 25	-39 18,4	+ 42 2,6	-39 26,3	+ 41 59,6	-39 34,3	+ 41 56,6	0 43,3	58
14 26	-39 9,0	+ 41 37,2	-39 16,9	+ 41 34,1	-39 24,7	+ 41 31,0	0 43,1	58
14 27	-38 59,6	+ 41 12,0	-39 7,3	+ 41 8,9	-39 15,2	+ 41 5,7	0 42,9	59
14 28	-38 50,1	+ 40 47,0	-38 57,8	+ 40 43,9	-39 5,5	+ 40 40,7	0 42,7	59
14 29	-38 40,6	+ 40 22,3	-38 48,2	+ 40 19,1	-38 55,8	+ 40 15,8	0 42,5	59
14 30	-38 31,0	+ 39 57,9	-38 38,5	+ 39 54,6	-38 46,1	+ 39 51,2	0 42,3	59
14 31	-38 21,3	+ 39 33,6	-38 28,8	+ 39 30,2	-38 36,3	+ 39 26,9	0 42,1	60
14 32	-38 11,7	+ 39 9,5	-38 19,1	+ 39 6,1	-38 26,5	+ 39 2,7	0 41,9	60
14 33	-38 1,9	+ 38 45,7	-38 9,3	+ 38 42,2	-38 16,7	+ 38 38,8	0 41,7	60
14 34	-37 52,1	+ 38 22,0	-37 59,4	+ 38 18,5	-38 6,8	+ 38 15,0	0 41,5	60
14 35	-37 42,3	+ 37 58,6	-37 49,6	+ 37 55,0	-37 56,8	+ 37 51,5	0 41,3	61
14 36	-37 32,5	+ 37 35,3	-37 39,6	+ 37 31,7	-37 46,8	+ 37 28,1	0 41,2	61
14 37	-37 22,6	+ 37 12,2	-37 29,7	+ 37 8,6	-37 36,8	+ 37 4,9	0 41,0	61
14 38	-37 12,6	+ 36 49,3	-37 19,7	+ 36 45,6	-37 26,8	+ 36 41,9	0 40,9	61
14 39	-37 2,6	+ 36 26,6	-37 9,6	+ 36 22,9	-37 16,7	+ 36 19,1	0 40,7	61
14 40	-36 52,6	+ 36 4,0	-36 59,5	+ 36 0,2	-37 6,5	+ 35 56,4	0 40,6	61
14 41	-36 42,5	+ 35 41,6	-36 49,4	+ 35 37,8	-36 56,4	+ 35 33,9	0 40,5	62
14 42	-36 32,4	+ 35 19,4	-36 39,3	+ 35 15,5	-36 46,2	+ 35 11,6	0 40,3	62
14 43	-36 22,2	+ 34 57,2	-36 29,1	+ 34 53,3	-36 35,9	+ 34 49,4	0 40,2	62
14 44	-36 12,0	+ 34 35,3	-36 18,8	+ 34 31,3	-36 25,6	+ 34 27,3	0 40,1	62
14 45	-36 1,8	+ 34 13,4	-36 8,5	+ 34 9,4	-36 15,3	+ 34 5,4	0 40,0	62

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	°
14 46	-35 51,5	+ 33 51,8	-35 58,2	+ 33 47,7	-36 5,0	+ 33 43,6	0 39,9	62
14 47	-35 41,2	+ 33 30,2	-35 47,9	+ 33 26,1	-35 54,6	+ 33 22,0	0 39,8	62
14 48	-35 30,9	+ 33 8,7	-35 37,5	+ 33 4,6	-35 44,1	+ 33 0,5	0 39,7	62
14 49	-35 20,5	+ 32 47,4	-35 27,0	+ 32 43,2	-35 33,7	+ 32 39,0	0 39,6	62
14 50	-35 10,0	+ 32 26,2	-35 16,6	+ 32 22,0	-35 23,2	+ 32 17,7	0 39,5	62
14 51	-34 59,6	+ 32 5,1	-35 6,1	+ 32 0,8	-35 12,6	+ 31 56,6	0 39,5	63
14 52	-34 49,0	+ 31 44,1	-34 55,5	+ 31 39,8	-35 2,1	+ 31 35,5	0 39,4	63
14 53	-34 38,5	+ 31 23,2	-34 45,0	+ 31 18,9	-34 51,5	+ 31 14,5	0 39,4	63
14 54	-34 27,9	+ 31 2,4	-34 34,4	+ 30 58,0	-34 40,8	+ 30 53,6	0 39,3	63
14 55	-34 17,3	+ 30 41,7	-34 23,7	+ 30 37,2	-34 30,2	+ 30 32,8	0 39,3	63
14 56	-34 6,6	+ 30 21,0	-34 13,0	+ 30 16,6	-34 19,5	+ 30 12,1	0 39,2	63
14 57	-33 55,9	+ 30 0,5	-34 2,3	+ 29 56,0	-34 8,7	+ 29 51,4	0 39,2	62
14 58	-33 45,2	+ 29 40,0	-33 51,6	+ 29 35,4	-33 58,0	+ 29 30,9	0 39,2	62
14 59	-33 34,4	+ 29 19,6	-33 40,8	+ 29 15,0	-33 47,1	+ 29 10,4	0 39,2	62
15 0	-33 23,6	+ 28 59,2	-33 30,0	+ 28 54,6	-33 36,3	+ 28 49,9	0 39,1	62
15 1	-33 12,8	+ 28 39,0	-33 19,1	+ 28 34,3	-33 25,4	+ 28 29,6	0 39,1	62
15 2	-33 1,9	+ 28 18,7	-33 8,2	+ 28 14,0	-33 14,5	+ 28 9,3	0 39,1	62
15 3	-32 51,0	+ 27 58,6	-32 57,3	+ 27 53,8	-33 3,6	+ 27 49,0	0 39,2	62
15 4	-32 40,0	+ 27 38,4	-32 46,3	+ 27 33,6	-32 52,6	+ 27 28,8	0 39,2	62
15 5	-32 29,0	+ 27 18,4	-32 35,3	+ 27 13,5	-32 41,6	+ 27 8,6	0 39,2	62
15 6	-32 18,0	+ 26 58,3	-32 24,3	+ 26 53,4	-32 30,6	+ 26 48,5	0 39,2	62
15 7	-32 7,0	+ 26 38,3	-32 13,2	+ 26 33,4	-32 19,5	+ 26 28,4	0 39,3	62
15 8	-31 55,8	+ 26 18,3	-32 2,1	+ 26 13,3	-32 8,4	+ 26 8,3	0 39,3	61
15 9	-31 44,7	+ 25 58,4	-31 50,9	+ 25 53,3	-31 57,2	+ 25 48,2	0 39,3	61
15 10	-31 33,5	+ 25 38,5	-31 39,8	+ 25 33,3	-31 46,0	+ 25 28,2	0 39,4	61
15 11	-31 22,3	+ 25 18,5	-31 28,5	+ 25 13,4	-31 34,8	+ 25 8,2	0 39,5	61
15 12	-31 11,1	+ 24 58,6	-31 17,3	+ 24 53,4	-31 23,6	+ 24 48,2	0 39,5	61
15 13	-30 59,8	+ 24 38,7	-31 6,0	+ 24 33,5	-31 12,3	+ 24 28,2	0 39,6	60
15 14	-30 48,4	+ 24 18,8	-30 54,7	+ 24 13,5	-31 1,0	+ 24 8,1	0 39,7	60
15 15	-30 37,1	+ 23 58,9	-30 43,3	+ 23 53,5	-30 49,6	+ 23 48,1	0 39,8	60
15 16	-30 25,6	+ 23 39,0	-30 31,9	+ 23 33,6	-30 38,2	+ 23 28,1	0 39,9	60
15 17	-30 14,2	+ 23 19,1	-30 20,5	+ 23 13,6	-30 26,8	+ 23 8,0	0 40,0	59
15 18	-30 2,7	+ 22 59,2	-30 9,0	+ 22 53,6	-30 15,3	+ 22 48,0	0 40,1	59
15 19	-29 51,2	+ 22 39,2	-29 57,5	+ 22 33,6	-30 3,8	+ 22 27,9	0 40,2	59
15 20	-29 39,6	+ 22 19,2	-29 45,9	+ 22 13,5	-29 52,2	+ 22 7,7	0 40,3	59
15 21	-29 28,0	+ 21 59,2	-29 34,3	+ 21 53,4	-29 40,7	+ 21 47,6	0 40,4	58
15 22	-29 16,3	+ 21 39,1	-29 22,7	+ 21 33,2	-29 29,0	+ 21 27,4	0 40,6	58
15 23	-29 4,6	+ 21 19,0	-29 11,0	+ 21 13,1	-29 17,4	+ 21 7,1	0 40,7	58
15 24	-28 52,9	+ 20 58,8	-28 59,3	+ 20 52,8	-29 5,7	+ 20 46,8	0 40,9	57
15 25	-28 41,1	+ 20 38,6	-28 47,5	+ 20 32,5	-28 53,9	+ 20 26,4	0 41,0	57
15 26	-28 29,3	+ 20 18,3	-28 35,7	+ 20 12,1	-28 42,1	+ 20 6,0	0 41,2	57
15 27	-28 17,4	+ 19 57,9	-28 23,8	+ 19 51,7	-28 30,3	+ 19 45,4	0 41,3	56
15 28	-28 5,5	+ 19 37,5	-28 11,9	+ 19 31,2	-28 18,4	+ 19 24,8	0 41,5	56
15 29	-27 53,5	+ 19 17,0	-28 0,0	+ 19 10,6	-28 6,5	+ 19 4,1	0 41,7	56
15 30	-27 41,5	+ 18 56,4	-27 48,0	+ 18 49,9	-27 54,6	+ 18 43,4	0 41,9	55

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	°
15 31	-27 29,5	+ 18 35,6	-27 36,0	+ 18 29,1	-27 42,6	+ 18 22,5	0 42,1	55
15 32	-27 17,3	+ 18 14,8	-27 23,9	+ 18 8,2	-27 30,5	+ 18 1,5	0 42,3	55
15 33	-27 5,2	+ 17 53,9	-27 11,8	+ 17 47,2	-27 18,5	+ 17 40,4	0 42,5	54
15 34	-26 53,0	+ 17 32,9	-26 59,6	+ 17 26,0	-27 6,3	+ 17 19,2	0 42,7	54
15 35	-26 40,7	+ 17 11,7	-26 47,4	+ 17 4,8	-26 54,1	+ 16 57,8	0 42,9	53
15 36	-26 28,4	+ 16 50,4	-26 35,1	+ 16 43,4	-26 41,9	+ 16 36,3	0 43,2	53
15 37	-26 16,1	+ 16 29,0	-26 22,8	+ 16 21,9	-26 29,6	+ 16 14,6	0 43,4	53
15 38	-26 3,6	+ 16 7,4	-26 10,4	+ 16 0,2	-26 17,3	+ 15 52,8	0 43,6	52
15 39	-25 51,2	+ 15 45,7	-25 58,0	+ 15 38,3	-26 4,9	+ 15 30,9	0 43,9	52
15 40	-25 38,6	+ 15 23,8	-25 45,5	+ 15 16,3	-25 52,4	+ 15 8,7	0 44,1	51
15 41	-25 26,0	+ 15 1,7	-25 33,0	+ 14 54,1	-25 40,0	+ 14 46,4	0 44,4	51
15 42	-25 13,4	+ 14 39,4	-25 20,4	+ 14 31,7	-25 27,4	+ 14 23,9	0 44,7	50
15 43	-25 0,7	+ 14 17,0	-25 7,7	+ 14 9,1	-25 14,8	+ 14 1,2	0 44,9	50
15 44	-24 47,9	+ 13 54,3	-24 55,0	+ 13 46,3	-25 2,1	+ 13 38,2	0 45,2	49
15 45	-24 35,1	+ 13 31,4	-24 42,2	+ 13 23,2	-24 49,4	+ 13 15,0	0 45,5	49
15 46	-24 22,2	+ 13 8,3	-24 29,4	+ 12 60,0	-24 36,6	+ 12 51,6	0 45,8	48
15 47	-24 9,2	+ 12 44,9	-24 16,4	+ 12 36,5	-24 23,7	+ 12 28,0	0 46,1	48
15 48	-23 56,2	+ 12 21,3	-24 3,5	+ 12 12,7	-24 10,8	+ 12 4,0	0 46,4	47
15 49	-23 43,1	+ 11 57,4	-23 50,4	+ 11 48,6	-23 57,8	+ 11 39,8	0 46,7	47
15 50	-23 29,9	+ 11 33,2	-23 37,3	+ 11 24,3	-23 44,8	+ 11 15,3	0 47,1	46
15 51	-23 16,6	+ 11 8,7	-23 24,1	+ 10 59,6	-23 31,6	+ 10 50,5	0 47,4	46
15 52	-23 3,3	+ 10 43,9	-23 10,8	+ 10 34,6	-23 18,4	+ 10 25,3	0 47,7	45
15 53	-22 49,9	+ 10 18,8	-22 57,4	+ 10 9,3	-23 5,1	+ 9 59,8	0 48,1	45
15 54	-22 36,3	+ 9 53,3	-22 44,0	+ 9 43,6	-22 51,7	+ 9 33,9	0 48,4	44
15 55	-22 22,7	+ 9 27,4	-22 30,5	+ 9 17,6	-22 38,3	+ 9 7,7	0 48,8	43
15 56	-22 9,1	+ 9 1,2	-22 16,9	+ 8 51,1	-22 24,8	+ 8 41,0	0 49,2	43
15 57	-21 55,3	+ 8 34,5	-22 3,2	+ 8 24,3	-22 11,1	+ 8 13,9	0 49,5	42
15 58	-21 41,4	+ 8 7,4	-21 49,4	+ 7 56,9	-21 57,4	+ 7 46,3	0 49,9	42
15 59	-21 27,4	+ 7 39,9	-21 35,5	+ 7 29,1	-21 43,6	+ 7 18,3	0 50,3	41
16 0	-21 13,3	+ 7 11,8	-21 21,4	+ 7 0,8	-21 29,6	+ 6 49,7	0 50,7	40
16 1	-20 59,1	+ 6 43,2	-21 7,3	+ 6 32,0	-21 15,6	+ 6 20,6	0 51,1	40
16 2	-20 44,8	+ 6 14,1	-20 53,1	+ 6 2,6	-21 1,5	+ 5 50,9	0 51,6	39
16 3	-20 30,4	+ 5 44,4	-20 38,7	+ 5 32,6	-20 47,2	+ 5 20,6	0 52,0	38
16 4	-20 15,8	+ 5 14,0	-20 24,3	+ 5 1,9	-20 32,8	+ 4 49,7	0 52,4	38
16 5	-20 1,1	+ 4 43,0	-20 9,6	+ 4 30,6	-20 18,3	+ 4 18,0	0 52,9	37
16 6	-19 46,3	+ 4 11,3	-19 54,9	+ 3 58,6	-20 3,6	+ 3 45,6	0 53,3	36
16 7	-19 31,3	+ 3 38,9	-19 40,0	+ 3 25,7	-19 48,8	+ 3 12,4	0 53,8	36
16 8	-19 16,1	+ 3 5,6	-19 24,9	+ 2 52,1	-19 33,9	+ 2 38,4	0 54,3	35
16 9	-19 0,8	+ 2 31,4	-19 9,7	+ 2 17,5	-19 18,7	+ 2 3,4	0 54,8	34
16 10	-18 45,3	+ 1 56,3	-18 54,3	+ 1 42,0	-19 3,4	+ 1 27,4	0 55,3	33
16 11	-18 29,6	+ 1 20,2	-18 38,7	+ 1 5,4	-18 47,9	+ 0 50,3	0 55,8	33
16 12	-18 13,7	+ 0 43,0	-18 22,9	+ 0 27,7	-18 32,3	+ 0 12,1	0 56,3	32
16 13	-17 57,6	+ 0 4,6	-18 6,9	- 0 11,3	-18 16,3	- 0 27,4	0 56,9	31
16 14	-17 41,3	- 0 35,1	-17 50,7	- 0 51,6	-18 0,2	- 1 8,3	0 57,4	30
16 15	-17 24,7	- 1 16,3	-17 34,2	- 1 33,4	-17 43,8	- 1 50,7	0 58,0	29

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	°
16 16	-17 7,8	- 1 59,0	-17 17,4	- 2 16,8	-17 27,1	- 2 34,9	0 58,6	28
16 17	-16 50,6	- 2 43,4	-17 0,3	- 3 2,0	-17 10,1	- 3 20,9	0 59,2	27
16 18	-16 33,0	- 3 29,8	-16 42,8	- 3 49,2	-16 52,8	- 4 9,0	0 59,8	26
16 19	-16 15,1	- 4 18,4	-16 25,0	- 4 38,7	-16 35,1	- 4 59,6	1 0,5	25
16 20	-15 56,8	- 5 9,4	-16 6,8	- 5 30,9	-16 16,9	- 5 52,8	1 1,1	24
16 21	-15 37,9	- 6 3,2	-15 48,0	- 6 25,9	-15 58,2	- 6 49,2	1 1,8	23
16 22	-15 18,6	- 7 0,3	-15 28,7	- 7 24,4	-15 39,0	- 7 49,2	1 2,6	22
16 23	-14 58,6	- 8 1,2	-15 8,8	- 8 27,0	-15 19,1	- 8 53,6	1 3,3	20
16 24	-14 37,8	- 9 6,7	-14 48,0	- 9 34,5	-14 58,4	- 10 3,3	1 4,1	19
16 25	-14 16,1	- 10 17,8	-14 26,3	- 10 48,1	-14 36,7	- 11 19,6	1 5,0	18
16 26	-13 53,3	- 11 35,8	-14 3,4	- 12 9,3	-14 13,6	- 12 44,4	1 5,9	16
16 27	-13 29,0	- 13 3,1	-13 38,9	- 13 40,9	-13 48,9	- 14 20,9	1 6,9	14
16 28	-13 2,6	- 14 43,1	-13 12,1	- 15 27,2	-13 21,5	- 16 14,7	1 8,1	12
16 29	-12 33,2	- 16 42,7	-12 41,7	- 17 37,2	-12 49,7	- 18 38,2	1 9,4	10
16 30	-11 58,1	- 19 17,8	-12 3,8	- 20 35,7	-12 7,2	- 22 15,0	1 11,1	7
Limites	-10 33,1	- 26 59,0	-10 55,6	- 27 8,0	-11 18,1	- 27 17,0	1 14,5	...

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

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	°	°
Limites	1 19,6	93	95,6	0,989	...	282	≥ 10000	-43	7,7	+113	52,6	.. ..	...	...
13 17	1 16,4	84	96,0	0,990	7	275	≥ 10000	-44	22,8	+104	34,2	.. ..	...	...
13 18	1 14,9	80	96,1	0,990	10	272		-44	49,0	+100	29,4	12 17 13,2	257	32
13 19	1 13,7	77	96,3	0,991	12	270	4065	-45	5,8	+ 97	25,1	12 17 6,5	256	32
13 20	1 12,7	74	96,4	0,991	14	268	3369	-45	17,8	+ 94	51,4	12 17 8,9	256	31
13 21	1 11,7	72	96,5	0,991	16	266	2930	-45	26,7	+ 92	37,1	12 17 17,0	256	31
13 22	1 10,9	70	96,6	0,991	18	264	2621	-45	33,4	+ 90	36,6	12 17 29,1	256	31
13 23	1 10,0	68	96,6	0,992	19	262	2389	-45	38,4	+ 88	46,4	12 17 44,3	256	31
13 24	1 9,3	67	96,7	0,992	21	261	2206	-45	42,0	+ 87	4,5	12 18 1,9	255	30
13 25	1 8,5	65	96,8	0,992	22	260	2057	-45	44,5	+ 85	29,2	12 18 21,4	255	30
13 26	1 7,8	64	96,9	0,992	23	258	1933	-45	46,1	+ 83	59,7	12 18 42,7	255	30
13 27	1 7,1	62	96,9	0,992	24	257	1828	-45	46,9	+ 82	34,9	12 19 5,3	255	30
13 28	1 6,5	61	97,0	0,992	25	256	1737	-45	47,0	+ 81	14,4	12 19 29,1	255	30
13 29	1 5,8	60	97,0	0,992	26	254	1658	-45	46,4	+ 79	57,5	12 19 54,1	255	30
13 30	1 5,2	59	97,1	0,993	27	253	1588	-45	45,3	+ 78	43,9	12 20 20,0	254	29
13 31	1 4,6	57	97,1	0,993	28	252	1525	-45	43,7	+ 77	33,3	12 20 46,8	254	29
13 32	1 4,0	56	97,2	0,993	29	251	1469	-45	41,6	+ 76	25,3	12 21 14,4	254	29
13 33	1 3,4	55	97,2	0,993	30	250	1419	-45	39,2	+ 75	19,7	12 21 42,7	254	29
13 34	1 2,8	54	97,3	0,993	31	249	1373	-45	36,3	+ 74	16,4	12 22 11,7	254	29
13 35	1 2,3	54	97,3	0,993	32	248	1330	-45	33,1	+ 73	15,1	12 22 41,3	254	29
13 36	1 1,7	53	97,3	0,993	33	247	1292	-45	29,5	+ 72	15,7	12 23 11,5	253	29
13 37	1 1,2	52	97,4	0,993	33	246	1256	-45	25,7	+ 71	18,1	12 23 42,2	253	29
13 38	1 0,7	51	97,4	0,994	34	244	1223	-45	21,6	+ 70	22,0	12 24 13,4	253	29
13 39	1 0,1	50	97,5	0,994	35	243	1192	-45	17,2	+ 69	27,6	12 24 45,2	253	28
13 40	0 59,6	49	97,5	0,994	36	242	1164	-45	12,6	+ 68	34,5	12 25 17,3	253	28
13 41	0 59,1	49	97,5	0,994	36	241	1137	-45	7,7	+ 67	42,8	12 25 50,0	253	28
13 42	0 58,6	48	97,6	0,994	37	240	1112	-45	2,6	+ 66	52,4	12 26 23,0	253	28
13 43	0 58,1	47	97,6	0,994	38	239	1089	-44	57,3	+ 66	3,2	12 26 56,4	252	28
13 44	0 57,7	46	97,6	0,994	38	238	1067	-44	51,8	+ 65	15,1	12 27 30,3	252	28
13 45	0 57,2	46	97,7	0,994	39	237	1046	-44	46,1	+ 64	28,1	12 28 4,4	252	28
13 46	0 56,7	45	97,7	0,994	40	237	1026	-44	40,3	+ 63	42,1	12 28 39,0	252	28
13 47	0 56,3	45	97,7	0,994	40	236	1008	-44	34,2	+ 62	57,1	12 29 13,9	252	28
13 48	0 55,8	44	97,8	0,994	41	235	990	-44	28,0	+ 62	13,0	12 29 49,2	252	28
13 49	0 55,4	43	97,8	0,994	42	234	973	-44	21,7	+ 61	29,9	12 30 24,7	252	28
13 50	0 54,9	43	97,8	0,994	42	233	958	-44	15,2	+ 60	47,5	12 31 0,6	251	28
13 51	0 54,5	42	97,8	0,995	43	232	943	-44	8,6	+ 60	6,0	12 31 36,8	251	28
13 52	0 54,1	42	97,9	0,995	43	231	928	-44	1,8	+ 59	25,3	12 32 13,4	251	28
13 53	0 53,6	41	97,9	0,995	44	230	915	-43	54,9	+ 58	45,4	12 32 50,2	251	28
13 54	0 53,2	41	97,9	0,995	45	229	902	-43	47,9	+ 58	6,1	12 33 27,3	251	28
13 55	0 52,8	40	97,9	0,995	45	228	889	-43	40,7	+ 57	27,5	12 34 4,7	251	28
13 56	0 52,4	40	98,0	0,995	46	227	877	-43	33,4	+ 56	49,7	12 34 42,4	251	28
13 57	0 52,0	39	98,0	0,995	46	226	866	-43	26,1	+ 56	12,4	12 35 20,4	250	28
13 58	0 51,6	39	98,0	0,995	47	225	855	-43	18,6	+ 55	35,8	12 35 58,6	250	28
13 59	0 51,2	38	98,0	0,995	47	224	845	-43	11,0	+ 54	59,8	12 36 37,2	250	28
14 0	0 50,9	38	98,1	0,995	48	223	835	-43	3,3	+ 54	24,3	12 37 16,0	250	28

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	13 15 24,8	257	31	13 16 44,4	77	211	14 17 13,4	77	209
13 17	13 16 21,7	256	30	13 17 38,2	76	210	14 21 49,7	76	210
13 18	13 17 22,5	256	30	13 18 37,4	76	210	14 24 33,8	75	210
13 19	13 18 23,1	256	30	13 19 36,8	76	210	14 26 55,1	75	211
13 20	13 19 23,6	255	30	13 20 36,3	75	210	14 29 4,6	75	211
13 21	13 20 24,1	255	30	13 21 35,8	75	210	14 31 6,6	74	212
13 22	13 21 24,5	255	30	13 22 35,4	75	210	14 33 3,2	74	212
13 23	13 22 24,9	255	30	13 23 35,0	75	210	14 34 55,7	74	212
13 24	13 23 25,3	255	30	13 24 34,6	74	210	14 36 44,9	73	213
13 25	13 24 25,7	254	30	13 25 34,2	74	210	14 38 31,2	73	213
13 26	13 25 26,0	254	30	13 26 33,9	74	210	14 40 15,3	73	214
13 27	13 26 26,4	254	30	13 27 33,5	74	210	14 41 57,2	73	215
13 28	13 27 26,7	254	30	13 28 33,2	74	210	14 43 37,3	72	215
13 29	13 28 27,0	253	30	13 29 32,9	73	211	14 45 15,8	72	216
13 30	13 29 27,4	253	31	13 30 32,5	73	211	14 46 52,7	72	216
13 31	13 30 27,7	253	31	13 31 32,2	73	211	14 48 28,3	72	217
13 32	13 31 28,0	253	31	13 32 31,9	73	211	14 50 2,6	72	217
13 33	13 32 28,3	253	31	13 33 31,7	73	211	14 51 35,7	71	218
13 34	13 33 28,5	253	31	13 34 31,4	73	211	14 53 7,7	71	219
13 35	13 34 28,8	252	31	13 35 31,1	72	211	14 54 38,7	71	219
13 36	13 35 29,1	252	31	13 36 30,8	72	211	14 56 8,6	71	220
13 37	13 36 29,4	252	32	13 37 30,5	72	212	14 57 37,6	71	221
13 38	13 37 29,6	252	32	13 38 30,3	72	212	14 59 5,7	70	221
13 39	13 38 29,9	252	32	13 39 30,0	72	212	15 0 33,0	70	222
13 40	13 39 30,2	252	32	13 40 29,8	72	212	15 1 59,3	70	223
13 41	13 40 30,4	251	32	13 41 29,5	71	212	15 3 24,9	70	223
13 42	13 41 30,7	251	33	13 42 29,3	71	213	15 4 49,7	70	224
13 43	13 42 30,9	251	33	13 43 29,0	71	213	15 6 13,8	70	225
13 44	13 43 31,1	251	33	13 44 28,8	71	213	15 7 37,1	69	226
13 45	13 44 31,4	251	33	13 45 28,5	71	213	15 8 59,7	69	227
13 46	13 45 31,6	251	33	13 46 28,3	71	214	15 10 21,6	69	227
13 47	13 46 31,8	250	34	13 47 28,1	70	214	15 11 42,8	69	228
13 48	13 47 32,1	250	34	13 48 27,9	70	214	15 13 3,3	69	229
13 49	13 48 32,3	250	34	13 49 27,6	70	214	15 14 23,3	69	230
13 50	13 49 32,5	250	35	13 50 27,4	70	215	15 15 42,5	68	231
13 51	13 50 32,7	250	35	13 51 27,2	70	215	15 17 1,2	68	232
13 52	13 51 32,9	250	35	13 52 27,0	70	215	15 18 19,3	68	232
13 53	13 52 33,1	249	35	13 53 26,8	69	216	15 19 36,8	68	233
13 54	13 53 33,4	249	36	13 54 26,6	69	216	15 20 53,6	68	234
13 55	13 54 33,6	249	36	13 55 26,4	69	216	15 22 10,0	68	235
13 56	13 55 33,8	249	36	13 56 26,2	69	217	15 23 25,7	68	236
13 57	13 56 34,0	249	37	13 57 26,0	69	217	15 24 40,9	67	237
13 58	13 57 34,2	249	37	13 58 25,8	69	217	15 25 55,6	67	238
13 59	13 58 34,4	249	38	13 59 25,6	69	218	15 27 9,7	67	239
14 0	13 59 34,5	248	38	14 0 25,4	68	218	15 28 23,3	67	240

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		UT	P	Z			
h	m	m	s	km	%	°	°	m/s	°	'	°	'	h	m	s	°	°	
14	1	0	50,5	37	98,1	0,995	48	222	825	-42	55,6	+ 53	49,4	12	37	55,1	250	28
14	2	0	50,1	37	98,1	0,995	49	221	816	-42	47,7	+ 53	15,0	12	38	34,4	250	28
14	3	0	49,8	37	98,1	0,995	49	220	807	-42	39,7	+ 52	41,2	12	39	14,1	250	28
14	4	0	49,4	36	98,1	0,995	50	219	799	-42	31,7	+ 52	7,8	12	39	54,0	250	28
14	5	0	49,1	36	98,2	0,995	50	218	790	-42	23,5	+ 51	35,0	12	40	34,1	249	28
14	6	0	48,7	35	98,2	0,995	51	217	783	-42	15,3	+ 51	2,6	12	41	14,5	249	28
14	7	0	48,4	35	98,2	0,995	51	216	775	-42	7,0	+ 50	30,6	12	41	55,2	249	28
14	8	0	48,1	35	98,2	0,995	52	215	768	-41	58,7	+ 49	59,2	12	42	36,2	249	28
14	9	0	47,7	34	98,2	0,996	52	214	761	-41	50,2	+ 49	28,1	12	43	17,4	249	28
14	10	0	47,4	34	98,2	0,996	53	213	754	-41	41,7	+ 48	57,4	12	43	58,9	249	28
14	11	0	47,1	34	98,3	0,996	53	212	748	-41	33,1	+ 48	27,2	12	44	40,6	249	28
14	12	0	46,8	33	98,3	0,996	53	211	742	-41	24,4	+ 47	57,3	12	45	22,6	249	28
14	13	0	46,5	33	98,3	0,996	54	210	736	-41	15,7	+ 47	27,8	12	46	4,9	248	28
14	14	0	46,2	33	98,3	0,996	54	209	730	-41	6,9	+ 46	58,7	12	46	47,4	248	28
14	15	0	45,9	33	98,3	0,996	55	208	724	-40	58,1	+ 46	29,9	12	47	30,2	248	28
14	16	0	45,6	32	98,3	0,996	55	207	719	-40	49,2	+ 46	1,5	12	48	13,2	248	28
14	17	0	45,3	32	98,3	0,996	55	206	714	-40	40,2	+ 45	33,4	12	48	56,6	248	29
14	18	0	45,1	32	98,4	0,996	56	205	709	-40	31,1	+ 45	5,6	12	49	40,1	248	29
14	19	0	44,8	32	98,4	0,996	56	204	704	-40	22,0	+ 44	38,2	12	50	24,0	248	29
14	20	0	44,5	31	98,4	0,996	56	203	700	-40	12,9	+ 44	11,0	12	51	8,1	248	29
14	21	0	44,3	31	98,4	0,996	57	201	695	-40	3,7	+ 43	44,2	12	51	52,5	247	29
14	22	0	44,0	31	98,4	0,996	57	200	691	-39	54,4	+ 43	17,6	12	52	37,2	247	29
14	23	0	43,8	31	98,4	0,996	57	199	687	-39	45,1	+ 42	51,4	12	53	22,1	247	29
14	24	0	43,5	30	98,4	0,996	58	198	683	-39	35,7	+ 42	25,3	12	54	7,3	247	29
14	25	0	43,3	30	98,4	0,996	58	197	679	-39	26,3	+ 41	59,6	12	54	52,7	247	30
14	26	0	43,1	30	98,5	0,996	58	196	676	-39	16,9	+ 41	34,1	12	55	38,5	247	30
14	27	0	42,9	30	98,5	0,996	59	195	672	-39	7,3	+ 41	8,9	12	56	24,5	247	30
14	28	0	42,7	30	98,5	0,996	59	193	669	-38	57,8	+ 40	43,9	12	57	10,8	247	30
14	29	0	42,5	29	98,5	0,996	59	192	666	-38	48,2	+ 40	19,1	12	57	57,4	247	30
14	30	0	42,3	29	98,5	0,996	59	191	663	-38	38,5	+ 39	54,6	12	58	44,2	246	30
14	31	0	42,1	29	98,5	0,996	60	190	660	-38	28,8	+ 39	30,2	12	59	31,4	246	31
14	32	0	41,9	29	98,5	0,996	60	189	657	-38	19,1	+ 39	6,1	13	0	18,8	246	31
14	33	0	41,7	29	98,5	0,996	60	187	654	-38	9,3	+ 38	42,2	13	1	6,5	246	31
14	34	0	41,5	29	98,5	0,996	60	186	652	-37	59,4	+ 38	18,5	13	1	54,5	246	31
14	35	0	41,3	29	98,5	0,996	61	185	649	-37	49,6	+ 37	55,0	13	2	42,8	246	32
14	36	0	41,2	28	98,5	0,996	61	184	647	-37	39,6	+ 37	31,7	13	3	31,4	246	32
14	37	0	41,0	28	98,5	0,996	61	182	645	-37	29,7	+ 37	8,6	13	4	20,3	246	32
14	38	0	40,9	28	98,6	0,996	61	181	642	-37	19,7	+ 36	45,6	13	5	9,5	246	32
14	39	0	40,7	28	98,6	0,996	61	180	640	-37	9,6	+ 36	22,9	13	5	58,9	245	33
14	40	0	40,6	28	98,6	0,996	61	178	639	-36	59,5	+ 36	0,2	13	6	48,7	245	33
14	41	0	40,5	28	98,6	0,996	62	177	637	-36	49,4	+ 35	37,8	13	7	38,8	245	33
14	42	0	40,3	28	98,6	0,996	62	176	635	-36	39,3	+ 35	15,5	13	8	29,2	245	34
14	43	0	40,2	28	98,6	0,996	62	174	634	-36	29,1	+ 34	53,3	13	9	19,9	245	34
14	44	0	40,1	28	98,6	0,996	62	173	632	-36	18,8	+ 34	31,3	13	10	10,9	245	34
14	45	0	40,0	28	98,6	0,996	62	172	631	-36	8,5	+ 34	9,4	13	11	2,2	245	35

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	°	°
14 1	14 0 34,7	248	38	14 1 25,2	68	218	15 29 36,4	67	241
14 2	14 1 34,9	248	39	14 2 25,0	68	219	15 30 49,0	67	242
14 3	14 2 35,1	248	39	14 3 24,9	68	219	15 32 1,0	67	243
14 4	14 3 35,3	248	40	14 4 24,7	68	220	15 33 12,6	67	244
14 5	14 4 35,4	248	40	14 5 24,5	68	220	15 34 23,7	66	245
14 6	14 5 35,6	248	41	14 6 24,3	68	221	15 35 34,3	66	246
14 7	14 6 35,8	248	41	14 7 24,2	68	221	15 36 44,5	66	247
14 8	14 7 36,0	247	41	14 8 24,0	67	222	15 37 54,1	66	248
14 9	14 8 36,1	247	42	14 9 23,8	67	222	15 39 3,3	66	249
14 10	14 9 36,3	247	42	14 10 23,7	67	223	15 40 12,1	66	250
14 11	14 10 36,4	247	43	14 11 23,5	67	223	15 41 20,4	66	251
14 12	14 11 36,6	247	44	14 12 23,4	67	224	15 42 28,3	66	252
14 13	14 12 36,7	247	44	14 13 23,2	67	224	15 43 35,7	66	253
14 14	14 13 36,9	247	45	14 14 23,1	67	225	15 44 42,7	65	254
14 15	14 14 37,0	247	45	14 15 22,9	67	226	15 45 49,3	65	255
14 16	14 15 37,2	246	46	14 16 22,8	66	226	15 46 55,4	65	256
14 17	14 16 37,3	246	47	14 17 22,6	66	227	15 48 1,2	65	257
14 18	14 17 37,5	246	47	14 18 22,5	66	227	15 49 6,5	65	258
14 19	14 18 37,6	246	48	14 19 22,4	66	228	15 50 11,5	65	259
14 20	14 19 37,7	246	48	14 20 22,2	66	229	15 51 16,0	65	260
14 21	14 20 37,8	246	49	14 21 22,1	66	229	15 52 20,1	65	261
14 22	14 21 38,0	246	50	14 22 22,0	66	230	15 53 23,9	65	262
14 23	14 22 38,1	246	51	14 23 21,9	66	231	15 54 27,3	65	263
14 24	14 23 38,2	246	51	14 24 21,8	66	232	15 55 30,3	65	263
14 25	14 24 38,3	245	52	14 25 21,6	65	232	15 56 32,9	64	264
14 26	14 25 38,4	245	53	14 26 21,5	65	233	15 57 35,1	64	265
14 27	14 26 38,6	245	54	14 27 21,4	65	234	15 58 37,0	64	266
14 28	14 27 38,7	245	54	14 28 21,3	65	235	15 59 38,6	64	267
14 29	14 28 38,8	245	55	14 29 21,2	65	236	16 0 39,7	64	268
14 30	14 29 38,9	245	56	14 30 21,1	65	236	16 1 40,6	64	269
14 31	14 30 39,0	245	57	14 31 21,0	65	237	16 2 41,0	64	270
14 32	14 31 39,1	245	58	14 32 20,9	65	238	16 3 41,2	64	271
14 33	14 32 39,2	245	59	14 33 20,8	65	239	16 4 41,0	64	271
14 34	14 33 39,2	245	60	14 34 20,7	65	240	16 5 40,4	64	272
14 35	14 34 39,3	244	60	14 35 20,7	64	241	16 6 39,6	64	273
14 36	14 35 39,4	244	61	14 36 20,6	64	242	16 7 38,4	64	274
14 37	14 36 39,5	244	62	14 37 20,5	64	243	16 8 36,9	64	275
14 38	14 37 39,6	244	63	14 38 20,4	64	244	16 9 35,0	64	276
14 39	14 38 39,6	244	64	14 39 20,3	64	245	16 10 32,9	64	276
14 40	14 39 39,7	244	65	14 40 20,3	64	246	16 11 30,4	64	277
14 41	14 40 39,8	244	66	14 41 20,2	64	247	16 12 27,7	64	278
14 42	14 41 39,8	244	67	14 42 20,2	64	248	16 13 24,6	63	279
14 43	14 42 39,9	244	68	14 43 20,1	64	249	16 14 21,2	63	279
14 44	14 43 40,0	244	69	14 44 20,0	64	250	16 15 17,6	63	280
14 45	14 44 40,0	244	70	14 45 20,0	64	251	16 16 13,6	63	281

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	UT	P	Z
h m	m s	km	%		°	°	m/s	° /	° /	h m s	°	°
14 46	0 39,9	28	98,6	0,996	62	170	629	-35 58,2	+ 33 47,7	13 11 53,8	245	35
14 47	0 39,8	28	98,6	0,996	62	169	628	-35 47,9	+ 33 26,1	13 12 45,8	245	35
14 48	0 39,7	27	98,6	0,996	62	168	627	-35 37,5	+ 33 4,6	13 13 38,1	245	36
14 49	0 39,6	27	98,6	0,996	62	166	626	-35 27,0	+ 32 43,2	13 14 30,6	244	36
14 50	0 39,5	27	98,6	0,997	62	165	625	-35 16,6	+ 32 22,0	13 15 23,6	244	37
14 51	0 39,5	27	98,6	0,997	63	164	625	-35 6,1	+ 32 0,8	13 16 16,8	244	37
14 52	0 39,4	27	98,6	0,997	63	162	624	-34 55,5	+ 31 39,8	13 17 10,4	244	38
14 53	0 39,4	27	98,6	0,997	63	161	623	-34 45,0	+ 31 18,9	13 18 4,3	244	38
14 54	0 39,3	27	98,6	0,997	63	160	623	-34 34,4	+ 30 58,0	13 18 58,5	244	39
14 55	0 39,3	27	98,6	0,997	63	158	622	-34 23,7	+ 30 37,2	13 19 53,1	244	40
14 56	0 39,2	27	98,6	0,997	63	157	622	-34 13,0	+ 30 16,6	13 20 48,0	244	40
14 57	0 39,2	27	98,6	0,997	62	156	622	-34 2,3	+ 29 56,0	13 21 43,3	244	41
14 58	0 39,2	27	98,6	0,997	62	154	622	-33 51,6	+ 29 35,4	13 22 38,9	244	41
14 59	0 39,2	27	98,6	0,997	62	153	622	-33 40,8	+ 29 15,0	13 23 34,8	244	42
15 0	0 39,1	27	98,6	0,997	62	152	622	-33 30,0	+ 28 54,6	13 24 31,1	243	43
15 1	0 39,1	28	98,6	0,997	62	150	622	-33 19,1	+ 28 34,3	13 25 27,8	243	44
15 2	0 39,1	28	98,6	0,997	62	149	622	-33 8,2	+ 28 14,0	13 26 24,8	243	44
15 3	0 39,2	28	98,6	0,997	62	148	623	-32 57,3	+ 27 53,8	13 27 22,2	243	45
15 4	0 39,2	28	98,6	0,997	62	146	623	-32 46,3	+ 27 33,6	13 28 19,9	243	46
15 5	0 39,2	28	98,6	0,997	62	145	624	-32 35,3	+ 27 13,5	13 29 18,0	243	47
15 6	0 39,2	28	98,6	0,997	62	144	624	-32 24,3	+ 26 53,4	13 30 16,5	243	48
15 7	0 39,3	28	98,6	0,997	62	143	625	-32 13,2	+ 26 33,4	13 31 15,3	243	49
15 8	0 39,3	28	98,6	0,996	61	141	626	-32 2,1	+ 26 13,3	13 32 14,5	243	50
15 9	0 39,3	28	98,6	0,996	61	140	627	-31 50,9	+ 25 53,3	13 33 14,1	243	51
15 10	0 39,4	28	98,6	0,996	61	139	628	-31 39,8	+ 25 33,3	13 34 14,0	243	52
15 11	0 39,5	28	98,6	0,996	61	138	629	-31 28,5	+ 25 13,4	13 35 14,4	243	53
15 12	0 39,5	28	98,6	0,996	61	137	630	-31 17,3	+ 24 53,4	13 36 15,1	243	54
15 13	0 39,6	29	98,6	0,996	60	135	632	-31 6,0	+ 24 33,5	13 37 16,2	243	55
15 14	0 39,7	29	98,6	0,996	60	134	633	-30 54,7	+ 24 13,5	13 38 17,7	243	56
15 15	0 39,8	29	98,6	0,996	60	133	635	-30 43,3	+ 23 53,5	13 39 19,6	242	57
15 16	0 39,9	29	98,6	0,996	60	132	637	-30 31,9	+ 23 33,6	13 40 21,9	242	59
15 17	0 40,0	29	98,6	0,996	59	131	639	-30 20,5	+ 23 13,6	13 41 24,6	242	60
15 18	0 40,1	29	98,6	0,996	59	130	641	-30 9,0	+ 22 53,6	13 42 27,6	242	61
15 19	0 40,2	29	98,5	0,996	59	129	643	-29 57,5	+ 22 33,6	13 43 31,1	242	63
15 20	0 40,3	30	98,5	0,996	59	128	645	-29 45,9	+ 22 13,5	13 44 35,0	242	64
15 21	0 40,4	30	98,5	0,996	58	127	647	-29 34,3	+ 21 53,4	13 45 39,3	242	65
15 22	0 40,6	30	98,5	0,996	58	126	650	-29 22,7	+ 21 33,2	13 46 44,0	242	67
15 23	0 40,7	30	98,5	0,996	58	125	652	-29 11,0	+ 21 13,1	13 47 49,2	242	68
15 24	0 40,9	30	98,5	0,996	57	124	655	-28 59,3	+ 20 52,8	13 48 54,7	242	70
15 25	0 41,0	31	98,5	0,996	57	123	658	-28 47,5	+ 20 32,5	13 50 0,7	242	71
15 26	0 41,2	31	98,5	0,996	57	122	661	-28 35,7	+ 20 12,1	13 51 7,1	242	73
15 27	0 41,3	31	98,5	0,996	56	121	664	-28 23,8	+ 19 51,7	13 52 13,9	242	75
15 28	0 41,5	31	98,5	0,996	56	120	668	-28 11,9	+ 19 31,2	13 53 21,1	242	76
15 29	0 41,7	32	98,5	0,996	56	119	671	-28 0,0	+ 19 10,6	13 54 28,8	242	78
15 30	0 41,9	32	98,5	0,996	55	118	675	-27 48,0	+ 18 49,9	13 55 36,9	242	80

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	°	°
14 46	14 45 40,1	244	71	14 46 19,9	64	252	16 17 9,4	63	282
14 47	14 46 40,1	244	72	14 47 19,9	64	253	16 18 4,8	63	282
14 48	14 47 40,2	243	73	14 48 19,8	63	254	16 19 0,0	63	283
14 49	14 48 40,2	243	75	14 49 19,8	63	255	16 19 54,9	63	284
14 50	14 49 40,2	243	76	14 50 19,8	63	256	16 20 49,5	63	284
14 51	14 50 40,3	243	77	14 51 19,7	63	257	16 21 43,9	63	285
14 52	14 51 40,3	243	78	14 52 19,7	63	258	16 22 37,9	63	286
14 53	14 52 40,3	243	79	14 53 19,7	63	259	16 23 31,8	63	286
14 54	14 53 40,4	243	80	14 54 19,6	63	260	16 24 25,3	63	287
14 55	14 54 40,4	243	81	14 55 19,6	63	261	16 25 18,6	63	287
14 56	14 55 40,4	243	82	14 56 19,6	63	262	16 26 11,6	63	288
14 57	14 56 40,4	243	83	14 57 19,6	63	263	16 27 4,3	63	289
14 58	14 57 40,4	243	84	14 58 19,6	63	265	16 27 56,9	63	289
14 59	14 58 40,4	243	85	14 59 19,6	63	266	16 28 49,1	63	290
15 0	14 59 40,4	243	86	15 0 19,6	63	267	16 29 41,1	63	290
15 1	15 0 40,4	243	87	15 1 19,6	63	268	16 30 32,9	63	291
15 2	15 1 40,4	243	89	15 2 19,6	63	269	16 31 24,4	63	292
15 3	15 2 40,4	243	90	15 3 19,6	63	270	16 32 15,6	63	292
15 4	15 3 40,4	243	91	15 4 19,6	63	271	16 33 6,7	63	293
15 5	15 4 40,4	243	92	15 5 19,6	63	272	16 33 57,4	63	293
15 6	15 5 40,4	243	93	15 6 19,6	63	273	16 34 48,0	63	294
15 7	15 6 40,4	243	94	15 7 19,6	63	274	16 35 38,3	63	294
15 8	15 7 40,4	242	95	15 8 19,7	62	275	16 36 28,4	63	295
15 9	15 8 40,3	242	96	15 9 19,7	62	276	16 37 18,2	63	295
15 10	15 9 40,3	242	97	15 10 19,7	62	277	16 38 7,8	63	296
15 11	15 10 40,3	242	98	15 11 19,7	62	278	16 38 57,2	63	296
15 12	15 11 40,2	242	99	15 12 19,8	62	279	16 39 46,4	63	297
15 13	15 12 40,2	242	100	15 13 19,8	62	280	16 40 35,3	63	297
15 14	15 13 40,2	242	101	15 14 19,8	62	281	16 41 24,1	63	298
15 15	15 14 40,1	242	102	15 15 19,9	62	282	16 42 12,6	63	298
15 16	15 15 40,1	242	103	15 16 19,9	62	283	16 43 0,8	63	299
15 17	15 16 40,0	242	104	15 17 20,0	62	284	16 43 48,9	63	299
15 18	15 17 40,0	242	105	15 18 20,0	62	285	16 44 36,7	63	300
15 19	15 18 39,9	242	105	15 19 20,1	62	286	16 45 24,4	63	300
15 20	15 19 39,9	242	106	15 20 20,2	62	287	16 46 11,8	63	301
15 21	15 20 39,8	242	107	15 21 20,2	62	287	16 46 59,0	63	301
15 22	15 21 39,7	242	108	15 22 20,3	62	288	16 47 45,9	63	301
15 23	15 22 39,7	242	109	15 23 20,4	62	289	16 48 32,7	63	302
15 24	15 23 39,6	242	110	15 24 20,4	62	290	16 49 19,3	63	302
15 25	15 24 39,5	242	111	15 25 20,5	62	291	16 50 5,6	63	303
15 26	15 25 39,4	242	111	15 26 20,6	62	292	16 50 51,8	63	303
15 27	15 26 39,3	242	112	15 27 20,7	62	292	16 51 37,7	63	304
15 28	15 27 39,3	242	113	15 28 20,8	62	293	16 52 23,4	63	304
15 29	15 28 39,2	242	114	15 29 20,9	62	294	16 53 8,9	63	304
15 30	15 29 39,1	242	115	15 30 21,0	62	295	16 53 54,2	63	305

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	°	°
15 31	0 42,1	32	98,4	0,996	55	117	679	-27 36,0	+ 18 29,1	13 56 45,5	242	81
15 32	0 42,3	32	98,4	0,996	55	116	683	-27 23,9	+ 18 8,2	13 57 54,5	242	83
15 33	0 42,5	33	98,4	0,996	54	115	687	-27 11,8	+ 17 47,2	13 59 4,0	242	85
15 34	0 42,7	33	98,4	0,996	54	115	691	-26 59,6	+ 17 26,0	14 0 13,9	242	87
15 35	0 42,9	33	98,4	0,996	53	114	696	-26 47,4	+ 17 4,8	14 1 24,2	242	88
15 36	0 43,2	34	98,4	0,996	53	113	701	-26 35,1	+ 16 43,4	14 2 35,0	242	90
15 37	0 43,4	34	98,4	0,996	53	112	706	-26 22,8	+ 16 21,9	14 3 46,3	242	92
15 38	0 43,6	34	98,4	0,996	52	111	711	-26 10,4	+ 16 0,2	14 4 58,0	242	93
15 39	0 43,9	35	98,3	0,996	52	111	717	-25 58,0	+ 15 38,3	14 6 10,3	242	95
15 40	0 44,1	35	98,3	0,996	51	110	723	-25 45,5	+ 15 16,3	14 7 22,9	242	97
15 41	0 44,4	35	98,3	0,996	51	109	729	-25 33,0	+ 14 54,1	14 8 36,1	242	98
15 42	0 44,7	36	98,3	0,996	50	108	735	-25 20,4	+ 14 31,7	14 9 49,7	242	100
15 43	0 44,9	36	98,3	0,996	50	108	742	-25 7,7	+ 14 9,1	14 11 3,9	242	102
15 44	0 45,2	36	98,3	0,996	49	107	749	-24 55,0	+ 13 46,3	14 12 18,5	242	103
15 45	0 45,5	37	98,2	0,996	49	106	756	-24 42,2	+ 13 23,2	14 13 33,6	242	105
15 46	0 45,8	37	98,2	0,996	48	106	764	-24 29,4	+ 12 60,0	14 14 49,2	242	106
15 47	0 46,1	38	98,2	0,996	48	105	772	-24 16,4	+ 12 36,5	14 16 5,3	242	108
15 48	0 46,4	38	98,2	0,995	47	104	780	-24 3,5	+ 12 12,7	14 17 22,0	242	109
15 49	0 46,7	39	98,2	0,995	47	104	789	-23 50,4	+ 11 48,6	14 18 39,1	242	111
15 50	0 47,1	39	98,2	0,995	46	103	798	-23 37,3	+ 11 24,3	14 19 56,8	242	112
15 51	0 47,4	39	98,1	0,995	46	102	808	-23 24,1	+ 10 59,6	14 21 15,0	242	113
15 52	0 47,7	40	98,1	0,995	45	102	818	-23 10,8	+ 10 34,6	14 22 33,7	242	115
15 53	0 48,1	40	98,1	0,995	45	101	828	-22 57,4	+ 10 9,3	14 23 53,0	242	116
15 54	0 48,4	41	98,1	0,995	44	101	840	-22 44,0	+ 9 43,6	14 25 12,8	242	117
15 55	0 48,8	42	98,0	0,995	43	100	851	-22 30,5	+ 9 17,6	14 26 33,2	242	118
15 56	0 49,2	42	98,0	0,995	43	99	864	-22 16,9	+ 8 51,1	14 27 54,2	242	120
15 57	0 49,5	43	98,0	0,995	42	99	877	-22 3,2	+ 8 24,3	14 29 15,7	242	121
15 58	0 49,9	43	98,0	0,995	42	98	890	-21 49,4	+ 7 56,9	14 30 37,8	242	122
15 59	0 50,3	44	97,9	0,995	41	98	905	-21 35,5	+ 7 29,1	14 32 0,6	242	123
16 0	0 50,7	44	97,9	0,995	40	97	920	-21 21,4	+ 7 0,8	14 33 23,9	242	124
16 1	0 51,1	45	97,9	0,995	40	97	936	-21 7,3	+ 6 32,0	14 34 47,9	242	125
16 2	0 51,6	46	97,9	0,995	39	96	954	-20 53,1	+ 6 2,6	14 36 12,5	243	126
16 3	0 52,0	46	97,8	0,995	38	96	972	-20 38,7	+ 5 32,6	14 37 37,7	243	127
16 4	0 52,4	47	97,8	0,994	38	95	991	-20 24,3	+ 5 1,9	14 39 3,7	243	128
16 5	0 52,9	48	97,8	0,994	37	95	1012	-20 9,6	+ 4 30,6	14 40 30,3	243	129
16 6	0 53,3	48	97,7	0,994	36	94	1034	-19 54,9	+ 3 58,6	14 41 57,6	243	130
16 7	0 53,8	49	97,7	0,994	36	94	1058	-19 40,0	+ 3 25,7	14 43 25,7	243	131
16 8	0 54,3	50	97,7	0,994	35	93	1083	-19 24,9	+ 2 52,1	14 44 54,5	243	132
16 9	0 54,8	51	97,6	0,994	34	93	1110	-19 9,7	+ 2 17,5	14 46 24,1	243	133
16 10	0 55,3	51	97,6	0,994	33	92	1140	-18 54,3	+ 1 42,0	14 47 54,6	243	133
16 11	0 55,8	52	97,6	0,994	33	92	1171	-18 38,7	+ 1 5,4	14 49 25,9	243	134
16 12	0 56,3	53	97,5	0,994	32	91	1206	-18 22,9	+ 0 27,7	14 50 58,1	244	135
16 13	0 56,9	54	97,5	0,994	31	91	1243	-18 6,9	- 0 11,3	14 52 31,2	244	136
16 14	0 57,4	55	97,4	0,994	30	90	1284	-17 50,7	- 0 51,6	14 54 5,4	244	136
16 15	0 58,0	56	97,4	0,993	29	90	1329	-17 34,2	- 1 33,4	14 55 40,6	244	137

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	°	°
15 31	15 30 39,0	242	115	15 31 21,1	62	295	16 54 39,3	63	305
15 32	15 31 38,9	242	116	15 32 21,2	62	296	16 55 24,2	63	306
15 33	15 32 38,8	242	117	15 33 21,3	62	297	16 56 8,9	64	306
15 34	15 33 38,7	242	118	15 34 21,4	62	298	16 56 53,4	64	306
15 35	15 34 38,6	242	118	15 35 21,5	62	298	16 57 37,6	64	307
15 36	15 35 38,5	242	119	15 36 21,6	62	299	16 58 21,7	64	307
15 37	15 36 38,3	242	120	15 37 21,7	62	300	16 59 5,5	64	308
15 38	15 37 38,2	242	120	15 38 21,8	62	300	16 59 49,2	64	308
15 39	15 38 38,1	243	121	15 39 22,0	63	301	17 0 32,6	64	308
15 40	15 39 38,0	243	122	15 40 22,1	63	302	17 1 15,8	64	309
15 41	15 40 37,8	243	122	15 41 22,2	63	302	17 1 58,8	64	309
15 42	15 41 37,7	243	123	15 42 22,3	63	303	17 2 41,5	64	309
15 43	15 42 37,6	243	124	15 43 22,5	63	304	17 3 24,1	64	310
15 44	15 43 37,4	243	124	15 44 22,6	63	304	17 4 6,4	64	310
15 45	15 44 37,3	243	125	15 45 22,8	63	305	17 4 48,6	64	311
15 46	15 45 37,1	243	125	15 46 22,9	63	305	17 5 30,5	64	311
15 47	15 46 37,0	243	126	15 47 23,1	63	306	17 6 12,1	64	311
15 48	15 47 36,8	243	127	15 48 23,2	63	307	17 6 53,6	64	312
15 49	15 48 36,7	243	127	15 49 23,4	63	307	17 7 34,8	64	312
15 50	15 49 36,5	243	128	15 50 23,6	63	308	17 8 15,7	64	312
15 51	15 50 36,3	243	128	15 51 23,7	63	308	17 8 56,5	65	313
15 52	15 51 36,2	243	129	15 52 23,9	63	309	17 9 37,0	65	313
15 53	15 52 36,0	243	129	15 53 24,1	63	309	17 10 17,2	65	313
15 54	15 53 35,8	243	130	15 54 24,2	63	310	17 10 57,2	65	314
15 55	15 54 35,6	243	130	15 55 24,4	63	311	17 11 36,9	65	314
15 56	15 55 35,5	243	131	15 56 24,6	63	311	17 12 16,4	65	314
15 57	15 56 35,3	244	132	15 57 24,8	64	312	17 12 55,6	65	315
15 58	15 57 35,1	244	132	15 58 25,0	64	312	17 13 34,5	65	315
15 59	15 58 34,9	244	133	15 59 25,2	64	313	17 14 13,2	65	315
16 0	15 59 34,7	244	133	16 0 25,4	64	313	17 14 51,5	65	316
16 1	16 0 34,5	244	134	16 1 25,6	64	314	17 15 29,5	65	316
16 2	16 1 34,3	244	134	16 2 25,8	64	314	17 16 7,3	65	316
16 3	16 2 34,0	244	135	16 3 26,0	64	315	17 16 44,7	66	317
16 4	16 3 33,8	244	135	16 4 26,2	64	315	17 17 21,7	66	317
16 5	16 4 33,6	244	135	16 5 26,5	64	316	17 17 58,4	66	317
16 6	16 5 33,4	244	136	16 6 26,7	64	316	17 18 34,8	66	318
16 7	16 6 33,1	244	136	16 7 26,9	64	316	17 19 10,7	66	318
16 8	16 7 32,9	245	137	16 8 27,2	65	317	17 19 46,3	66	318
16 9	16 8 32,7	245	137	16 9 27,4	65	317	17 20 21,4	66	319
16 10	16 9 32,4	245	138	16 10 27,7	65	318	17 20 56,1	66	319
16 11	16 10 32,1	245	138	16 11 27,9	65	318	17 21 30,3	66	319
16 12	16 11 31,9	245	139	16 12 28,2	65	319	17 22 4,0	67	320
16 13	16 12 31,6	245	139	16 13 28,5	65	319	17 22 37,2	67	320
16 14	16 13 31,3	245	140	16 14 28,8	65	320	17 23 9,8	67	321
16 15	16 14 31,0	245	140	16 15 29,0	66	320	17 23 41,7	67	321

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

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	°	°		
16	16	0	58,6	57	97,4	0,993	28	90	1378	-17	17,4	-	2	16,8	14	57	16,9	244	138
16	17	0	59,2	58	97,3	0,993	27	89	1433	-17	0,3	-	3	2,0	14	58	54,5	244	139
16	18	0	59,8	59	97,3	0,993	26	89	1494	-16	42,8	-	3	49,2	15	0	33,4	244	139
16	19	1	0,5	60	97,2	0,993	25	88	1563	-16	25,0	-	4	38,7	15	2	13,8	245	140
16	20	1	1,1	61	97,2	0,993	24	88	1642	-16	6,8	-	5	30,9	15	3	55,7	245	141
16	21	1	1,8	62	97,1	0,993	23	87	1732	-15	48,0	-	6	25,9	15	5	39,5	245	141
16	22	1	2,6	63	97,0	0,993	22	87	1837	-15	28,7	-	7	24,4	15	7	25,3	245	142
16	23	1	3,3	65	97,0	0,992	20	86	1960	-15	8,8	-	8	27,0	15	9	13,5	245	143
16	24	1	4,1	66	96,9	0,992	19	86	2110	-14	48,0	-	9	34,5	15	11	4,4	246	144
16	25	1	5,0	68	96,8	0,992	18	86	2294	-14	26,3	-	10	48,1	15	12	58,7	246	144
16	26	1	5,9	70	96,7	0,992	16	85	2529	-14	3,4	-	12	9,3	15	14	57,2	246	145
16	27	1	6,9	71	96,6	0,992	14	85	2843	-13	38,9	-	13	40,9	15	17	1,2	246	146
16	28	1	8,1	74	96,5	0,991	12	84	3293	-13	12,1	-	15	27,2	15	19	12,9	247	146
16	29	1	9,4	76	96,4	0,991	10	83	4017	-12	41,7	-	17	37,2	15	21	36,9	247	147
16	30	1	11,1	80	96,2	0,990	7	83	5500	-12	3,8	-	20	35,7	15	24	25,8	248	148
Limites		1	14,5	87	95,8	0,990	...	81	≥ 10000	-10	55,6	-	27	8,0	15	28	50,8	249	150

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	°	°
16 16	16 15 30,8	246	141	16 16 29,3	66	321	17 24 13,0	67	321
16 17	16 16 30,4	246	141	16 17 29,6	66	321	17 24 43,5	67	322
16 18	16 17 30,1	246	142	16 18 29,9	66	322	17 25 13,2	67	322
16 19	16 18 29,8	246	142	16 19 30,3	66	322	17 25 42,0	68	322
16 20	16 19 29,5	246	142	16 20 30,6	66	323	17 26 9,8	68	323
16 21	16 20 29,1	247	143	16 21 31,0	67	323	17 26 36,4	68	323
16 22	16 21 28,8	247	143	16 22 31,3	67	323	17 27 1,6	68	323
16 23	16 22 28,4	247	144	16 23 31,7	67	324	17 27 25,3	68	324
16 24	16 23 28,0	247	144	16 24 32,1	67	324	17 27 47,1	69	324
16 25	16 24 27,5	247	145	16 25 32,5	67	325	17 28 6,6	69	325
16 26	16 25 27,1	248	145	16 26 33,0	68	325	17 28 23,2	69	325
16 27	16 26 26,6	248	146	16 27 33,5	68	326	17 28 36,0	69	325
16 28	16 27 26,0	248	147	16 28 34,1	68	327	.. ..	...	...
16 29	16 28 25,4	249	147	16 29 34,7	69	327	.. ..	...	...
16 30	16 29 24,5	249	148	16 30 35,6	69	328	.. ..	...	...
Limites	16 30 13,5	250	149	16 31 28,0	70	329	.. ..	...	...

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Argentine

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	-36 46	+ 59 50	Azul .....	.. ..	13 50 19,6	72,6	0,785	47	238
2	-38 45	+ 62 15	Bahia Blanca.....	.. ..	13 46 19,0	78,3	0,831	44	239
3	-37 51	+ 58 16	Balcarce.....	.. ..	13 53 12,5	77,6	0,825	48	234
4	-38 40	+ 58 30	Buenos Aires.....	.. ..	13 52 47,3	80,4	0,847	47	234
5	-34 55	+ 60 0	Chivilcoy.....	.. ..	13 50 2,4	65,7	0,729	48	240
6	-45 50	+ 67 30	Comodoro Rivadavia ...	.. ..	13 41 40,7	96,1	0,973	36	241
7	-27 20	+ 65 35	Concepcion.....	.. ..	13 39 32,4	35,9	0,472	45	254
8	-31 25	+ 64 11	Cordoba.....	.. ..	13 42 6,8	50,7	0,603	45	249
9	-38 6	+ 57 33	Corrientes.....	.. ..	13 54 31,5	79,0	0,836	49	233
10	-51 45	+ 72 5	El Turbio .....	.. ..	13 41 9,7	77,1	0,822	31	242
11	-29 10	+ 59 15	Goya.....	.. ..	13 52 37,5	45,9	0,561	52	244
12	-34 52	+ 57 55	La Plata .....	.. ..	13 54 7,5	67,1	0,740	50	236
13	-22 8	+ 65 35	La Quiaca.....	.. ..	13 40 32,0	19,8	0,311	46	259
14	-29 26	+ 66 50	La Rioja .....	.. ..	13 37 7,1	42,5	0,532	42	253
15	-38 0	+ 57 32	Mar Del Plata.....	.. ..	13 54 33,6	78,7	0,834	49	233
16	-32 48	+ 68 52	Mendoza.....	.. ..	13 34 8,9	53,6	0,628	39	253
17	-33 41	+ 65 28	Mercedes.....	.. ..	13 39 58,7	58,1	0,667	43	248
18	-38 31	+ 58 46	Necochea.....	.. ..	13 52 18,3	79,6	0,842	47	234
19	-36 57	+ 60 20	Olavarria.....	.. ..	13 49 25,3	72,9	0,787	47	238
20	-31 45	+ 60 30	Parana.....	.. ..	13 49 21,0	54,0	0,632	49	243
21	-38 55	+ 69 14	Plaza Huincul.....	.. ..	13 35 46,2	75,7	0,811	37	248
22	-27 27	+ 55 50	Posadas.....	.. ..	14 1 27,5	42,8	0,534	57	240
23	-43 15	+ 65 6	Rawson.....	.. ..	13 43 26,7	93,1	0,949	39	240
24	-27 28	+ 59 0	Resistencia.....	.. ..	13 53 48,7	40,3	0,512	53	246
25	-33 8	+ 64 20	Rio Cuarto.....	.. ..	13 41 55,1	56,7	0,655	44	247
26	-51 36	+ 69 15	Rio Galegos.....	.. ..	13 43 44,9	76,9	0,821	33	238
27	-51 35	+ 69 15	Rio Gallegos.....	.. ..	13 43 44,1	77,0	0,821	33	238
28	-53 45	+ 67 46	Rio Grande.....	.. ..	13 46 53,9	69,6	0,761	33	235
29	-22 52	+ 66 41	Rosario.....	.. ..	13 37 57,3	21,5	0,329	44	259
30	-24 46	+ 65 28	Salta.....	.. ..	13 40 8,2	27,7	0,393	45	256
31	-41 11	+ 71 23	San Carlos De Bariloche	.. ..	13 34 10,4	83,3	0,872	34	249
32	-31 33	+ 68 31	San Juan.....	.. ..	13 34 26,6	49,3	0,591	40	253
33	-49 17	+ 67 45	San Julian.....	.. ..	13 43 36,6	84,3	0,879	35	238
34	-28 1	+ 57 36	San Miguel De Tucuman	.. ..	13 56 52,6	43,2	0,538	54	243
35	-24 10	+ 65 48	San Salvador De Jujuy .	.. ..	13 39 33,1	25,7	0,373	45	257
36	-31 38	+ 60 43	Santa Fe.....	.. ..	13 48 55,4	53,5	0,627	49	244
37	-36 37	+ 64 17	Santa Rosa.....	.. ..	13 42 30,6	69,4	0,759	43	244
38	-27 47	+ 64 15	Santiago Del Estero ....	.. ..	13 42 11,1	38,1	0,492	46	252
39	-45 38	+ 69 8	Sarmiento.....	.. ..	13 39 36,2	97,2	0,983	35	243
40	-54 48	+ 68 19	Ushuaia.....	.. ..	13 47 13,5	66,5	0,736	32	235
41	-33 45	+ 61 56	Venado Tuerto.....	.. ..	13 46 23,0	60,3	0,684	47	244

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Argentine

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	12	29	18,9	239	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	19	25,3	79	238
2	12	26	56,6	242	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	13	51,1	78	233
3	12	31	6,6	241	11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	53,2	77	240
4	12	30	55,7	242	13	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	8,5	76	239
5	12	29	23,6	235	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	19	2,2	83	239
6	12	26	37,7	254	30	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	3	46,6	69	223
7	12	28	44,8	220	337	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	59	10,1	100	232
8	12	26	23,6	229	350	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	6	57,5	91	234
9	12	31	58,0	241	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	27,2	76	241
10	12	30	43,4	263	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	57	15,1	61	216
11	12	33	59,2	225	344	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	19	36,9	92	244
12	12	31	52,0	236	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	16,5	81	243
13	12	37	59,6	208	319	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	18,8	111	233
14	12	25	14,4	225	343	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	58	8,3	96	231
15	12	31	58,8	241	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	31,4	76	241
16	12	21	18,3	231	353	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	56	16,4	91	228
17	12	24	2,2	233	356	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	5	4,6	88	231
18	12	30	36,2	242	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	21	35,2	76	239
19	12	28	45,5	239	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	18	14,1	79	237
20	12	30	14,7	229	352	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	17	6,2	88	240
21	12	20	56,1	242	11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	59	18,0	80	225
22	12	40	42,8	222	340	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	29	29,9	93	255
23	12	26	24,1	250	24	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	8	0,3	72	227
24	12	36	21,8	221	339	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	19	24,4	95	245
25	12	25	20,6	232	355	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	7	35,8	88	233
26	12	32	10,4	263	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	0	53,2	61	218
27	12	32	9,0	263	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	0	53,3	61	218
28	12	36	14,8	266	51	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	2	25,5	57	218
29	12	35	3,8	210	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	48	21,5	110	232
30	12	32	42,7	215	328	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	55	47,0	105	233
31	12	20	27,4	246	17	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	56	11,7	77	223
32	12	22	10,8	229	350	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	55	58,8	93	229
33	12	30	9,3	259	40	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	3	11,1	64	221
34	12	37	29,8	222	341	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	7,7	93	249
35	12	33	25,6	213	326	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	53	42,1	107	232
36	12	30	4,2	229	351	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	16	28,0	89	240
37	12	24	43,2	238	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	9	3,6	82	232
38	12	29	38,2	221	338	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	3	35,7	98	234
39	12	25	17,5	254	29	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	1	6,8	70	222
40	12	37	31,5	268	54	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	1	32,6	56	216
41	12	27	36,4	233	357	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	13	56,9	86	237

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Bolivie

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	-17 26	+ 66 10	Cochabamba .....	.. ..	13 41 0,5	7,6	0,162	46	264
2	-16 15	+ 62 8	Concepcion .....	.. ..	13 52 12,5	6,6	0,148	53	263
3	-16 30	+ 68 10	La Paz .....	.. ..	13 36 44,1	5,2	0,125	43	266
4	-13 22	+ 64 7	Magdalena .....	.. ..	13 48 51,6	1,2	0,047	50	267
5	-17 59	+ 67 8	Oruro .....	.. ..	13 38 29,2	8,6	0,175	45	264
6	-19 34	+ 65 45	Potosi .....	.. ..	13 41 3,4	12,8	0,230	46	262
7	-20 25	+ 66 41	Pulacayo .....	.. ..	13 38 37,1	14,6	0,253	45	262
8	-10 59	+ 66 6	Riberalta .....	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..
9	-16 23	+ 60 59	San Ignacio .....	.. ..	13 55 21,1	7,4	0,159	55	261
10	-17 53	+ 60 45	San Jose De Chiquitos	.. ..	13 54 50,6	10,9	0,207	55	259
11	-17 45	+ 63 14	Santa Cruz .....	.. ..	13 48 12,9	9,4	0,187	51	262
12	-19 5	+ 65 15	Sucre .....	.. ..	13 42 26,8	11,8	0,218	47	262
13	-21 33	+ 64 45	Tarija .....	.. ..	13 42 37,2	18,5	0,297	47	259
14	-14 46	+ 64 50	Trinidad .....	.. ..	13 45 54,3	3,0	0,086	49	266
15	-21 27	+ 65 45	Tupiza .....	.. ..	13 40 22,4	17,8	0,289	46	260
16	-22 0	+ 63 43	Yacuiba .....	.. ..	13 44 51,8	20,2	0,316	49	257

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Bolivie

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	°
1	12	52	19,2	195	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	34	6,2	125	235
2	13	2	48,4	191	295	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	45	29,3	125	235
3	12	54	10,3	191	295	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	22	44,5	130	236
4	13	19	45,3	177	278	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	19	4,5	140	242
5	12	48	53,7	196	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	32	47,6	124	234
6	12	44	55,9	201	309	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	43	3,9	118	233
7	12	41	13,2	204	312	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	42	19,9	117	232
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9	13	3	37,3	192	297	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	51	7,5	123	236
10	12	57	23,6	197	303	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	57	19,7	118	236
11	12	54	40,7	196	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	46	37,7	121	235
12	12	47	9,1	200	307	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	43	21,7	119	233
13	12	40	25,9	207	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	51	48,3	112	233
14	13	8	1,0	184	286	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	26	8,1	134	238
15	12	39	29,6	206	316	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	48	10,0	113	233
16	12	40	33,8	208	319	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	56	22,5	110	234

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Brésil

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	-12 9	+ 38 21	Alagoinhas.....	.. ..	15 13 40,3	20,1	0,314	82	118
2	- 3 13	+ 52 15	Altamira.....	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..
3	-16 19	+ 48 58	Anapolis.....	.. ..	14 33 7,5	16,6	0,275	74	242
4	-10 54	+ 37 7	Aracaju.....	.. ..	15 19 32,4	18,8	0,301	80	104
5	-21 12	+ 50 24	Aracatuba.....	.. ..	14 21 59,1	28,4	0,400	68	237
6	-21 46	+ 48 8	Araraquara.....	.. ..	14 28 1,2	32,8	0,442	71	228
7	-31 22	+ 54 6	Bage.....	.. ..	14 3 29,0	57,9	0,664	56	233
8	-22 19	+ 49 7	Bauru.....	.. ..	14 24 25,3	33,3	0,447	69	231
9	- 1 27	+ 48 29	Belem.....	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..
10	-19 54	+ 43 54	Belo Horizonte.....	.. ..	14 43 23,0	32,9	0,443	77	209
11	-26 55	+ 49 7	Blumenau.....	.. ..	14 19 17,5	48,0	0,580	65	225
12	- 2 51	+ 60 43	Boa Vista.....	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..
13	-10 59	+ 68 45	Brasileia.....	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..
14	-15 45	+ 47 57	Brasilia.....	.. ..	14 37 18,6	16,3	0,272	76	239
15	-20 51	+ 41 7	Cachoeiro De Itapemirim.....	.. ..	14 50 0,1	39,9	0,508	78	188
16	- 7 15	+ 35 50	Campina Grande.....	.. ..	15 29 53,1	12,3	0,225	77	84
17	-22 54	+ 47 6	Campinas.....	.. ..	14 29 34,2	37,6	0,487	71	223
18	- 8 44	+ 59 14	Campo Grande.....	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..
19	-21 46	+ 41 21	Campos.....	.. ..	14 47 50,4	42,3	0,530	76	191
20	- 7 20	+ 47 25	Carolina.....	.. ..	14 53 37,3	1,0	0,042	83	280
21	- 8 15	+ 35 55	Caruaru.....	.. ..	15 27 48,8	14,4	0,250	77	88
22	- 4 53	+ 43 20	Caxias.....	.. ..	15 12 2,9	0,9	0,037	86	22
23	- 8 15	+ 49 15	Conceicao Do Araguaia.....	.. ..	14 45 27,8	1,0	0,041	79	272
24	- 7 30	+ 38 28	Conceicao Paraiba.....	.. ..	15 22 5,1	9,5	0,188	81	83
25	-19 0	+ 57 35	Corumba.....	.. ..	14 2 57,7	15,7	0,265	59	254
26	-15 32	+ 56 5	Cuiaba.....	.. ..	14 11 3,4	8,4	0,174	63	258
27	-25 25	+ 49 25	Curitiba.....	.. ..	14 20 1,3	42,7	0,533	66	228
28	-20 8	+ 44 55	Divinopolis.....	.. ..	14 39 58,3	32,2	0,436	76	215
29	-22 9	+ 54 52	Dourados.....	.. ..	14 7 56,9	26,7	0,383	61	246
30	-18 10	+ 57 28	Dourados.....	.. ..	14 4 3,7	13,6	0,241	60	255
31	-12 17	+ 38 53	Feira De Santana.....	.. ..	15 11 52,3	19,6	0,309	83	123
32	-27 35	+ 48 31	Florianopolis.....	.. ..	14 20 13,2	51,0	0,605	65	223
33	- 3 45	+ 38 35	Fortaleza.....	.. ..	15 28 39,1	2,9	0,085	79	65
34	-20 33	+ 47 27	Franca.....	.. ..	14 31 42,9	30,0	0,416	73	227
35	-16 43	+ 49 18	Goiania.....	.. ..	14 31 26,9	17,2	0,283	74	242
36	-15 57	+ 50 7	Goiás.....	.. ..	14 29 55,3	14,4	0,250	73	246
37	-18 51	+ 41 57	Governador Valaderes.....	.. ..	14 50 54,8	32,7	0,441	79	193
38	- 7 6	+ 34 53	Joao Pessoa.....	.. ..	15 32 40,6	13,3	0,236	75	84
39	-26 20	+ 48 55	Joinville.....	.. ..	14 20 25,5	46,3	0,565	66	225
40	- 9 25	+ 40 30	Juazeiro.....	.. ..	15 12 27,2	10,9	0,206	86	102
41	- 7 10	+ 39 18	Juazeiro Do Norte.....	.. ..	15 20 16,7	7,8	0,165	82	80
42	-21 47	+ 50 20	Juiz De Fora.....	.. ..	14 21 29,0	30,2	0,418	68	236

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Brésil

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	13	55	9,8	198	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	27	32,3	103	3
2
3	13	20	47,9	198	306	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	47	7,7	108	318
4	14	2	35,4	196	301	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	31	19,3	104	7
5	13	1	57,7	210	323	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	45	47,0	99	291
6	13	4	18,2	212	327	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	54	25,0	96	303
7	12	38	51,7	230	354	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	34	59,5	84	257
8	13	1	13,3	213	328	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	50	59,6	96	296
9
10	13	17	1,8	210	326	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	9	19,6	95	326
11	12	51	58,7	222	343	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	50	50,9	88	283
12
13
14	13	24	43,7	198	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	50	55,4	108	329
15	13	19	38,1	214	334	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	18	17,5	90	326
16	14	22	16,4	189	258	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	32	38,2	110	21
17	13	3	19,9	215	332	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	58	7,4	93	303
18
19	13	16	48,6	216	337	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	17	9,0	89	322
20	14	21	35,1	168	255	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	25	18,9	134	103
21	14	16	56,1	191	278	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	33	31,8	108	16
22	14	41	59,6	166	225	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	41	25,7	134	66
23	14	13	40,2	169	260	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	17	7,2	134	219
24	14	18	45,8	186	268	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	21	45,1	114	24
25	12	57	38,6	201	309	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	13	40,6	112	244
26	13	14	10,8	192	296	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	11	20,0	120	242
27	12	54	2,8	219	338	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	50	10,2	91	286
28	13	14	29,8	210	325	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	5	45,2	95	322
29	12	52	22,0	210	323	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	29	26,4	102	260
30	13	0	49,0	199	306	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	12	17,0	114	243
31	13	53	46,1	197	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	25	37,5	103	2
32	12	51	58,4	224	346	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	52	28,1	86	283
33	14	45	1,3	173	180	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	10	19,0	125	47
34	13	8	47,7	210	324	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	56	37,0	97	311
35	13	18	39,7	199	307	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	46	10,9	107	313
36	13	20	35,7	197	303	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	41	18,9	110	305
37	13	23	48,0	209	325	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	16	6,7	94	333
38	14	23	56,4	190	245	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	36	9,3	109	20
39	12	53	16,4	221	342	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	51	37,5	89	285
40	14	5	59,5	188	283	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	15	46,9	112	18
41	14	20	18,0	183	263	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	17	6,8	116	28
42	13	0	31,2	211	325	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	46	20,3	98	290

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Brésil

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	-27 48	+ 50 20	Lajes.....	.. ..	14 15 14,5	49,5	0,593	63	228
2	-23 18	+ 51 13	Londrina.....	.. ..	14 17 12,8	33,9	0,453	66	236
3	+ 0 4	+ 51 4	Macapa.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
4	- 9 40	+ 35 44	Maceio.....	.. ..	15 25 40,1	17,9	0,290	78	94
5	+ 3 6	+ 60 0	Manaus.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
6	- 5 23	+ 49 10	Maraba.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
7	-22 13	+ 49 58	Marilia.....	.. ..	14 22 2,9	32,0	0,434	68	234
8	-23 26	+ 52 2	Maringa.....	.. ..	14 14 45,2	33,4	0,448	65	238
9	-15 5	+ 59 57	Mato Grosso.....	.. ..	13 59 30,8	5,3	0,127	57	262
10	-16 45	+ 43 52	Montes Claros.....	.. ..	14 48 40,1	24,0	0,356	80	211
11	- 5 10	+ 37 18	Mossoro.....	.. ..	15 29 41,6	6,4	0,144	78	74
12	- 5 47	+ 35 13	Natal.....	.. ..	15 34 11,5	10,1	0,196	75	79
13	- 2 58	+ 41 46	Parnaiba.....	.. ..	15 20 35,0	0,1	0,011	82	43
14	-28 16	+ 52 20	Passo Fundo.....	.. ..	14 9 42,5	48,9	0,588	61	232
15	-31 45	+ 52 20	Pelotas.....	.. ..	14 7 23,3	60,9	0,689	58	229
16	-25 7	+ 50 9	Ponta Grossa.....	.. ..	14 18 18,6	40,9	0,517	66	230
17	- 8 58	+ 67 48	Porto Alegre.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
18	-13 48	+ 40 46	Porto Velho.....	.. ..	15 3 26,5	20,7	0,321	84	161
19	-22 9	+ 51 24	Presidente Prudente..	.. ..	14 17 55,8	30,2	0,417	66	238
20	- 8 6	+ 34 53	Recife.....	.. ..	15 30 50,7	15,5	0,263	76	87
21	-24 39	+ 49 0	Ribeira.....	.. ..	14 22 0,9	40,7	0,516	67	227
22	-21 9	+ 47 48	Ribeirao Preto.....	.. ..	14 29 50,1	31,4	0,428	72	228
23	- 9 59	+ 67 49	Rio Branco.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
24	-22 19	+ 47 35	Rio Claro.....	.. ..	14 28 55,4	35,2	0,465	71	225
25	-22 53	+ 43 17	Rio De Janeiro.....	.. ..	14 40 35,8	42,8	0,534	74	204
26	-32 3	+ 52 8	Rio Grande.....	.. ..	14 7 40,8	62,2	0,700	58	228
27	-12 58	+ 38 29	Salvador.....	.. ..	15 11 45,0	21,9	0,334	82	125
28	-23 8	+ 45 52	San Jose Dos Campos	.. ..	14 32 49,5	40,0	0,508	72	217
29	-29 40	+ 53 52	Santa Maria.....	.. ..	14 4 58,0	52,2	0,616	58	234
30	- 2 26	+ 54 41	Santarem.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
31	-23 56	+ 46 22	Santos.....	.. ..	14 30 19,9	41,8	0,525	71	219
32	-20 50	+ 49 20	Sao Jose Do Rio Preto	.. ..	14 25 38,7	28,6	0,401	70	234
33	- 4 22	+ 56 2	Sao Luis.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
34	-23 33	+ 46 39	Sao Paulo.....	.. ..	14 30 1,2	40,2	0,511	71	220
35	- 3 45	+ 40 20	Sobral.....	.. ..	15 23 31,8	1,6	0,056	81	57
36	-23 0	+ 45 36	Taubate.....	.. ..	14 33 46,6	39,9	0,508	72	216
37	-17 52	+ 41 31	Teofilo Otoni.....	.. ..	14 53 53,2	30,5	0,420	81	188
38	- 5 9	+ 42 46	Teresina.....	.. ..	15 13 22,9	1,5	0,054	86	35
39	-19 47	+ 47 57	Uberaba.....	.. ..	14 31 16,2	27,2	0,387	73	231
40	-18 57	+ 48 17	Uberlandia.....	.. ..	14 31 25,4	24,4	0,359	73	234
41	- 2 52	+ 52 0	Vitoria.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Chili

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 30	+ 70 20	Arica.....	.. ..	13 31 23,8	8,9	0,181	40	266
2	-55 59	+ 67 15	Cap Horn.....	.. ..	13 49 10,7	62,6	0,704	32	233
3	-42 30	+ 73 46	Castro.....	.. ..	13 32 15,5	87,6	0,906	32	250
4	-46 34	+ 71 44	Chile Chico...	.. ..	13 37 20,9	94,7	0,962	33	245
5	-36 37	+ 72 10	Chillan.....	.. ..	13 30 45,1	66,4	0,736	35	253
6	-47 16	+ 72 33	Cochrane.....	.. ..	13 37 1,8	92,4	0,944	32	246
7	-45 35	+ 72 8	Coihaique....	0 56,0	13 36 12,2	97,4	0,991	33	246
8	-36 50	+ 73 3	Concepcion...	.. ..	13 29 43,1	67,0	0,740	34	254
9	-35 20	+ 72 28	Constitucion..	.. ..	13 29 45,9	61,7	0,697	35	254
10	-27 20	+ 70 23	Copiapo.....	.. ..	13 30 41,1	34,2	0,456	38	259
11	-38 28	+ 71 52	Curacautin...	.. ..	13 32 3,8	73,3	0,791	35	251
12	-35 0	+ 71 15	Curico.....	.. ..	13 31 17,5	60,8	0,689	36	253
13	-31 40	+ 71 13	Illapel.....	.. ..	13 30 12,0	48,8	0,588	37	256
14	-20 15	+ 70 8	Iquique.....	.. ..	13 31 24,9	13,2	0,236	40	264
15	-29 54	+ 71 18	La Serena....	.. ..	13 29 37,2	42,6	0,533	37	257
16	-38 30	+ 72 30	Lautaro.....	.. ..	13 31 16,9	73,3	0,791	34	252
17	-32 53	+ 70 32	Los Andes....	.. ..	13 31 35,3	53,4	0,626	37	254
18	-37 28	+ 72 23	Los Angeles..	.. ..	13 30 53,3	69,5	0,761	34	253
19	-40 35	+ 73 14	Osorno.....	.. ..	13 31 36,5	80,7	0,851	33	251
20	-30 33	+ 71 16	Ovalle.....	.. ..	13 29 49,5	44,9	0,553	37	257
21	-53 15	+ 70 16	Porvenir.....	.. ..	13 44 7,3	71,8	0,780	31	238
22	-41 28	+ 73 0	Puerto Montt.	.. ..	13 32 26,0	84,0	0,877	33	250
23	-51 41	+ 72 15	Puerto Natales	.. ..	13 40 57,1	77,4	0,824	31	242
24	-53 10	+ 70 56	Punta Arenas.	.. ..	13 43 26,3	72,3	0,783	31	239
25	-32 54	+ 71 16	Quillota.....	.. ..	13 30 30,3	53,2	0,625	36	255
26	-34 10	+ 70 45	Rancagua.....	.. ..	13 31 41,5	57,9	0,665	37	254
27	-33 35	+ 71 39	San Antonio..	.. ..	13 30 11,2	55,6	0,645	36	255
28	-33 37	+ 70 45	San Bernardo..	.. ..	13 31 30,1	55,9	0,648	37	254
29	-36 25	+ 71 58	San Carlos....	.. ..	13 30 55,3	65,8	0,730	35	253
30	-32 45	+ 70 42	San Felipe....	.. ..	13 31 17,9	52,8	0,622	37	255
31	-34 40	+ 71 0	San Fernando.	.. ..	13 31 31,0	59,7	0,679	36	253
32	-33 30	+ 70 40	Santiago.....	.. ..	13 31 35,2	55,5	0,645	37	254
33	-35 28	+ 71 40	Talca.....	.. ..	13 30 54,3	62,4	0,702	35	253
34	-36 40	+ 73 10	Talcahuano...	.. ..	13 29 29,2	66,4	0,735	34	254
35	-38 45	+ 72 40	Temuco.....	.. ..	13 31 12,7	74,1	0,798	34	252
36	-39 46	+ 73 15	Valdivia.....	.. ..	13 31 5,5	77,7	0,827	33	252
37	-28 36	+ 70 45	Vallenar.....	.. ..	13 30 14,6	38,3	0,494	38	258
38	-33 5	+ 71 40	Valparaiso....	.. ..	13 29 59,1	53,8	0,630	36	255
39	-38 15	+ 72 27	Victoria.....	.. ..	13 31 12,6	72,4	0,784	34	252
40	-33 2	+ 71 35	Vina Del Mar.	.. ..	13 30 5,3	53,6	0,629	36	255

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Chili

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	12	43	13,6	198	304	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	24	18,5	125	234
2	12	40	7,3	270	57	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	2	28,2	54	216
3	12	19	51,8	249	21	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	41,0	76	220
4	12	24	33,7	255	32	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	57	11,1	69	220
5	12	18	21,8	239	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	8,4	85	224
6	12	24	50,1	256	33	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	56	6,7	68	219
7	12	23	21,1	254	29	13	35	44,2	277	56	13	36	40,2	47	187	14	56	21,9	71	220
8	12	17	49,1	239	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	34,1	85	223
9	12	18	6,0	236	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	31,7	88	224
10	12	24	4,5	220	336	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	45	59,6	102	228
11	12	18	57,3	242	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	53	56,8	82	223
12	12	18	57,7	236	360	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	46,8	88	225
13	12	19	54,0	229	350	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	49	41,8	94	226
14	12	37	49,0	203	311	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	30	55,1	119	232
15	12	20	54,2	226	345	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	47	23,5	98	227
16	12	18	33,5	242	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	46,0	82	223
17	12	19	55,8	232	354	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	29,9	92	226
18	12	18	21,6	240	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	19,0	84	223
19	12	18	59,4	245	15	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	38,2	79	222
20	12	20	29,2	227	347	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	48	17,2	96	227
21	12	33	56,5	265	50	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	59	27,3	58	217
22	12	19	37,5	247	18	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	53	29,3	77	221
23	12	30	32,3	263	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	57	2,4	61	216
24	12	33	25,9	265	49	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	58	39,2	59	216
25	12	19	21,9	232	354	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	52,2	92	226
26	12	19	26,0	234	357	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	53	10,0	89	226
27	12	18	53,4	233	356	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	41,2	91	225
28	12	19	33,0	233	356	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	41,3	90	226
29	12	18	28,6	238	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	23,6	86	224
30	12	19	50,8	231	353	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	51	59,6	92	226
31	12	19	10,5	235	359	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	53	2,5	88	226
32	12	19	38,5	233	355	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	46,1	90	226
33	12	18	38,7	236	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	16,9	87	225
34	12	17	43,3	239	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	12,8	86	223
35	12	18	32,1	242	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	36,6	82	223
36	12	18	34,9	244	13	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	9,1	80	222
37	12	22	26,2	223	340	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	46	57,8	100	228
38	12	19	0,6	232	354	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	10,0	92	226
39	12	18	30,8	241	9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	52	42,3	83	223
40	12	19	5,2	232	354	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	18,0	92	226

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Paraguay

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	-25 15	+ 57 40	Asuncion .....	.. ..	13 58 9,1	34,0	0,454	56	246
2	-23 10	+ 55 35	Capitan Bado .....	.. ..	14 5 5,2	29,2	0,407	60	245
3	-23 22	+ 57 26	Concepcion .....	.. ..	13 59 56,9	28,2	0,398	57	248
4	-25 24	+ 56 30	Coronel Oviedo .....	.. ..	14 1 2,1	35,4	0,467	57	244
5	-27 20	+ 55 50	Encarnacion .....	.. ..	14 1 31,7	42,4	0,530	57	241
6	-23 28	+ 60 14	Fortin Avalos Sanchez ..	.. ..	13 52 40,4	26,5	0,381	53	252
7	-22 50	+ 59 58	Fortin Boqueron .....	.. ..	13 53 41,4	24,8	0,364	54	252
8	-22 43	+ 60 47	Fortin Capitan Demattei	.. ..	13 51 41,2	23,9	0,355	53	254
9	-21 20	+ 59 43	Fortin Carlos A. Lopez .	.. ..	13 55 14,8	20,6	0,320	55	254
10	-23 6	+ 59 50	Fortin Falcon .....	.. ..	13 53 52,8	25,7	0,373	54	252
11	-19 54	+ 58 10	Fortin Galpon .....	.. ..	14 0 31,7	17,6	0,287	58	254
12	-24 10	+ 59 30	Fortin General Caballero	.. ..	13 54 8,5	29,2	0,408	54	250
13	-20 30	+ 61 56	Fortin General E. Garay	.. ..	13 49 58,1	16,9	0,280	52	257
14	-20 4	+ 61 4	Fortin Lagerenza .....	.. ..	13 52 28,8	16,3	0,272	53	257
15	-25 41	+ 60 13	Fortin Lavalle .....	.. ..	13 51 40,6	33,5	0,449	52	249
16	-23 23	+ 61 13	Fortin Leonida Escobar .	.. ..	13 50 16,9	25,7	0,373	52	253
17	-21 2	+ 57 51	Fuerte Olimpo .....	.. ..	14 0 31,1	21,0	0,324	58	252
18	-23 20	+ 57 3	Horqueta .....	.. ..	14 0 59,5	28,5	0,400	58	248
19	-25 36	+ 57 6	Paraguari .....	.. ..	13 59 22,8	35,6	0,469	56	245
20	-22 30	+ 55 44	Pedro Juan Caballero...	.. ..	14 5 13,0	27,0	0,386	60	247
21	-26 51	+ 58 20	Pilar .....	.. ..	13 55 39,9	38,7	0,497	54	245
22	-24 32	+ 54 23	Puerto Adela .....	.. ..	14 7 14,8	34,5	0,459	61	241
23	-22 15	+ 57 55	Puerto Adela .....	.. ..	13 59 26,2	24,5	0,361	57	250
24	-22 2	+ 58 0	Puerto Casado .....	.. ..	13 59 21,9	23,8	0,354	57	251
25	-24 8	+ 57 8	Puerto Sastre .....	.. ..	14 0 13,3	30,9	0,424	57	247
26	-25 32	+ 54 34	Puerto Strossner .....	.. ..	14 5 58,6	37,6	0,487	60	240
27	-24 59	+ 56 0	San Pedro .....	.. ..	14 2 36,6	34,5	0,459	58	244
28	-25 45	+ 56 28	Villarrica .....	.. ..	14 0 53,9	36,6	0,478	57	244
29	-25 15	+ 57 36	Yhu .....	.. ..	13 58 19,2	34,0	0,454	56	246

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Paraguay

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	12	41	38,4	217	332	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	8,8	98	249
2	12	48	51,7	212	326	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	27	43,8	100	257
3	12	45	43,2	212	326	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	21	9,4	102	249
4	12	43	1,1	217	333	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	26	14,9	97	253
5	12	40	52,7	221	340	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	29	27,4	93	255
6	12	41	39,1	212	325	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	11	13,0	104	241
7	12	43	24,9	211	323	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	11	14,9	105	241
8	12	42	35,8	210	322	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	8	7,0	106	239
9	12	47	29,8	207	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	9	42,0	108	240
10	12	42	59,4	211	324	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	12	7,3	105	241
11	12	53	50,7	204	313	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	13	6,4	110	243
12	12	41	11,0	214	328	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	14	42,5	102	243
13	12	46	52,5	204	314	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	59	33,3	112	236
14	12	49	19,7	203	312	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	1	52,9	113	237
15	12	37	28,2	217	333	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	13	57,7	99	241
16	12	40	32,5	212	324	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	7	37,7	105	238
17	12	50	55,9	207	317	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	16	24,7	107	246
18	12	46	20,6	212	326	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	31,1	102	251
19	12	41	49,0	217	334	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	20,7	97	251
20	12	50	12,0	211	324	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	26	31,0	102	256
21	12	38	7,1	220	337	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	21	7,6	96	247
22	12	47	46,2	216	331	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	33	3,0	97	263
23	12	47	38,3	210	322	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	17	59,1	105	247
24	12	48	3,6	209	321	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	17	21,9	105	246
25	12	44	31,5	214	329	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	23	1,2	100	251
26	12	45	37,0	218	335	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	32	55,2	95	261
27	12	44	30,0	216	332	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	27	41,1	97	255
28	12	42	27,3	218	334	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	26	35,4	96	253
29	12	41	44,0	217	332	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	22,4	98	249

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Uruguay

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	°
1	12	36	23,6	227	349	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	28	14,0	88	251
2	12	35	0,7	227	348	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	57,3	89	248
3	12	31	56,5	233	358	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	23	28,6	84	244
4	12	34	13,4	233	358	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	28	4,1	83	248
5	12	32	1,8	232	357	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	23	14,7	84	244
6	12	34	2,1	235	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	28	34,3	81	247
7	12	35	35,5	236	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	31	40,1	79	250
8	12	38	0,9	231	357	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	34	35,4	83	255
9	12	31	55,7	234	0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	1,6	82	244
10	12	35	27,8	235	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	31	11,1	81	250
11	12	34	2,9	236	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	28	41,4	80	247
12	12	32	47,9	231	355	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	23	51,7	86	245
13	12	36	35,4	235	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	33	23,8	80	252
14	12	33	43,8	229	352	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	27,0	87	246
15	12	35	57,5	230	354	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	29	36,7	85	251
16	12	37	17,7	233	359	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	34	1,7	82	254

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Afrique du Sud

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	12	- 28	18	Benoni . . . . .	..	..	16	13	10,4	52,3	0,619	5	83
2	-29	7	- 26	14	Bloemfontein . . .	..	..	16	8	54,8	46,4	0,567	8	85
3	-26	13	- 28	15	Boksburg . . . . .	..	..	16	13	9,0	52,3	0,618	5	83
4	-26	15	- 28	22	Brakpan . . . . .	..	..	16	13	6,4	52,1	0,617	5	83
5	-26	22	- 27	25	Carletonville . . .	..	..	16	12	55,2	52,3	0,619	6	84
6	-29	53	- 31	0	Durban . . . . .	..	..	16	8	2,6	42,4	0,532	4	83
7	-33	0	- 27	54	East London . . . .	..	..	16	3	15,5	37,1	0,484	8	85
8	-26	15	- 28	10	Germiston . . . . .	..	..	16	13	6,2	52,2	0,618	5	83
9	-26	10	- 28	2	Johannesburg . . .	..	..	16	13	12,9	52,5	0,620	5	83
10	-28	45	- 24	46	Kimberley . . . . .	..	..	16	9	15,7	48,0	0,581	9	85
11	-27	40	- 27	15	Kroonstad . . . . .	..	..	16	11	5,6	49,2	0,592	7	84
12	-26	6	- 27	45	Krugersdorp . . . .	..	..	16	13	17,9	52,8	0,623	6	83
13	-33	56	- 18	28	Le Cap . . . . .	..	..	15	59	20,3	40,6	0,515	17	91
14	-29	36	- 34	24	Pietermaritzburg . .	..	..	16	8	15,0	41,6	0,525	1	81
15	-33	58	- 25	36	Port Elisabeth . . .	..	..	16	1	23,7	36,3	0,476	11	87
16	-26	42	- 27	6	Potchefstroom . . .	..	..	16	12	26,5	51,7	0,613	6	84
17	-25	45	- 28	12	Pretoria . . . . .	..	..	16	13	47,0	53,5	0,629	5	83
18	-26	10	- 27	53	Roodepoort . . . . .	..	..	16	13	12,6	52,6	0,621	6	83
19	-26	16	- 28	26	Springs . . . . .	..	..	16	13	5,1	52,1	0,617	5	83
20	-33	46	- 25	25	Uitenhage . . . . .	..	..	16	1	40,7	36,8	0,481	11	87
21	-26	41	- 27	50	Vanderbijlpark . . .	..	..	16	12	29,9	51,3	0,610	6	83
22	-26	41	- 27	56	Vereeniging . . . . .	..	..	16	12	30,1	51,3	0,610	6	83
23	-27	59	- 26	44	Welkom . . . . .	..	..	16	10	36,3	48,8	0,588	7	84

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Angola

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	-11	54	- 14 34	Atome . . . . .	..	..	16	29	16,0	93,2	0,952	13	84
2	-12	34	- 13 24	Benguela . . . . .	..	..	16	28	10,9	94,5	0,962	14	84
3	-12	25	- 16 58	Bie . . . . .	..	..	16	29	11,8	96,3	0,980	10	84
4	- 5	34	- 12 12	Cabinda . . . . .	..	..	16	35	10,9	70,3	0,768	13	83
5	-13	5	- 16 44	Cachingues	0	58,9	16	28	25,1	96,5	0,986	11	84
6	-11	4	- 13 51	Carimba . . . . .	..	..	16	29	60,0	90,0	0,926	13	84
7	-14	16	- 19 9	Cassindre . . . . .	..	..	16	27	27,5	91,9	0,942	9	83
8	-11	43	- 14 26	Catanga . . . . .	..	..	16	29	26,3	92,5	0,947	13	84
9	-13	58	- 17 23	Catota . . . . .	..	..	16	27	32,1	94,2	0,960	11	84
10	-13	6	- 16 26	Chihama	1	3,6	16	28	19,9	96,5	0,988	11	84
11	-12	4	- 14 29	Chila . . . . .	..	..	16	29	2,8	93,7	0,956	13	84
12	-12	34	- 15 44	Chipipa . . . . .	..	..	16	28	47,2	96,1	0,977	12	84
13	-13	31	- 16 46	Chitempo . . . . .	..	..	16	27	55,8	95,9	0,975	11	84
14	-16	36	- 22 4	Cuando . . . . .	..	..	16	25	4,6	82,7	0,868	7	83
15	-15	10	- 19 10	Cuito Canavale . . . . .	..	..	16	26	26,4	89,1	0,920	9	84
16	-15	22	- 20 8	Cunjabamba . . . . .	..	..	16	26	19,4	87,8	0,909	8	83
17	-11	29	- 13 47	Dengue . . . . .	..	..	16	29	31,0	91,3	0,937	13	84
18	-11	57	- 13 46	Egito Praia . . . . .	..	..	16	28	59,1	92,8	0,949	14	84
19	-12	41	- 15 30	Ehunha . . . . .	..	..	16	28	36,4	96,2	0,978	12	84
20	-12	47	- 15 46	Huambo	0	10,6	16	28	33,0	96,5	0,982	12	84
21	-17	36	- 23 23	Kangabwe . . . . .	..	..	16	23	59,2	78,8	0,837	6	83
22	-12	25	- 16 58	Kuito . . . . .	..	..	16	29	11,8	96,3	0,980	10	84
23	-17	31	- 23 12	Kulubuza . . . . .	..	..	16	24	4,4	79,2	0,840	6	83
24	-12	20	- 13 34	Lobito . . . . .	..	..	16	28	30,0	93,8	0,957	14	84
25	-12	14	- 15 19	Londuimbali . . . . .	..	..	16	29	3,4	94,8	0,966	12	84
26	-14	37	- 18 38	Longa . . . . .	..	..	16	26	59,9	91,2	0,936	10	84
27	- 8	50	- 13 15	Luanda . . . . .	..	..	16	32	13,7	82,1	0,863	13	83
28	-14	55	- 13 30	Lubango . . . . .	..	..	16	25	24,6	94,3	0,961	15	85
29	-17	23	- 23 0	Luiana . . . . .	..	..	16	24	13,5	79,7	0,845	6	83
30	-16	34	- 22 4	Lumbala . . . . .	..	..	16	25	7,1	82,8	0,869	7	83
31	-14	38	- 19 36	Lupire . . . . .	..	..	16	27	6,0	90,4	0,930	9	83
32	- 9	36	- 16 21	Malanje . . . . .	..	..	16	32	4,7	87,0	0,903	10	83
33	-17	17	- 22 53	Matende . . . . .	..	..	16	24	19,8	80,1	0,848	7	83
34	-15	48	- 20 21	Mavinga . . . . .	..	..	16	25	51,6	86,3	0,897	8	84
35	-14	39	- 17 39	Menongue . . . . .	..	..	16	26	47,6	91,8	0,941	11	84
36	-15	10	- 12 10	Mocamedes . . . . .	..	..	16	24	37,7	94,7	0,964	16	85
37	-13	54	- 17 17	Mumbue . . . . .	..	..	16	27	35,7	94,4	0,962	11	84
38	-11	49	- 14 8	N'gungo . . . . .	..	..	16	29	14,8	92,6	0,947	13	84
39	-12	47	- 15 44	Nova Lisboa . . . . .	..	..	16	28	32,4	96,5	0,982	12	84
40	-11	20	- 13 49	Quirombo . . . . .	..	..	16	29	42,2	90,8	0,933	13	84
41	-16	20	- 22 2	Rivengo . . . . .	..	..	16	25	23,2	83,5	0,875	7	83
42	-17	38	- 23 25	Sambile . . . . .	..	..	16	23	56,7	78,7	0,836	6	83

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Angola

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	4	-16	7	1	8,4	16	28	18,7	96,5	0,991	12	84
2	-17	39	-23	22	..	..	16	23	55,5	78,7	0,836	6	83
3	-11	13	-13	51	..	..	16	29	50,4	90,5	0,930	13	84
4	-11	24	-14	18	..	..	16	29	44,4	91,4	0,938	13	84

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Bénin

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	+7	14	-2	0	..	..	16	41	34,1	21,2	0,326	19	78
2	+6	38	-1	45	..	..	16	41	6,0	22,6	0,342	20	79
3	+7	14	-2	10	..	..	16	41	38,4	21,3	0,328	19	78
4	+6	24	-2	31	..	..	16	41	17,4	23,9	0,355	19	79
5	+11	5	-2	59	..	..	16	43	53,2	12,0	0,221	17	77
6	+6	45	-1	47	..	..	16	41	11,1	22,3	0,339	20	78
7	+10	17	-1	29	..	..	16	42	57,5	12,9	0,232	19	77
8	+6	23	-2	8	..	..	16	41	6,9	23,6	0,352	19	79
9	+9	23	-2	40	..	..	16	42	59,8	15,9	0,269	18	78
10	+6	30	-2	47	..	..	16	41	27,8	23,8	0,355	19	79

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Angola

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	15	19	57,8	247	147	16	27	44,6	252	150	16	28	52,9	65	323	..	..	..	..	..
2	15	19	46,5	257	152	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3	15	20	32,9	243	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	15	20	39,9	244	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Bénin

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	15	47	54,0	203	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	7,6	110	28
2	15	46	9,5	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	40,5	108	26
3	15	47	57,4	203	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	12,7	109	28
4	15	45	49,8	205	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	17,3	107	25
5	15	59	35,5	195	122	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	24	46,0	119	41
6	15	46	29,4	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	33,9	109	27
7	15	56	55,9	195	122	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	25	16,2	117	39
8	15	45	38,0	205	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	7,6	108	25
9	15	54	15,4	199	124	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	27	33,5	114	35
10	15	46	11,9	205	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	18,4	108	25

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Botswana

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	-21 58	- 28 26	Bobonong ..	.. ..	16 18 41,6	63,4	0,712	3	82
2	-21 11	- 27 32	Francistown	.. ..	16 19 41,7	66,0	0,733	4	82
3	-24 45	- 25 55	Gaborone ..	.. ..	16 15 2,9	57,2	0,660	7	84
4	-24 59	- 25 19	Kanye.....	.. ..	16 14 41,2	57,0	0,658	7	84
5	-25 11	- 25 40	Lobatsi.....	.. ..	16 14 26,4	56,3	0,652	7	84
6	-23 5	- 26 51	Mahalapye .	.. ..	16 17 17,7	61,1	0,693	5	83
7	-20 0	- 23 25	Maun.....	.. ..	16 21 4,0	71,7	0,780	7	84
8	-24 28	- 26 5	Mochudi ...	.. ..	16 15 26,5	57,9	0,666	6	84
9	-24 25	- 25 30	Molepolole .	.. ..	16 15 28,3	58,3	0,670	7	84
10	-24 56	- 25 50	Ramotswa..	.. ..	16 14 47,7	56,8	0,657	7	84
11	-22 1	- 27 50	Selebi-Pikwe	.. ..	16 18 39,1	63,5	0,713	4	82
12	-22 25	- 26 44	Serowe.....	.. ..	16 18 9,1	63,0	0,709	5	83
13	-20 26	- 27 2	Tutume ....	.. ..	16 20 37,6	68,4	0,753	4	82

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Burkina Faso

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	+10 36	+ 4 45	Banfora.....	.. ..	16 39 51,9	7,9	0,166	25	75
2	+11 11	+ 4 18	Bobo Dioulasso	.. ..	16 40 26,8	7,0	0,153	25	75
3	+12 5	- 0 26	Fada-N'Gourma	.. ..	16 43 18,4	8,1	0,170	19	76
4	+10 18	+ 3 12	Gaoua.....	.. ..	16 40 38,9	9,6	0,190	24	76
5	+13 13	+ 2 20	Gourcy.....	.. ..	16 42 27,5	4,4	0,112	22	75
6	+13 4	+ 1 9	Kaya.....	.. ..	16 42 59,0	5,3	0,127	21	76
7	+12 15	+ 2 23	Koudougou....	.. ..	16 42 2,0	6,1	0,140	22	75
8	+11 7	+ 2 8	Leo.....	.. ..	16 41 39,0	8,6	0,176	22	76
9	+12 44	+ 3 54	Nouna.....	.. ..	16 41 24,5	4,4	0,111	24	75
10	+11 0	+ 4 54	Orodara.....	.. ..	16 39 58,8	7,0	0,153	25	75
11	+12 20	+ 1 40	Ouagadougou..	.. ..	16 42 26,2	6,4	0,144	21	76
12	+13 31	+ 2 20	Ouahigouya....	.. ..	16 42 34,4	3,9	0,103	22	75
13	+11 54	+ 0 19	Tenkodogo.....	.. ..	16 42 53,9	8,1	0,169	20	76
14	+12 59	+ 2 15	Yako.....	.. ..	16 42 24,5	4,8	0,119	22	75

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Botswana

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	15	18	15,7	265	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2	15	18	33,2	264	154	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3	15	14	8,0	268	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	15	13	30,3	268	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	15	13	32,7	269	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6	15	16	19,9	266	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7	15	17	17,6	261	152	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8	15	14	31,1	268	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9	15	14	11,2	267	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10	15	13	54,0	268	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11	15	17	54,4	265	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
12	15	16	54,8	265	155	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
13	15	19	1,5	263	154	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Burkina Faso

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	15	58	13,6	188	117	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	18	28,3	122	46
2	16	0	35,9	187	116	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	17	32,2	124	48
3	16	3	18,8	189	118	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	20	32,1	123	47
4	15	56	53,2	190	119	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	21	2,6	120	43
5	16	9	3,4	182	113	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	13	59,3	129	55
6	16	7	48,8	184	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	16	3,4	127	53
7	16	4	40,0	186	115	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	17	0,3	126	51
8	15	59	57,4	189	118	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	20	18,6	122	45
9	16	7	32,0	182	113	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	13	20,9	129	55
10	15	59	56,9	186	116	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	17	13,5	124	48
11	16	4	48,2	186	116	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	17	38,3	125	50
12	16	10	31,7	181	112	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	12	54,8	130	56
13	16	2	44,2	189	118	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	20	16,1	123	47
14	16	7	54,6	183	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	14	53,7	128	54

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Burundi

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	- 3 5	- 29 22	Bubanza ...	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
2	- 3 22	- 29 19	Bujumbura.	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
3	- 3 57	- 29 35	Bururi .....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
4	- 3 24	- 29 56	Gitega .....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
5	- 3 14	- 29 36	Muramvya .	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
6	- 2 50	- 30 20	Muyinga ...	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
7	- 2 54	- 29 48	Ngozi .....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
8	- 3 58	- 29 26	Rumonge ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Cameroun

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	+ 2 23	- 11 17	Ambam.....	.. ..	16 41 20,5	43,0	0,537	11	81
2	+ 5 10	- 10 5	Bafang .....	.. ..	16 42 50,5	33,3	0,448	11	80
3	+ 5 31	- 10 25	Bafoussam...	.. ..	16 43 5,8	32,5	0,440	11	80
4	+ 5 55	- 10 9	Bamenda....	.. ..	16 43 16,3	31,1	0,427	11	80
5	+ 4 4	- 9 43	Douala .....	.. ..	16 42 7,0	36,5	0,478	12	80
6	+ 2 56	- 11 11	Ebolowa .....	.. ..	16 41 40,9	41,2	0,521	11	81
7	+ 3 47	- 10 13	Edea .....	.. ..	16 42 2,5	37,8	0,490	12	81
8	+ 5 43	- 10 50	Foumban....	.. ..	16 43 16,5	32,1	0,437	11	80
9	+ 9 17	- 13 22	Garoua .....	.. ..	16 45 11,1	23,1	0,347	7	80
10	+ 4 39	- 9 26	Kumba .....	.. ..	16 42 24,7	34,5	0,459	12	80
11	+40 1	- 9 12	Limbe .....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
12	+10 35	- 14 20	Maroua.....	.. ..	16 45 40,8	19,9	0,313	6	80
13	+ 7 20	- 13 35	N'Gaoundere	.. ..	16 44 22,2	29,0	0,406	7	80
14	+ 4 59	- 9 53	N'Kongsamba	.. ..	16 42 41,9	33,8	0,452	12	80
15	+40 1	- 9 12	Victoria .....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
16	+ 3 51	- 11 31	Yaounde.....	.. ..	16 42 18,5	38,5	0,496	10	81

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
République Centrafricaine

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	+ 5 40	- 20 37	Bambari . . . . .	.. ..	16 43 21,1	38,1	0,493	1	81
2	+ 4 41	- 22 48	Bangassou . . . . .	.. ..	.. .. .	..	..	..	..
3	+ 4 23	- 18 37	Bangui . . . . .	.. ..	16 42 54,8	41,2	0,521	3	81
4	+ 7 27	- 18 11	Batangafo . . . . .	.. ..	16 44 22,4	31,2	0,428	3	81
5	+ 4 19	- 15 51	Berberati . . . . .	.. ..	16 42 56,4	39,8	0,509	6	81
6	+ 6 27	- 17 21	Bossangoa . . . . .	.. ..	16 43 59,2	33,9	0,454	4	81
7	+ 5 58	- 15 35	Bouar . . . . .	.. ..	16 43 47,3	34,4	0,458	6	81
8	+ 6 16	- 16 22	Bozoum . . . . .	.. ..	16 43 55,8	33,9	0,454	5	81
9	+ 6 32	- 22 0	Bria . . . . .	.. ..	.. .. .	..	..	..	..
10	+ 7 0	- 19 10	Kaga Bandoro	.. ..	16 44 6,0	33,1	0,446	2	81
11	+ 3 53	- 18 1	M'Baiki . . . . .	.. ..	16 42 40,8	42,5	0,533	4	81
12	+ 5 46	- 19 6	Sibut . . . . .	.. ..	16 43 33,5	37,0	0,483	2	81

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Congo

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	- 4 14	- 15 14	Brazzaville .	.. ..	16 36 56,0	68,1	0,750	9	82
2	- 4 44	- 11 52	Loandjili . . . . .	.. ..	16 35 52,2	67,3	0,743	13	82
3	- 4 9	- 12 47	Loubomo . . . . .	.. ..	16 36 35,8	66,0	0,733	12	82
4	- 2 55	- 12 48	Mossendjo . . . . .	.. ..	16 37 39,3	61,8	0,699	11	82
5	- 4 6	- 15 5	Ngamaba . . . . .	.. ..	16 37 1,6	67,5	0,746	9	82
6	- 4 7	- 13 17	N'Kayi . . . . .	.. ..	16 36 43,5	66,3	0,735	11	82
7	- 4 46	- 11 53	Pointe-Noire	.. ..	16 35 50,6	67,4	0,744	13	82

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Côte-d'Ivoire

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	+ 6	42	+ 3 27	Abengourou...	..	..	16 38 19,2	18,1	0,293	25	77
2	+ 5	19	+ 4 1	Abidjan.....	..	..	16 36 57,4	21,2	0,327	27	78
3	+ 5	26	+ 3 13	Aboisso.....	..	..	16 37 34,6	21,7	0,331	26	78
4	+ 6	7	+ 3 49	Adzope.....	..	..	16 37 40,5	19,3	0,306	26	77
5	+ 5	55	+ 4 15	Agboville.....	..	..	16 37 14,4	19,4	0,307	27	77
6	+ 7	50	+ 7 40	Biankouma....	..	..	16 36 5,1	11,7	0,217	30	76
7	+ 8	3	+ 2 45	Bondoukou....	..	..	16 39 37,7	15,2	0,260	24	77
8	+ 7	1	+ 5 47	Bouaflé.....	..	..	16 36 56,7	15,2	0,260	28	77
9	+ 7	42	+ 5 0	Bouaké.....	..	..	16 37 57,9	14,2	0,248	27	76
10	+ 9	19	+ 2 53	Boua.....	..	..	16 40 17,8	12,0	0,222	24	76
11	+ 9	30	+ 6 31	Boundiali.....	..	..	16 38 2,5	8,9	0,180	28	75
12	+ 8	19	+ 4 24	Dabakala.....	..	..	16 38 45,8	13,2	0,236	26	76
13	+ 6	56	+ 6 28	Daloa.....	..	..	16 36 22,7	14,8	0,255	29	76
14	+ 7	21	+ 8 10	Danane.....	..	..	16 35 20,3	12,3	0,225	31	76
15	+ 6	43	+ 4 46	Dimbokro.....	..	..	16 37 27,3	16,9	0,279	27	77
16	+ 5	48	+ 5 15	Divo.....	..	..	16 36 27,0	18,8	0,301	28	77
17	+ 9	30	+ 5 10	Ferkessedougou	..	..	16 38 58,6	9,9	0,194	26	76
18	+ 6	4	+ 5 55	Gagnoa.....	..	..	16 36 9,4	17,5	0,286	29	77
19	+ 5	14	+ 3 45	Grand Bassam	..	..	16 37 4,5	21,7	0,332	26	78
20	+ 6	40	+ 7 28	Guiglo.....	..	..	16 35 24,2	14,6	0,252	30	76
21	+ 8	11	+ 5 4	Katiola.....	..	..	16 38 14,1	13,0	0,233	27	76
22	+ 9	22	+ 5 31	Korhogo.....	..	..	16 38 39,7	9,9	0,194	27	76
23	+ 7	31	+ 7 37	Man.....	..	..	16 35 54,2	12,4	0,226	30	76
24	+ 9	36	+ 7 32	Odiéne.....	..	..	16 37 21,1	7,9	0,167	29	75
25	+ 5	14	+ 3 58	Port Bouet....	..	..	16 36 55,7	21,5	0,330	27	78
26	+ 4	45	+ 6 37	San Pedro.....	..	..	16 34 35,4	20,3	0,316	30	77
27	+ 4	58	+ 6 8	Sassandra.....	..	..	16 35 8,7	20,2	0,315	29	77
28	+ 7	58	+ 6 44	Seguela.....	..	..	16 36 53,8	12,1	0,223	29	76
29	+ 8	22	+ 7 42	Touba.....	..	..	16 36 25,5	10,4	0,201	30	75
30	+ 6	49	+ 5 17	Yamoussoukro	..	..	16 37 9,8	16,2	0,271	27	77

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Côte-d'Ivoire

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	°
1	15	44	21,6	199	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	27	5,1	111	30
2	15	39	47,6	202	126	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	28	16,7	108	26
3	15	40	32,6	202	126	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	28	47,6	108	26
4	15	42	22,1	200	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	27	31,0	110	28
5	15	41	33,1	200	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	27	23,2	110	28
6	15	47	10,4	192	120	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	20	45,3	117	38
7	15	48	57,3	197	123	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	25	44,1	114	34
8	15	44	37,0	196	123	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	24	23,5	113	33
9	15	47	12,9	195	122	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	24	7,8	115	35
10	15	53	16,4	193	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	23	24,5	117	39
11	15	53	51,9	189	118	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	18	46,9	121	43
12	15	49	30,8	194	122	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	23	42,4	116	37
13	15	44	7,1	195	122	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	23	46,4	114	34
14	15	45	13,6	192	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	20	59,7	116	37
15	15	43	56,1	198	124	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	25	51,9	112	31
16	15	40	44,1	199	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	26	37,1	110	29
17	15	53	49,9	190	119	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	20	31,6	119	42
18	15	41	19,8	198	124	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	25	37,1	111	30
19	15	39	40,4	202	126	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	28	35,1	108	25
20	15	42	51,6	195	122	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	23	2,0	114	34
21	15	48	54,9	194	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	23	13,9	116	37
22	15	53	18,5	190	119	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	20	23,1	119	42
23	15	45	58,2	193	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	21	24,5	116	37
24	15	54	22,7	187	117	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	17	5,1	122	45
25	15	39	33,8	202	126	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	28	24,5	108	26
26	15	36	39,7	200	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	26	31,6	109	26
27	15	37	37,0	200	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	26	45,6	109	26
28	15	47	49,7	193	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	21	41,6	116	38
29	15	49	16,0	190	119	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	19	39,0	118	40
30	15	44	5,5	197	123	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	25	12,7	113	32

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

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	- 1 40	- 13 31	Franceville ..	.. ..	16 38 47,1	58,2	0,668	10	82
2	- 1 12	- 12 29	Koulamoutou	.. ..	16 38 58,7	55,8	0,648	11	82
3	- 0 41	- 10 13	Lambarene ..	.. ..	16 38 53,9	52,3	0,618	13	81
4	+ 0 30	- 9 25	Libreville....	.. ..	16 39 36,3	47,8	0,579	14	81
5	- 1 50	- 11 2	Mouila .....	.. ..	16 38 10,4	56,8	0,656	13	82
6	+ 1 34	- 11 31	Oyama .....	.. ..	16 40 49,9	45,9	0,563	11	81
7	+ 1 34	- 11 31	Oyem .....	.. ..	16 40 49,9	45,9	0,563	11	81
8	- 0 40	- 8 50	Port Gentil..	.. ..	16 38 32,3	51,2	0,608	15	81
9	- 2 49	- 11 0	Tchibanga...	.. ..	16 37 20,7	60,1	0,684	13	82

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

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 28	+ 16 39	Banjul .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
2	+13 23	+ 14 15	Basse Santa Su	.. ..	.. ..	..	..	..	..
3	+13 28	+ 16 39	Bathurst .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
4	+13 15	+ 16 39	Brikama .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
5	+13 31	+ 14 50	Georgetown...	.. ..	.. ..	..	..	..	..
6	+13 29	+ 16 10	Kerewan .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
7	+13 32	+ 15 9	Serrekunda ...	.. ..	.. ..	..	..	..	..
8	+13 24	+ 16 43	Sukuta .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Ghana

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	+ 5	33	+ 0	15	Accra.....	..	..	16	39	25,0	24,0	0,356	22	78
2	+10	44	+ 0	53	Bolgatanga..	..	..	16	42	6,3	10,2	0,198	21	76
3	+ 5	10	+ 1	13	Cape Coast	..	..	16	38	36,7	24,2	0,358	24	78
4	+ 6	38	- 0	38	Ho.....	..	..	16	40	34,7	21,7	0,332	21	78
5	+ 5	55	- 1	1	Keta.....	..	..	16	40	18,3	24,0	0,357	21	79
6	+ 6	1	+ 0	12	Koforidua..	..	..	16	39	45,4	22,7	0,343	22	78
7	+ 6	45	+ 1	35	Kumasi....	..	..	16	39	28,9	19,5	0,309	23	78
8	+ 6	15	+ 1	36	Obuasi....	..	..	16	39	8,5	20,9	0,323	24	78
9	+ 5	55	+ 0	56	Oda.....	..	..	16	39	17,6	22,4	0,339	23	78
10	+ 4	59	+ 1	43	Sekondi....	..	..	16	38	11,1	24,3	0,359	24	78
11	+ 7	22	+ 2	18	Sunyani....	..	..	16	39	28,0	17,3	0,284	24	77
12	+ 9	26	+ 0	49	Tamale....	..	..	16	41	28,9	13,3	0,237	22	77
13	+ 5	40	+ 0	1	Tema.....	..	..	16	39	37,1	23,9	0,355	22	78
14	+ 5	22	+ 0	38	Winneba...	..	..	16	39	4,9	24,2	0,358	23	78

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guinée

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	+10	57	+ 14	13	Boke.....	..	..	16	32	17,2	1,4	0,052	36	71
2	+ 9	30	+ 13	43	Conakry...	..	..	16	31	47,5	3,7	0,099	36	72
3	+10	47	+ 12	12	Dalaba....	..	..	16	34	8,9	2,7	0,080	34	72
4	+ 9	50	+ 13	32	Dubreka...	..	..	16	32	12,9	3,3	0,092	36	72
5	+10	27	+ 13	38	Fria.....	..	..	16	32	32,5	2,3	0,073	36	72
6	+ 8	35	+ 10	11	Guekedou..	..	..	16	34	30,2	8,0	0,167	32	74
7	+10	22	+ 9	11	Kankan....	..	..	16	36	31,4	5,3	0,127	30	74
8	+10	3	+ 12	49	Kindia....	..	..	16	33	4,6	3,4	0,094	35	72
9	+ 9	15	+ 10	8	Kissidougou	..	..	16	35	0,4	6,7	0,148	32	74
10	+11	17	+ 12	11	Labe.....	..	..	16	34	28,6	2,0	0,066	33	72
11	+10	24	+ 12	5	Mamou....	..	..	16	34	0,6	3,3	0,093	34	72
12	+ 7	49	+ 8	48	Nzerekore..	..	..	16	35	9,0	10,7	0,205	31	75
13	+11	5	+ 12	15	Pita.....	..	..	16	34	17,5	2,2	0,071	34	72
14	+11	28	+ 9	7	Siguiri....	..	..	16	37	13,2	3,5	0,095	30	73

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guinée-Bissau

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	+12 9	+ 14 38	Bafata.....	.. ..	16 32 37,8	0,2	0,012	36	70
2	+11 52	+ 15 39	Bissau.....	.. ..	16 31 23,5	0,1	0,008	37	70
3	+11 35	+ 15 30	Bolama.....	.. ..	16 31 22,0	0,3	0,018	37	70
4	+12 12	+ 16 10	Cacheu.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
5	+11 13	+ 15 10	Catio.....	.. ..	16 31 28,7	0,7	0,032	37	70
6	+12 30	+ 15 9	Farim.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
7	+12 19	+ 14 11	Gabu.....	.. ..	16 33 11,1	0,2	0,013	35	70
8	+12 8	+ 15 18	Mansoa.....	.. ..	16 31 55,9	0,0	0,004	37	70
9	+12 3	+ 16 0	Teixeira Pinto	.. ..	.. ..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guinée Équatoriale

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	+ 1 51	- 9 49	Bata.....	.. ..	16 40 40,9	43,7	0,543	13	81
2	+ 3 45	- 8 48	Bioko.....	.. ..	16 41 42,7	36,8	0,481	13	80
3	+ 3 32	- 8 46	Concepcion	.. ..	16 41 33,9	37,5	0,487	13	80
4	+ 2 8	- 11 18	Ebebiyin...	.. ..	16 41 10,7	43,9	0,545	11	81
5	+ 1 26	- 10 39	Evinayong .	.. ..	16 40 34,3	45,7	0,561	12	81
6	+ 3 27	- 8 33	Luba.....	.. ..	16 41 27,4	37,6	0,488	14	80
7	+ 3 45	- 8 48	Malabo ....	.. ..	16 41 42,7	36,8	0,481	13	80
8	+ 1 34	- 9 38	Mbini.....	.. ..	16 40 26,4	44,5	0,550	13	81
9	+ 2 8	- 10 41	Mikomeseng	.. ..	16 41 3,7	43,4	0,541	12	81
10	+ 1 40	- 11 15	Mongono...	.. ..	16 40 51,1	45,4	0,558	11	81
11	- 1 24	- 5 37	Pagalu.....	.. ..	16 36 47,0	50,8	0,605	18	82
12	+ 3 32	- 8 46	Ri-Aba.....	.. ..	16 41 33,9	37,5	0,487	13	80
13	+ 3 27	- 8 33	San Carlos .	.. ..	16 41 27,4	37,6	0,488	14	80
14	+ 3 45	- 8 48	Santa Isabel	.. ..	16 41 42,7	36,8	0,481	13	80

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guinée-Bissau

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	20	19,6	162	95	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	44	54,7	144	75
2	16	21	28,6	160	93	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	41	23,3	146	77
3	16	16	15,8	163	97	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	46	18,0	142	72
4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	16	11	1,9	167	100	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	51	23,2	139	68
6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7	16	20	37,1	162	95	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	45	42,9	144	75
8	16	24	31,4	158	91	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	39	30,5	148	79
9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guinée Équatoriale

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	15	39	3,4	219	136	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2	15	42	22,1	215	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	52,3	100	13
3	15	41	54,2	216	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	58,4	99	13
4	15	40	20,2	220	136	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	15	38	41,8	221	137	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6	15	41	37,6	216	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	59,6	99	13
7	15	42	22,1	215	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	52,3	100	13
8	15	38	24,6	220	136	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	35	42,9	95	7
9	15	40	2,4	219	136	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10	15	39	26,3	221	137	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11	15	29	56,3	222	136	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	35	42,3	91	0
12	15	41	54,2	216	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	58,4	99	13
13	15	41	37,6	216	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	59,6	99	13
14	15	42	22,1	215	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	52,3	100	13

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

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	+ 0	31	- 35 17	Eldoret ....	..	..	..	..	..	..	..
2	- 0	22	- 35 19	Kericho ....	..	..	..	..	..	..	..
3	- 0	8	- 34 47	Kisumu ....	..	..	..	..	..	..	..
4	+ 1	1	- 35 1	Kitale.....	..	..	..	..	..	..	..
5	- 3	14	- 40 5	Malindi ....	..	..	..	..	..	..	..
6	- 4	4	- 39 40	Mombasa ..	..	..	..	..	..	..	..
7	- 1	17	- 36 50	Nairobi ....	..	..	..	..	..	..	..
8	- 0	16	- 36 4	Nakuru ....	..	..	..	..	..	..	..
9	+ 0	1	- 37 5	Nanyuki ...	..	..	..	..	..	..	..
10	- 0	25	- 36 56	Nyeri .....	..	..	..	..	..	..	..
11	- 1	3	- 37 5	Thika.....	..	..	..	..	..	..	..

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

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	-28	52	- 28 3	Leribe .....	..	..	16	9	25,8	46,0	0,564	7	84
2	-29	49	- 27 14	Mafeteng ....	..	..	16	7	59,2	44,3	0,548	8	85
3	-29	19	- 27 29	Maseru .....	..	..	16	8	44,4	45,3	0,557	7	84
4	-30	9	- 27 29	Mohales Hoek	..	..	16	7	31,1	43,4	0,541	8	85
5	-29	9	- 27 45	Teyateyaneng	..	..	16	9	0,1	45,5	0,560	7	84

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

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	-15 46	- 35 0	Blantyre ...	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
2	- 9 54	- 33 55	Karonga ...	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
3	-13 58	- 33 49	Lilongwe ...	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
4	-11 31	- 34 0	Mzuzu .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
5	-12 55	- 34 19	Nkhotakota	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
6	-15 22	- 35 22	Zomba .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .

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

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	+12 40	+ 7 59	Bamako .....	.. ..	16 38 42,8	2,3	0,072	28	73
2	+16 19	+ 0 9	Gao .....	.. ..	16 44 25,7	0,9	0,038	19	75
3	+14 26	+ 11 28	Kayes .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
4	+12 55	+ 7 31	Koulikoro ..	.. ..	16 39 10,1	2,2	0,070	28	73
5	+12 20	+ 5 23	Koutiala ...	.. ..	16 40 19,8	4,2	0,109	25	74
6	+14 29	+ 4 10	Mopti .....	.. ..	16 41 56,9	1,6	0,057	23	74
7	+13 21	+ 4 57	San .....	.. ..	16 41 3,0	2,8	0,083	25	74
8	+13 28	+ 6 18	Segou .....	.. ..	16 40 14,8	2,0	0,066	26	73
9	+11 18	+ 5 38	Sikasso .....	.. ..	16 39 39,6	5,9	0,137	26	75
10	+16 49	+ 2 59	Tombouctou	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Mozambique

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	-19 49	- 34 52	Beira . . . . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
2	-24 40	- 33 33	Chibuto . . . .	.. ..	16 14 50,7	53,9	0,632	-0	81
3	-23 51	- 35 29	Inhambane . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
4	-13 40	- 35 13	Lichinga . . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
5	-16 30	- 33 31	Mandie . . . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
6	-25 58	- 32 35	Maputo . . . .	.. ..	16 13 18,0	51,0	0,607	1	81
7	-13 20	- 34 59	Meponda . . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
8	-14 30	- 40 37	Nacala . . . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
9	-15 9	- 39 14	Nampula . . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
10	-17 53	- 36 51	Quelimane . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
11	-16 10	- 33 35	Tete . . . . .	.. ..	.. ..	..	..	..	..
12	-25 4	- 33 38	Xai Xai . . . .	.. ..	16 14 19,8	52,8	0,623	-0	81

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Namibie

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 31	- 24 16	Katima Mulilo	.. ..	16 24 7,1	78,6	0,835	5	83
2	-26 36	- 18 8	Keetmanshoop	.. ..	16 10 53,3	57,4	0,662	15	88
3	-17 47	- 23 23	Kongola . . . . .	.. ..	16 23 46,3	78,3	0,833	6	83
4	-26 38	- 15 10	Luderitz . . . . .	.. ..	16 9 42,7	59,6	0,680	18	89
5	-17 59	- 24 7	Marulakuta . .	.. ..	16 23 33,5	77,2	0,825	6	83
6	-17 57	- 24 9	Mopolino . . . .	.. ..	16 23 35,8	77,3	0,825	6	83
7	-20 29	- 16 36	Otjiwarongo . .	.. ..	16 19 10,3	75,1	0,807	14	86
8	-22 40	- 14 34	Swakopmund . .	.. ..	16 15 24,1	70,6	0,770	17	88
9	-19 13	- 17 42	Tsumeb . . . . .	.. ..	16 21 9,4	77,9	0,830	12	85
10	-22 59	- 14 31	Walvis Bay . . .	.. ..	16 14 55,3	69,8	0,763	17	88
11	-22 34	- 17 6	Windhoek . . . .	.. ..	16 16 26,5	68,8	0,756	14	87
12	-17 52	- 24 24	Zitilene . . . . .	.. ..	16 23 42,5	77,4	0,826	5	83
13	-17 31	- 24 16	Katima Mulilo	.. ..	16 24 7,1	78,6	0,835	5	83

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Nigeria

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	+ 5	6	- 7	21	Aba .....	..	..	16	42	10,7	31,5	0,431	14	80
2	+ 7	10	- 3	26	Abeokuta.....	..	..	16	42	6,8	22,5	0,340	18	79
3	+ 9	10	- 7	6	Abuja .....	..	..	16	44	15,8	19,6	0,309	13	79
4	+ 7	40	- 5	16	Ado-Ekiti....	..	..	16	43	1,4	22,4	0,340	16	79
5	+ 7	14	- 5	8	Akure .....	..	..	16	42	44,9	23,6	0,352	16	79
6	+10	16	- 9	50	Bauchi.....	..	..	16	45	14,2	18,3	0,295	10	79
7	+ 6	19	- 5	41	Benin City...	..	..	16	42	24,5	26,6	0,383	16	79
8	+ 4	56	- 8	22	Calabar.....	..	..	16	42	20,4	32,8	0,443	13	80
9	+ 7	44	- 4	31	Ede.....	..	..	16	42	48,9	21,7	0,332	16	79
10	+ 6	20	- 7	30	Enugu.....	..	..	16	42	56,0	27,9	0,396	14	80
11	+ 8	42	- 6	38	Gulu.....	..	..	16	43	55,9	20,5	0,320	14	79
12	+ 7	23	- 3	56	Ibadan.....	..	..	16	42	25,2	22,2	0,338	17	79
13	+ 7	33	- 4	34	Ife.....	..	..	16	42	44,0	22,3	0,338	16	79
14	+ 6	37	- 3	25	Ikeja.....	..	..	16	41	47,2	24,0	0,356	18	79
15	+ 8	0	- 4	54	Ila.....	..	..	16	43	4,9	21,2	0,327	16	79
16	+ 7	39	- 4	38	Ilesha.....	..	..	16	42	48,6	22,0	0,336	16	79
17	+ 8	32	- 4	34	Ilorin.....	..	..	16	43	14,8	19,5	0,309	16	79
18	+ 7	38	- 4	11	Iwo.....	..	..	16	42	38,8	21,7	0,333	17	79
19	+ 9	54	- 8	53	Jos.....	..	..	16	44	56,5	18,7	0,300	11	79
20	+10	28	- 7	25	Kaduna.....	..	..	16	44	53,2	16,3	0,273	13	79
21	+12	0	- 8	31	Kano.....	..	..	16	45	39,1	13,1	0,234	11	79
22	+13	0	- 7	32	Katsina.....	..	..	16	45	47,6	10,2	0,197	12	78
23	+ 6	27	- 3	28	Lagos.....	..	..	16	41	42,4	24,5	0,362	18	79
24	+11	53	- 13	16	Maiduguri...	..	..	16	46	4,2	15,9	0,268	6	80
25	+ 7	44	- 8	35	Makurdi.....	..	..	16	43	54,9	24,6	0,362	12	80
26	+ 9	39	- 6	32	Minna.....	..	..	16	44	20,4	17,9	0,291	14	79
27	+ 8	5	- 4	11	Ogbomosho..	..	..	16	42	53,2	20,5	0,319	17	79
28	+ 6	10	- 6	47	Onitsha.....	..	..	16	42	38,9	27,9	0,396	15	80
29	+ 7	50	- 4	35	Oshogbo.....	..	..	16	42	53,5	21,5	0,330	16	79
30	+ 5	29	- 7	2	Owerri.....	..	..	16	42	19,2	30,1	0,418	15	80
31	+ 7	50	- 3	55	Oyo.....	..	..	16	42	39,6	21,0	0,324	17	79
32	+ 4	43	- 7	10	Port Harcourt	..	..	16	41	53,6	32,6	0,441	15	80
33	+13	2	- 5	15	Sokoto.....	..	..	16	45	17,7	8,9	0,180	14	78
34	+ 9	14	- 12	32	Yola.....	..	..	16	45	7,0	22,7	0,343	8	80
35	+11	1	- 7	44	Zaria.....	..	..	16	45	9,8	15,1	0,258	12	79

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Nigeria

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	15	44	38,9	212	132	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	33	53,0	103	18
2	15	48	12,0	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	52,8	109	27
3	15	54	23,9	203	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	29	47,7	112	31
4	15	50	4,8	205	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	2,1	109	27
5	15	48	55,6	206	129	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	27,8	108	26
6	15	57	35,6	202	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	28	58,9	113	34
7	15	46	50,0	208	130	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	32	32,0	106	23
8	15	44	41,9	213	133	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	9,0	102	17
9	15	50	2,3	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	40,9	110	28
10	15	47	31,2	209	131	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	32	57,5	105	22
11	15	53	5,5	203	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	15,2	111	30
12	15	48	56,3	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	50,9	109	27
13	15	49	34,3	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	54,7	109	27
14	15	46	44,7	205	129	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	27,5	108	25
15	15	50	51,0	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	30,8	110	29
16	15	49	51,2	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	49,3	109	28
17	15	52	12,0	202	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	29	42,8	111	31
18	15	49	40,6	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	39,9	109	28
19	15	56	33,5	202	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	29	17,1	113	33
20	15	57	56,4	200	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	28	1,2	115	36
21	16	2	19,4	197	123	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	25	46,6	118	41
22	16	5	29,4	194	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	23	20,6	122	45
23	15	46	19,9	206	129	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	38,7	107	25
24	16	1	47,7	201	126	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	15	51	7,8	207	130	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	31	50,6	108	26
26	15	55	36,2	201	126	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	28	56,4	113	33
27	15	50	53,0	203	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	7,5	111	29
28	15	46	52,6	209	131	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	32	56,8	105	22
29	15	50	19,3	204	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	35,4	110	28
30	15	45	23,3	211	132	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	33	32,8	104	20
31	15	50	8,1	203	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	30	19,0	110	29
32	15	43	42,9	212	132	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	34	6,4	102	17
33	16	5	57,5	191	120	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	22	0,0	123	47
34	15	55	20,5	206	129	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
35	15	59	29,8	199	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	27	14,3	116	37

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Rwanda

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	- 2 35	- 29 44	Butare.....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
2	- 2 30	- 28 54	Cyangugu..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
3	- 1 41	- 29 15	Gisenyi ....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
4	- 2 4	- 29 45	Gitarama ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
5	- 1 40	- 29 14	Goma.....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
6	- 2 9	- 30 33	Kibungu ...	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
7	- 1 56	- 30 4	Kigali.....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
8	- 2 20	- 29 43	Nyabisindu.	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
9	- 1 30	- 29 37	Ruhengeri..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sao Tomé et Principe

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	+ 1 37	- 7 27	Santo-Antonio	.. ..	16 39 52,5	42,6	0,533	15	81
2	+ 0 19	- 6 43	Sao Tome....	.. ..	16 38 38,2	46,1	0,565	17	81

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Rwanda

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	
1	15	38	45,2	237	146	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2	15	38	46,2	236	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3	15	39	46,9	235	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	15	39	21,9	236	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	15	39	48,0	235	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6	15	39	19,2	236	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7	15	39	32,7	236	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8	15	39	2,8	236	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9	15	40	1,8	235	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sao Tomé et Principe

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	15	37	16,3	218	135	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	35	33,4	96	8
2	15	34	10,6	220	136	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	35	44,6	94	4

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sénégal

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 38	+ 17 27	Dakar .....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
2	+14 39	+ 16 12	Diourbel.....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
3	+14 19	+ 16 27	Fatick .....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
4	+14 9	+ 16 8	Kaolack .....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
5	+12 56	+ 14 55	Kolda .....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
6	+15 37	+ 16 13	Louga .....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
7	+14 43	+ 17 16	Rufisque.....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
8	+16 1	+ 16 30	Saint-Louis ..	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
9	+13 45	+ 13 40	Tambacounda	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
10	+14 49	+ 16 52	Thies.....	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..
11	+12 35	+ 16 20	Ziguinchor...	.. ..	.. .. .	.. ..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sierra Leone

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	+ 7 58	+ 11 45	Bo.....	.. ..	16 32 36,3	7,9	0,167	34	74
2	+ 7 32	+ 12 30	Bonthe.....	.. ..	16 31 32,0	8,2	0,170	36	74
3	+ 8 30	+ 13 17	Freetown...	.. ..	16 31 29,5	5,7	0,133	36	73
4	+ 7 55	+ 11 12	Kenema....	.. ..	16 33 5,5	8,5	0,175	34	74
5	+ 8 41	+ 12 28	Lunsar.....	.. ..	16 32 26,8	6,0	0,138	35	73
6	+ 8 57	+ 12 2	Makeni.....	.. ..	16 33 3,7	5,8	0,135	34	73
7	+ 8 41	+ 12 28	Masimera..	.. ..	16 32 26,8	6,0	0,138	35	73
8	+ 8 50	+ 12 50	Port Loko..	.. ..	16 32 11,7	5,4	0,129	35	73

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sénégal

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sierra Leone

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	15	47	34,8	186	116	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	14	4,9	121	43
2	15	45	39,1	186	117	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	13	43,8	120	43
3	15	50	31,5	182	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	9	33,5	124	48
4	15	47	18,7	187	117	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	15	11,5	120	43
5	15	51	10,4	183	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	10	46,1	124	48
6	15	52	22,1	183	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	10	53,2	124	48
7	15	51	10,4	183	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	10	46,1	124	48
8	15	52	4,6	182	113	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	9	32,3	125	49

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Soudan

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	42	- 34	0	Atbara.....	..	..	..	..	..	..	..
2	+18	1	- 34	0	Berber.....	..	..	..	..	..	..	..
3	+17	37	- 33	59	Ed Damer..	..	..	..	..	..	..	..
4	+14	0	- 32	20	Ed Dueim..	..	..	..	..	..	..	..
5	+13	3	- 25	22	El Fasher..	..	..	..	..	..	..	..
6	+13	11	- 30	10	El Obeid...	..	..	..	..	..	..	..
7	+12	41	- 28	28	En Nahud..	..	..	..	..	..	..	..
8	+14	1	- 35	24	Gedaref....	..	..	..	..	..	..	..
9	+ 4	50	- 31	35	Juba.....	..	..	..	..	..	..	..
10	+15	24	- 36	25	Kassala....	..	..	..	..	..	..	..
11	+15	33	- 32	32	Khartoum..	..	..	..	..	..	..	..
12	+13	11	- 32	38	Kosti.....	..	..	..	..	..	..	..
13	+ 9	31	- 31	40	Malakal....	..	..	..	..	..	..	..
14	+15	37	- 32	29	Omdurman	..	..	..	..	..	..	..
15	+19	38	- 37	7	Port-Sudan	..	..	..	..	..	..	..
16	+16	41	- 32	22	Shendi.....	..	..	..	..	..	..	..
17	+ 7	40	- 28	4	Wau.....	..	..	..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Swaziland

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	48	- 31	56	Big-Bend...	..	..	16	12	15,5	49,2	0,592	2	82
2	-27	6	- 31	12	Goedgegun..	..	..	16	11	54,1	48,7	0,588	3	82
3	-26	30	- 31	22	Manzini....	..	..	16	12	41,8	50,1	0,600	3	82
4	-26	20	- 31	8	Mbabane...	..	..	16	12	56,0	50,7	0,604	3	82
5	-26	2	- 31	50	Mhlume....	..	..	16	13	16,9	51,1	0,608	2	82
6	-27	6	- 31	12	Nhlangano..	..	..	16	11	54,1	48,7	0,588	3	82
7	-25	58	- 31	17	Pigg'S Peak	..	..	16	13	24,6	51,5	0,612	2	82

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

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	- 3 23	- 36 40	Arusha .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
2	- 6 51	- 39 18	Dar Es Salaam	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
3	- 6 10	- 35 40	Dodoma .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
4	- 7 49	- 35 39	Iringa .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
5	- 4 52	- 29 36	Kigoma .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
6	- 7 56	- 39 40	Kilindoni .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
7	- 4 5	- 37 55	Kisiwani .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
8	- 4 45	- 35 49	Kolo .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
9	- 8 54	- 33 29	Mbeya .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
10	-10 50	- 39 14	Mkoma .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
11	- 6 49	- 37 40	Morogoro .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
12	- 3 21	- 37 19	Moshi .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
13	-10 17	- 40 11	Mtwara .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
14	- 1 31	- 33 49	Musoma .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
15	- 2 31	- 32 56	Mwanza .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
16	- 5 1	- 32 48	Tabora .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
17	- 5 7	- 39 5	Tanga .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
18	- 5 3	- 39 41	Wete .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
19	- 6 10	- 39 12	Zanzibar .....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .

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

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 49	- 20 49	Abeche ....	.. ..	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .	.. .. .
2	+10 18	- 15 20	Bongor .....	.. ..	16 45 34,7	21,2	0,327	5	80
3	+ 8 40	- 16 50	Doba .....	.. ..	16 44 56,5	26,8	0,385	4	81
4	+ 9 21	- 15 50	Kelo .....	.. ..	16 45 14,0	24,2	0,359	5	81
5	+ 8 56	- 17 32	Koumra ....	.. ..	16 45 0,1	26,3	0,380	3	81
6	+ 9 22	- 16 14	Lai .....	.. ..	16 45 13,7	24,4	0,360	4	81
7	+ 8 35	- 16 1	Moundou ..	.. ..	16 44 56,3	26,6	0,383	5	81
8	+12 10	- 14 59	N'Djamena.	.. ..	16 46 9,3	16,0	0,269	5	80
9	+ 9 8	- 18 22	Sarh .....	.. ..	16 45 0,4	26,1	0,378	2	81

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Togo

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	+ 6 17	- 1 40	Anecho.....	.. ..	16 40 50,7	23,5	0,351	20	79
2	+ 6 17	- 1 40	Aneho.....	.. ..	16 40 50,7	23,5	0,351	20	79
3	+ 7 34	- 1 14	Atakpame.....	.. ..	16 41 25,5	19,7	0,310	20	78
4	+ 9 23	- 1 20	Bafilo.....	.. ..	16 42 27,4	15,0	0,257	19	78
5	+ 9 18	- 0 53	Bassar.....	.. ..	16 42 13,1	14,9	0,256	20	77
6	+ 9 18	- 0 53	Bassari.....	.. ..	16 42 13,1	14,9	0,256	20	77
7	+ 6 55	- 0 44	Kpalime.....	.. ..	16 40 48,1	21,0	0,325	21	78
8	+ 6 10	- 1 21	Lome.....	.. ..	16 40 37,5	23,6	0,352	20	79
9	+10 23	- 0 35	Sansanne-Mango	.. ..	16 42 37,3	12,0	0,221	20	77
10	+ 8 59	- 1 11	Sokode.....	.. ..	16 42 11,2	15,9	0,268	20	78
11	+ 6 35	- 1 30	Tabligbo.....	.. ..	16 40 57,3	22,6	0,341	20	78
12	+ 6 26	- 1 18	Tsevie.....	.. ..	16 40 46,2	22,8	0,344	20	78

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
République Démocratique du Congo

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	- 3 20	- 17 24	Bandundu .	.. ..	16 37 51,9	66,5	0,737	7	82
2	- 2 30	- 28 50	Bukavu....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
3	+ 3 13	- 19 48	Gemena....	.. ..	16 42 12,4	45,7	0,561	2	81
4	- 5 53	- 22 26	Kananga...	.. ..	16 35 45,6	78,3	0,833	3	82
5	- 5 2	- 18 51	Kikwit.....	.. ..	16 36 32,3	73,3	0,793	6	82
6	- 4 18	- 15 18	Kinshasa...	.. ..	16 36 53,1	68,4	0,752	9	82
7	+ 0 33	- 25 14	Kisangani..	.. ..	.. ..	..	..	..	..
8	-10 45	- 25 25	Kolwezi....	.. ..	16 31 12,7	95,9	0,978	2	82
9	-10 58	- 26 47	Likasi.....	1 14,3	16 30 51,3	95,9	0,989	0	81
10	-11 41	- 27 29	Lubumbashi	.. ..	16 30 5,1	94,9	0,968	-0	81
11	- 5 50	- 13 32	Matadi....	.. ..	16 35 13,9	72,3	0,784	12	83
12	+ 0 3	- 18 28	Mbandaka .	.. ..	16 40 21,2	55,6	0,647	5	82
13	- 6 10	- 23 39	Mbuji-Mayi	.. ..	16 35 25,7	80,0	0,847	2	82

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Zambie

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	-12 20	- 27 52	Chilabombwe	.. ..	16 29 24,4	92,7	0,950	-0	81
2	-12 31	- 27 53	Chingola.....	.. ..	16 29 13,6	92,2	0,945	-0	81
3	-13 40	- 32 42	Chipata.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
4	-17 32	- 23 15	Imusho.....	.. ..	16 24 3,0	79,1	0,839	6	83
5	-14 29	- 28 25	Kabwe.....	.. ..	16 27 11,5	85,6	0,892	0	81
6	-12 50	- 28 3	Kalulushi ...	.. ..	16 28 53,7	91,1	0,936	-0	81
7	-13 40	- 32 42	Katolala ....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
8	-12 50	- 28 11	Kitwe-Nkana	.. ..	16 28 52,5	91,0	0,936	-0	81
9	-17 50	- 25 53	Livingstone .	.. ..	16 23 44,3	76,7	0,820	4	82
10	-13 9	- 28 24	Luanshya ...	.. ..	16 28 32,0	89,9	0,927	-0	81
11	-17 19	- 23 1	Sinjembela..	.. ..	16 24 18,2	79,9	0,846	6	83
12	-15 26	- 28 20	Lusaka.....	.. ..	16 26 12,9	82,7	0,869	1	81
13	-17 50	- 25 53	Maramba ...	.. ..	16 23 44,3	76,7	0,820	4	82
14	-12 30	- 28 12	Mufulira ....	.. ..	16 29 11,8	92,0	0,944	-0	81
15	-13 0	- 28 39	Ndola.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Îles

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	- 7 56	+ 14 25	Georgetown.....	.. ..	16 11 34,2	47,0	0,571	45	86
2	-54 26	- 3 24	Ile Bouvet.....	.. ..	15 12 14,9	19,4	0,308	30	121
3	-46 38	- 37 55	Ile Du Prince Edouard	.. ..	15 41 40,6	12,9	0,232	6	84
4	-40 20	+ 10 0	Ile Gough.....	.. ..	15 21 53,6	54,3	0,634	44	124
5	-46 55	- 37 45	Ile Marion.....	.. ..	15 41 11,3	12,7	0,229	6	84
6	-37 6	+ 12 20	Ile Tristan Da Cunha.	.. ..	15 24 10,9	64,7	0,720	47	123
7	-15 56	+ 5 44	Jamestown.....	.. ..	16 10 24,2	84,4	0,880	37	91

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Zambie

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	
1	15	27	36,2	251	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2	15	27	25,0	252	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3	15	27	35,6	255	153	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	15	19	49,3	257	152	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	15	25	35,0	255	152	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6	15	27	8,7	252	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7	15	27	35,6	255	153	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8	15	27	11,5	252	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9	15	21	2,0	259	153	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10	15	26	56,3	253	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11	15	19	55,3	257	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
12	15	24	35,6	256	152	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
13	15	21	2,0	259	153	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
14	15	27	32,6	252	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
15	15	27	10,6	253	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Îles

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	14	49	48,5	216	125	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	22	18,4	89	354
2	14	18	14,6	291	136	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	3	31,4	25	239
3	15	1	55,6	301	165	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	19	32,9	22	245
4	14	2	15,0	266	109	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	34	33,2	45	272
5	15	1	37,0	301	165	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	18	54,4	21	244
6	13	59	46,1	260	102	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16	40	33,5	49	280
7	14	46	3,6	236	130	..	..	..	..	..	..	..	..	..	17	22	57,9	72	328

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Zimbabwe

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 10	- 28 43	Bulawayo ...	.. ..	16 20 52,0	68,3	0,752	2	82
2	-19 47	- 27 13	Butabubili ..	.. ..	16 21 24,9	70,2	0,768	3	82
3	-18 10	- 30 14	Chegutu ....	.. ..	16 23 0,6	73,4	0,794	0	81
4	-17 22	- 30 12	Chinhoyi ...	.. ..	16 23 53,7	75,9	0,814	-0	81
5	-18 0	- 31 6	Chitungwiza	.. ..	.. ..	..	..	..	..
6	-20 10	- 30 49	Fort Victoria	.. ..	16 20 39,4	67,3	0,744	0	81
7	-18 16	- 29 55	Gatooma ...	.. ..	16 22 56,4	73,3	0,793	0	81
8	-19 25	- 29 50	Gwelo .....	.. ..	16 21 38,6	69,9	0,766	1	81
9	-19 25	- 29 50	Gweru .....	.. ..	16 21 38,6	69,9	0,766	1	81
10	-17 43	- 31 5	Harare .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
11	-19 32	- 26 55	Pelendaba ..	.. ..	16 21 42,7	71,1	0,775	4	82
12	-18 10	- 30 14	Hartley .....	.. ..	16 23 0,6	73,4	0,794	0	81
13	-18 20	- 26 25	Hwange .....	.. ..	16 23 8,6	74,9	0,806	4	82
14	-18 16	- 29 55	Kadoma ....	.. ..	16 22 56,4	73,3	0,793	0	81
15	-20 20	- 28 30	Khami .....	.. ..	16 20 41,0	67,9	0,749	2	82
16	-20 10	- 30 49	Masvingo ...	.. ..	16 20 39,4	67,3	0,744	0	81
17	-19 0	- 32 40	Mutare .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
18	-18 55	- 29 51	Que Que ....	.. ..	16 22 12,9	71,4	0,778	1	81
19	-20 20	- 30 5	Shabani ....	.. ..	16 20 32,9	67,2	0,743	1	81
20	-18 20	- 26 25	Wankie .....	.. ..	16 23 8,6	74,9	0,806	4	82
21	-20 16	- 30 54	Zimbabwe ..	.. ..	16 20 31,8	67,0	0,742	0	81
22	-20 20	- 30 5	Zvishavane..	.. ..	16 20 32,9	67,2	0,743	1	81

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Afrique du Sud)

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	-73 0	+ 4 0	Borga Camp	.. ..	14 39 47,4	8,1	0,169	23	145
2	-70 18	+ 2 22	Sanae.....	.. ..	14 43 56,8	9,1	0,183	24	141
3	-71 0	+ 2 0	Sanae 4.....	.. ..	14 43 15,5	8,6	0,176	24	141
4	-72 1	+ 2 47	Sarie Marais	.. ..	14 41 34,7	8,3	0,172	23	143
5	-71 40	+ 2 49	Vesle Skarvet	.. ..	14 41 59,4	8,5	0,174	23	142

Antarctique (Allemagne)

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	-72 52	+ 19 9	Drescher.....	.. ..	14 31 45,9	11,9	0,220	25	163
2	-77 6	+ 50 24	Filchner Station.....	.. ..	14 15 44,6	14,1	0,247	21	201
3	-70 39	+ 8 15	Georg von Neumayer	.. ..	14 40 7,7	10,5	0,202	25	148
4	-70 37	+ 8 22	Georg von Neumayer	.. ..	14 40 5,7	10,6	0,203	25	149
5	-74 37	-164 13	Gondwan station....	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..
6	-71 12	-164 3	Lilie Marleen Hut...	.. ..	.. .. ..	..	..	..	..

Antarctique (Argentine)

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	-81 0	+ 40 0	A. de Navajo Sobral....	.. ..	14 20 52,5	9,2	0,184	17	188
2	-64 52	+ 62 53	Almirante Brown.....	.. ..	14 0 6,5	37,7	0,489	28	221
3	-77 45	+ 41 0	Ellsworth Station.....	.. ..	14 19 49,2	12,1	0,222	21	190
4	-63 24	+ 56 58	Esperanza.....	.. ..	14 3 39,1	39,4	0,504	31	214
5	-77 52	+ 34 38	General Belgrano.....	.. ..	14 22 25,5	11,0	0,208	21	182
6	-78 0	+ 45 0	General Belgrano III....	.. ..	14 18 18,1	12,4	0,226	20	194
7	-68 7	+ 67 4	General San Martin.....	.. ..	14 0 21,3	31,5	0,430	25	225
8	-63 28	+ 56 17	Petrel Air Station.....	.. ..	14 4 15,8	39,0	0,501	31	213
9	-64 9	+ 60 57	Primavera.....	.. ..	14 0 58,5	38,9	0,499	29	219
10	-65 10	+ 64 10	Refugeo Naval Groussac	.. ..	13 59 27,4	37,3	0,485	28	223
11	-64 58	+ 60 4	Temiente Matienzo.....	.. ..	14 2 15,2	36,7	0,480	29	218
12	-64 16	+ 56 45	Viccomodoro Marambio	.. ..	14 4 21,6	37,3	0,485	31	214

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Afrique du Sud)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	h	m	s	°	′
1	14	1	40,2	307	134	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	17	25,1	15	207	15	17	25,1	15	207
2	14	3	50,9	305	134	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	23	22,4	16	211	15	23	22,4	16	211
3	14	4	0,8	306	135	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	21	52,8	15	210	15	21	52,8	15	210
4	14	2	59,6	306	135	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	19	36,5	15	208	15	19	36,5	15	208
5	14	3	3,2	306	135	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	20	21,1	15	209	15	20	21,1	15	209

Antarctique (Allemagne)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	h	m	s	°	′
1	13	48	12,1	302	124	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	14	57,7	20	208	15	14	57,7	20	208
2	13	31	46,6	301	114	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	14	59	57,0	23	201	14	59	57,0	23	201
3	13	57	53,6	303	130	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	21	44,2	18	211	15	21	44,2	18	211
4	13	57	46,5	303	130	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	21	47,2	18	211	15	21	47,2	18	211
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Antarctique (Argentine)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	h	m	s	°	′
1	13	43	9,5	307	124	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	14	58	36,8	18	198	14	58	36,8	18	198
2	12	59	28,1	283	82	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	2	42,1	41	211	15	2	42,1	41	211
3	13	37	48,4	303	119	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	1	54,1	21	201	15	1	54,1	21	201
4	13	0	48,5	281	80	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	8	19,7	41	214	15	8	19,7	41	214
5	13	41	31,5	304	121	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	3	18,2	20	202	15	3	18,2	20	202
6	13	36	7,2	303	118	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	0	36,5	22	201	15	0	36,5	22	201
7	13	3	57,7	287	88	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	14	58	19,8	37	207	14	58	19,8	37	207
8	13	1	28,3	281	81	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	8	49,8	41	214	15	8	49,8	41	214
9	12	59	19,0	282	80	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	4	36,4	41	212	15	4	36,4	41	212
10	12	59	17,0	283	82	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	1	35,6	41	210	15	1	35,6	41	210
11	13	1	32,3	283	83	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	4	44,9	40	211	15	4	44,9	40	211
12	13	2	36,2	282	83	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	7	47,9	40	213	15	7	47,9	40	213

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Australie)

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	-70 0	- 71 0	Amery .....	.. ..	14 57 33,7	0,5	0,025	1	66
2	-66 16	-110 31	Casey .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
3	-66 58	-142 38	Commonwealth Bay ..	.. ..	.. ..	..	..	..	..
4	-68 34	- 77 56	Davis .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
5	-70 13	- 65 52	Dovers .....	.. ..	14 58 6,6	0,5	0,027	2	71
6	-66 15	-100 34	Edgeworth David .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
7	-65 50	-100 28	Edgeworth David .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
8	-66 25	-110 23	Ionospherical Research	.. ..	.. ..	..	..	..	..
9	-69 24	- 76 22	Larsemann Hills .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
10	-69 22	- 76 22	Law .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
11	-67 0	-112 0	Law Dome .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
12	-67 33	- 62 53	Mawson .....	.. ..	15 3 10,3	0,7	0,033	2	73
13	-70 0	- 65 0	Moore Pyramid .....	.. ..	14 58 36,8	0,5	0,028	2	72
14	-67 34	- 66 28	Scullin Monolithe .....	.. ..	15 2 31,5	0,6	0,031	1	69

Antarctique (Belgique)

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	-70 25	- 24 19	Roi Baudouin	.. ..	14 55 15,2	3,4	0,094	16	111

Antarctique (Chili)

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 49	+ 62 52	Gabriel Gonzales Videla ..	.. ..	14 0 4,7	37,8	0,490	28	221
2	-63 19	+ 57 54	General Bemado O'Higgins	.. ..	14 2 49,3	39,9	0,509	31	216
3	-63 22	+ 57 34	Los Jemelos .....	.. ..	14 3 7,8	39,7	0,507	31	215
4	-64 18	+ 61 3	Spring Inach .....	.. ..	14 1 0,8	38,5	0,496	29	219
5	-67 44	+ 68 54	Teniente Luis Carvajal ....	.. ..	13 58 55,3	32,6	0,441	24	227

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Australie)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	h	m	s	°	′			
1	14	44	42,1	330	169	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	10	22,7	357	195
2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	14	44	40,9	330	169	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	11	29,0	357	195
6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9	14	44	32,5	331	169	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10	14	44	35,1	331	169	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
12	14	48	25,7	328	170	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	17	50,0	358	199
13	14	45	1,0	330	169	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	12	9,4	357	196
14	14	48	22,0	329	171	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	16	36,7	358	198

Antarctique (Belgique)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	h	m	s	°	′			
1	14	27	37,1	316	154	15	22	28,2	7	206

Antarctique (Chili)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	h	m	s	°	′			
1	12	59	22,7	283	81	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	2	44,6	41	211
2	12	59	55,7	281	80	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	7	37,9	41	214
3	13	0	16,7	281	80	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	7	51,9	41	214
4	12	59	32,6	282	81	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	4	26,0	41	212
5	13	2	12,4	287	87	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	57	20,6	38	207

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Finlande)

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	-73 2	+ 13 25	Aboa . . . . .	.. ..	14 34 50,8	10,3	0,200	24	156

Antarctique (Inde)

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	-70 44	- 11 43	Dakshin Gangotri	.. ..	14 50 14,6	5,5	0,131	20	125
2	-70 4	- 12 0	Dakshin Gangotri	.. ..	14 51 26,2	5,7	0,133	20	124
3	-69 55	- 11 53	Indian Bay Camp	.. ..	14 51 37,8	5,7	0,134	20	124

Antarctique (Japon)

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	-71 31	- 24 7	Asuka Camp	.. ..	14 53 14,1	3,3	0,092	16	112
2	-77 19	- 39 43	Dome Fuji..	.. ..	14 45 31,7	1,7	0,058	11	100
3	-70 41	- 44 19	Mizuho . . . . .	.. ..	14 58 16,1	1,3	0,050	9	91
4	-69 0	- 39 34	Syowa . . . . .	.. ..	15 0 59,7	1,8	0,061	11	95

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Finlande)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	13	53	20,8	304	128	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	15	54,9	18	208

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Inde)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	14	16	57,2	311	145	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	22	58,5	11	208
2	14	17	47,9	311	145	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	24	28,8	11	209
3	14	17	49,4	311	145	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	24	49,7	11	209

Antarctique (Japon)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	14	26	1,5	317	153	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	20	3,9	6	204
2	14	24	33,6	323	155	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	6	20,5	2	195
3	14	39	5,3	324	164	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	17	16,4	1	200
4	14	39	28,9	322	163	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	22	15,2	2	204

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Norvège)

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	-77 30	+ 34 10	Blue Fields Camp ..	.. ..	14 22 37,5	11,2	0,211	21	182
2	-80 0	+ 82 0	Ellsworth Mountains	.. ..	14 9 12,5	13,2	0,236	14	235
3	-73 45	+ 14 45	Maud Lang.....	.. ..	14 33 32,2	10,2	0,198	24	158
4	-71 0	+ 11 0	Maudheim.....	.. ..	14 38 7,2	11,1	0,209	26	152
5	-80 0	+ 80 0	Norway 1.....	.. ..	14 9 35,9	13,1	0,235	15	232
6	-72 14	+ 0 10	Norway 5.....	.. ..	14 42 37,2	7,6	0,162	22	140
7	-75 30	+ 10 0	Norway 6.....	.. ..	14 34 20,5	8,2	0,170	22	153
8	-70 30	+ 2 30	Norway Station....	.. ..	14 43 37,1	9,0	0,182	24	141
9	-71 52	- 5 9	Svarthammaren ....	.. ..	14 45 38,3	6,5	0,146	21	133
10	-75 0	-164 0	Terra Nova Bay ....	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	..	..
11	-71 55	- 51 0	Tor.....	.. ..	14 56 11,1	0,9	0,039	7	86
12	-72 1	- 2 31	Troll.....	.. ..	14 44 12,2	7,1	0,154	22	136

Antarctique (Pakistan)

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	-70 24	- 25 44	Muhamad Ali Jinnah	.. ..	14 55 40,9	3,2	0,090	16	110

Antarctique (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	-66 52	+ 66 48	Detaille Island	.. ..	13 59 17,7	34,1	0,455	26	225
2	-71 19	+ 68 16	Fossil Bluff...	.. ..	14 2 58,5	25,4	0,371	22	224
3	-75 34	+ 26 43	Halley.....	.. ..	14 26 22,7	11,5	0,215	23	173
4	-64 49	+ 63 31	Port Lockroy .	.. ..	13 59 36,8	38,0	0,491	28	222
5	-66 0	+ 65 0	Prospect Point	.. ..	13 59 37,9	35,6	0,470	27	223
6	-67 34	+ 68 7	Rothera.....	.. ..	13 59 12,0	32,8	0,443	25	226
7	-78 0	+ 37 0	Shackleton....	.. ..	14 21 28,3	11,3	0,212	20	185
8	-67 52	+ 67 0	Snowdome....	.. ..	14 0 8,9	32,0	0,435	25	225
9	-82 4	+ 30 0	South Ice.....	.. ..	14 23 42,0	7,5	0,161	16	177
10	-68 10	+ 67 0	Stonington...	.. ..	14 0 26,6	31,3	0,429	25	225
11	-63 31	+ 57 24	View Point...	.. ..	14 3 21,8	39,3	0,503	31	215

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Norvège)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	13	41	20,2	304	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	3	53,2	20	202
2	13	28	17,2	303	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	32,2	24	197
3	13	52	24,3	304	127	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	14	17,0	18	207
4	13	55	11,0	303	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	20	28,6	18	211
5	13	28	38,0	303	114	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	50	57,6	24	197
6	14	5	18,5	308	137	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	19	23,5	14	208
7	13	56	34,5	307	132	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	11	46,0	15	204
8	14	3	39,7	305	134	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	55,0	16	211
9	14	10	15,5	309	140	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	20	28,3	12	208
10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11	14	39	22,4	326	165	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	12	53,1	359	197
12	14	7	49,2	308	139	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	20	2,2	13	208

Antarctique (Pakistan)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	14	28	41,1	317	154	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	16,6	6	206

Antarctique (Royaume-Uni)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′
1	13	1	22,4	285	85	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	58	59,8	39	208
2	13	10	37,2	292	96	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	56	28,3	33	204
3	13	44	7,7	303	122	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	8	28,2	20	204
4	12	58	58,1	283	81	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	2	15,3	41	210
5	13	0	31,5	284	84	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	0	35,6	40	209
6	13	2	13,3	286	87	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	57	53,2	38	207
7	13	40	22,0	304	121	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	2	35,3	20	201
8	13	3	26,8	287	88	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	58	28,2	38	207
9	13	48	28,1	309	129	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	58	53,0	16	197
10	13	4	6,4	287	88	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	58	21,0	37	207
11	13	0	41,3	281	80	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	7	53,0	41	214

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Russie)

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	-69 38	- 73 58	Drozhanaya IV .....	.. ..	14 57 31,0	0,5	0,025	-0	64
2	-71 6	+ 10 49	Druzhnaya I.....	.. ..	14 38 7,8	10,9	0,208	25	152
3	-74 30	+ 62 0	Druzhnaya II.....	.. ..	14 8 56,7	19,2	0,306	21	215
4	-71 6	+ 10 48	Druzhnaya III.....	.. ..	14 38 8,4	10,9	0,208	25	152
5	-74 0	- 79 49	Komsomolskaya .....	.. ..	14 49 14,6	0,5	0,025	1	60
6	-70 1	- 12 56	Lazarev .....	.. ..	14 51 54,8	5,5	0,130	20	123
7	-69 30	-159 22	Leningradskaia .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
8	-66 32	- 93 1	Mirnyy .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
9	-67 40	- 45 50	Molodezhnaha.....	.. ..	15 3 59,2	1,4	0,052	8	88
10	-70 46	- 11 49	Novolazarevskaya.....	.. ..	14 50 13,9	5,5	0,130	20	125
11	-69 49	- 95 46	Pionerskaya .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
12	-82 0	- 54 0	Polyus Nedostopnosti	.. ..	14 37 34,3	1,7	0,060	8	89
13	-69 0	- 76 0	Progress Station.....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
14	-78 30	- 88 19	Sovetskaya .....	.. ..	14 40 38,0	0,9	0,038	2	54
15	-70 34	- 68 46	Soyuz .....	.. ..	14 57 2,1	0,5	0,025	2	69
16	-78 27	-106 50	Vostok .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..
17	-72 0	- 96 19	Vostok I .....	.. ..	.. ..	..	..	..	..

Antarctique (Suède)

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	-74 4	+ 6 16	Kirvanveggen	.. ..	14 37 29,9	8,1	0,169	22	148
2	-74 34	+ 11 13	Svea .....	.. ..	14 34 37,5	8,9	0,180	22	154

Antarctique (Ukraine)

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	-65 14	+ 64 16	Academician Vernadskiy	.. ..	13 59 26,7	37,2	0,484	28	223

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Antarctique (Russie)

n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e 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	°	′	h	m	s	°	′
1	14	44	45,6	331	170	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2	13	55	22,7	303	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	20	18,4	18	210	..	..	..
3	13	20	43,7	296	105	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	57	47,9	28	202	..	..	..
4	13	55	23,7	303	128	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	20	18,6	18	210	..	..	..
5	14	36	22,1	331	165	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	2	4,8	357	190	..	..	..
6	14	18	41,1	311	146	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	24	33,3	11	209	..	..	..
7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
9	14	44	24,5	323	166	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	23	21,4	1	204	..	..	..
10	14	17	0,7	311	145	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	22	53,7	11	208	..	..	..
11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
12	14	16	46,5	323	151	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	58	15,9	3	191	..	..	..
13	14	45	8,4	331	170	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
14	14	24	54,5	328	158	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	14	56	18,2	360	189	..	..	..
15	14	44	2,2	330	169	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	9	59,2	357	194	..	..	..
16	14	19	8,6	327	154	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
17	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Antarctique (Suède)

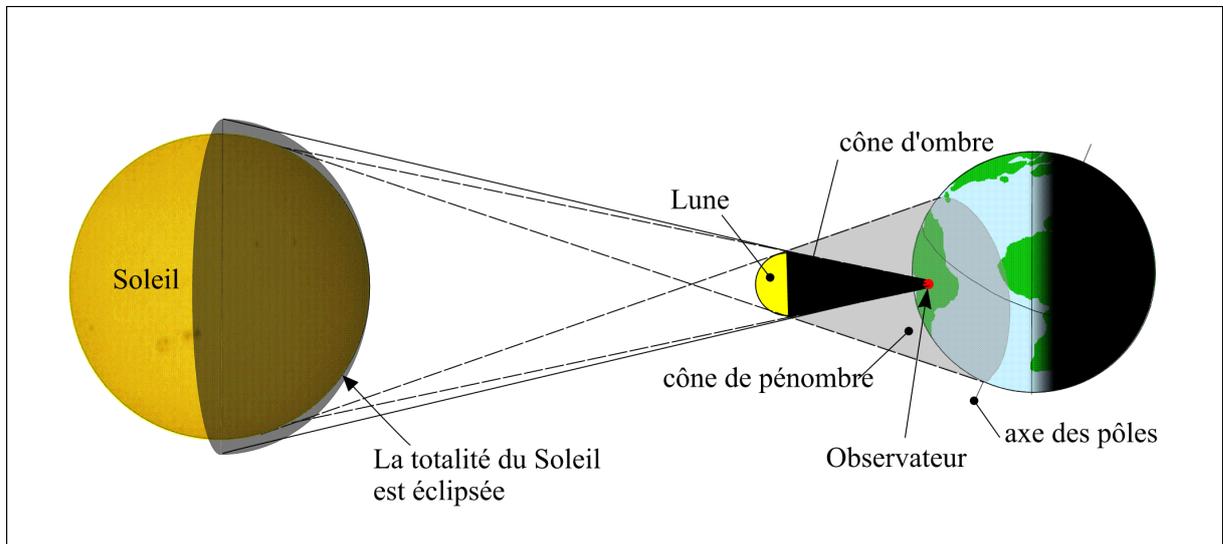
n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e contact									
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>					
	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′
1	13	59	34,1	307	133	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	14	60,0	15	206	..	..	..
2	13	55	31,4	306	130	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	13	21,1	16	205	..	..	..

Antarctique (Ukraine)

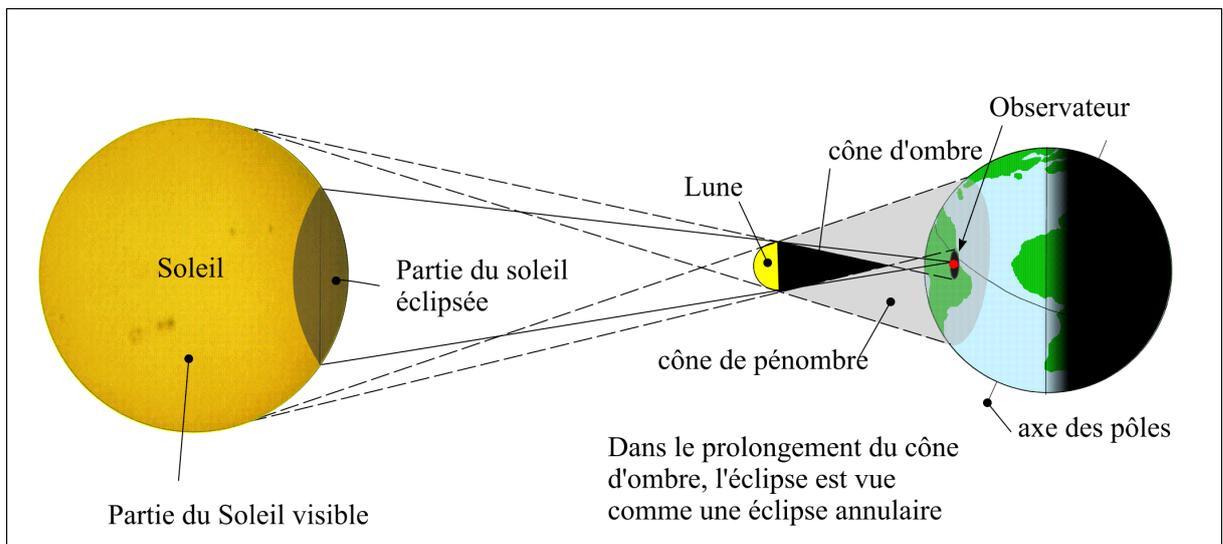
n°	1 ^{er} contact					2 ^e contact					3 ^e contact					4 ^e contact									
	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>	UT			<i>P</i>	<i>Z</i>					
	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′	h	m	s	°	′
1	12	59	21,7	283	82	15	1	29,3	41	210		

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).

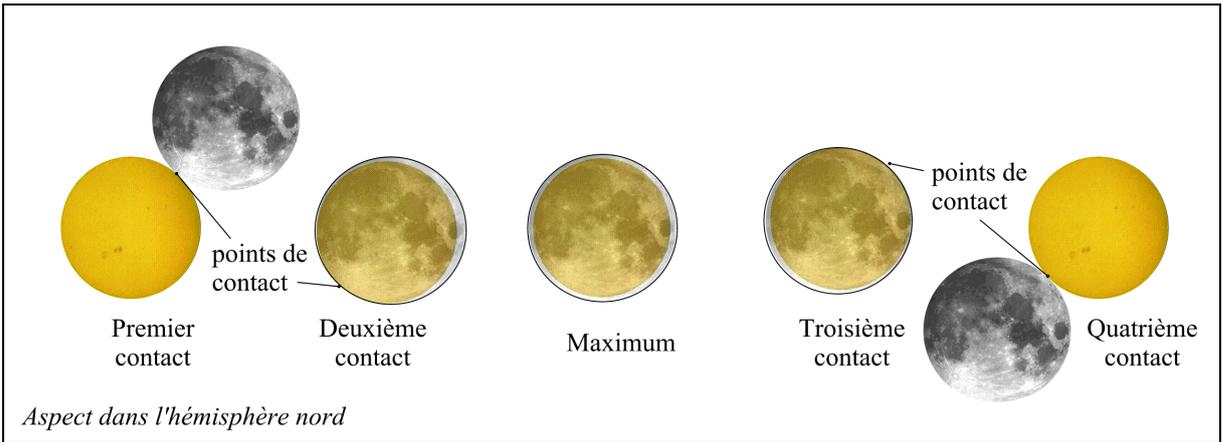


Fig.2. Phases locales d'une éclipse totale.

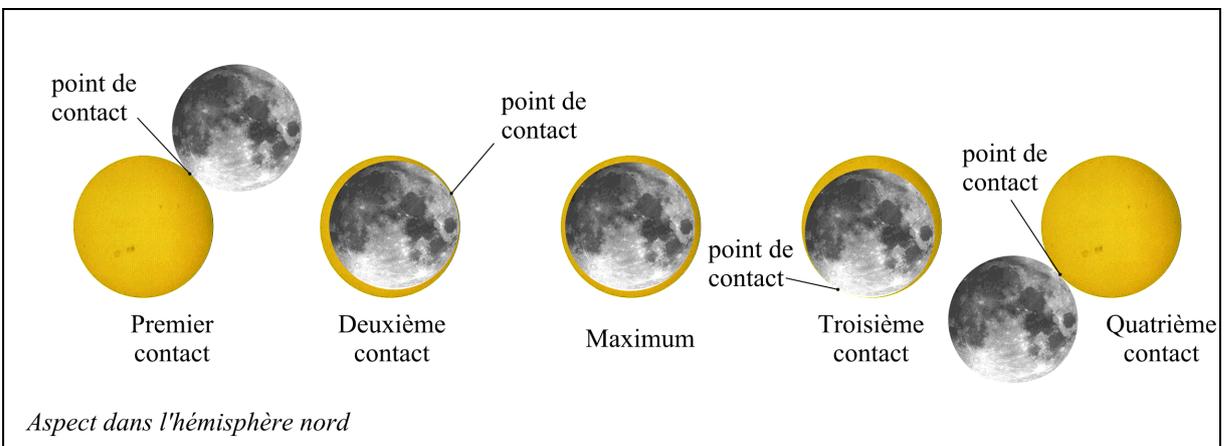


Fig.3. Phases locales d'une éclipse annulaire.

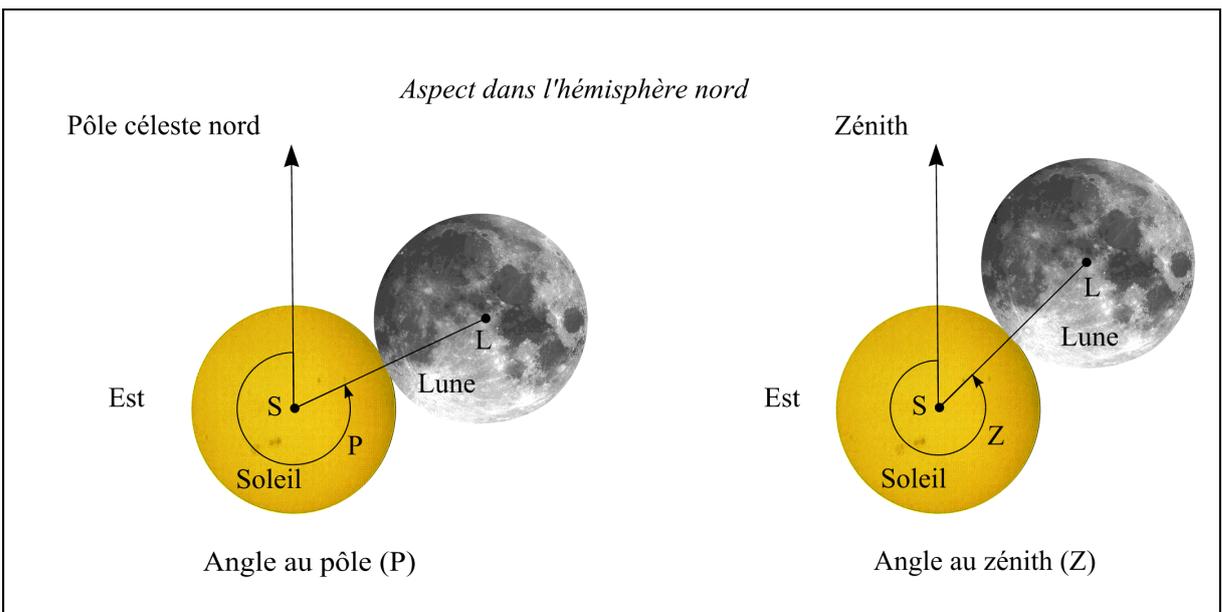


Fig.4 et Fig.5. Angle au pôle et angle au zénith.

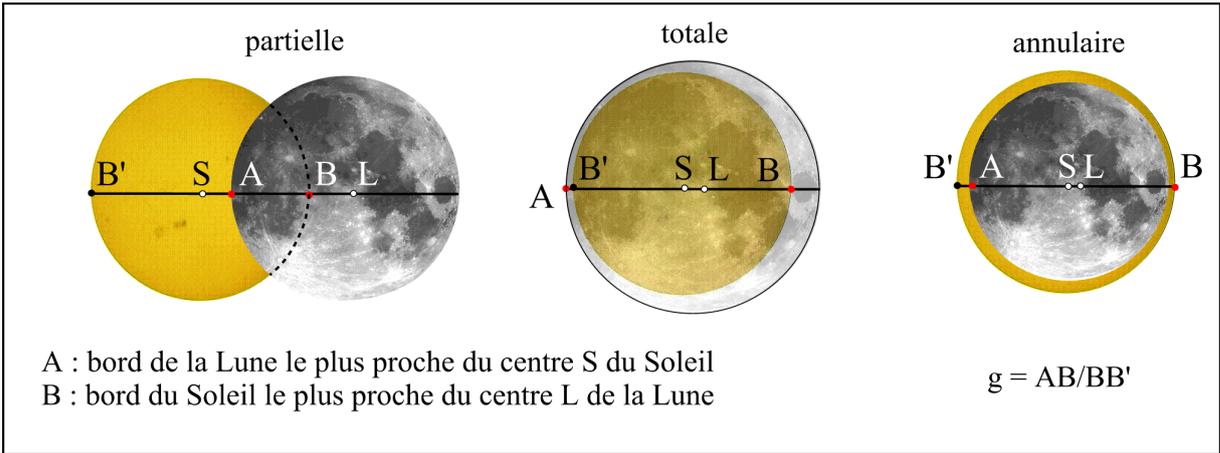


Fig. 6. Grandeur ou magnitude d'une éclipse de Soleil.

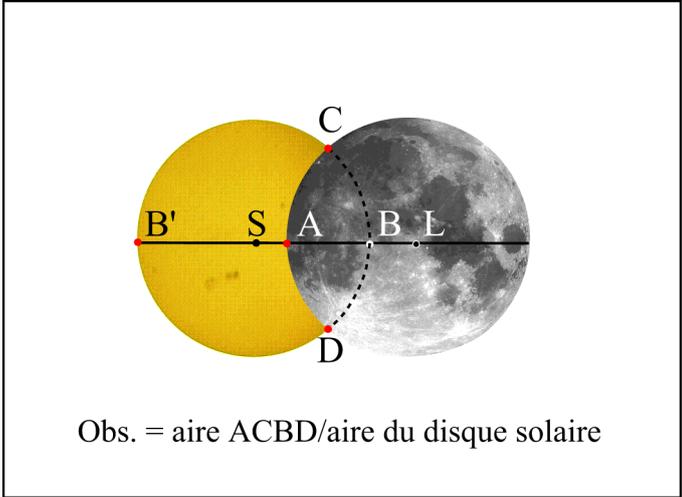
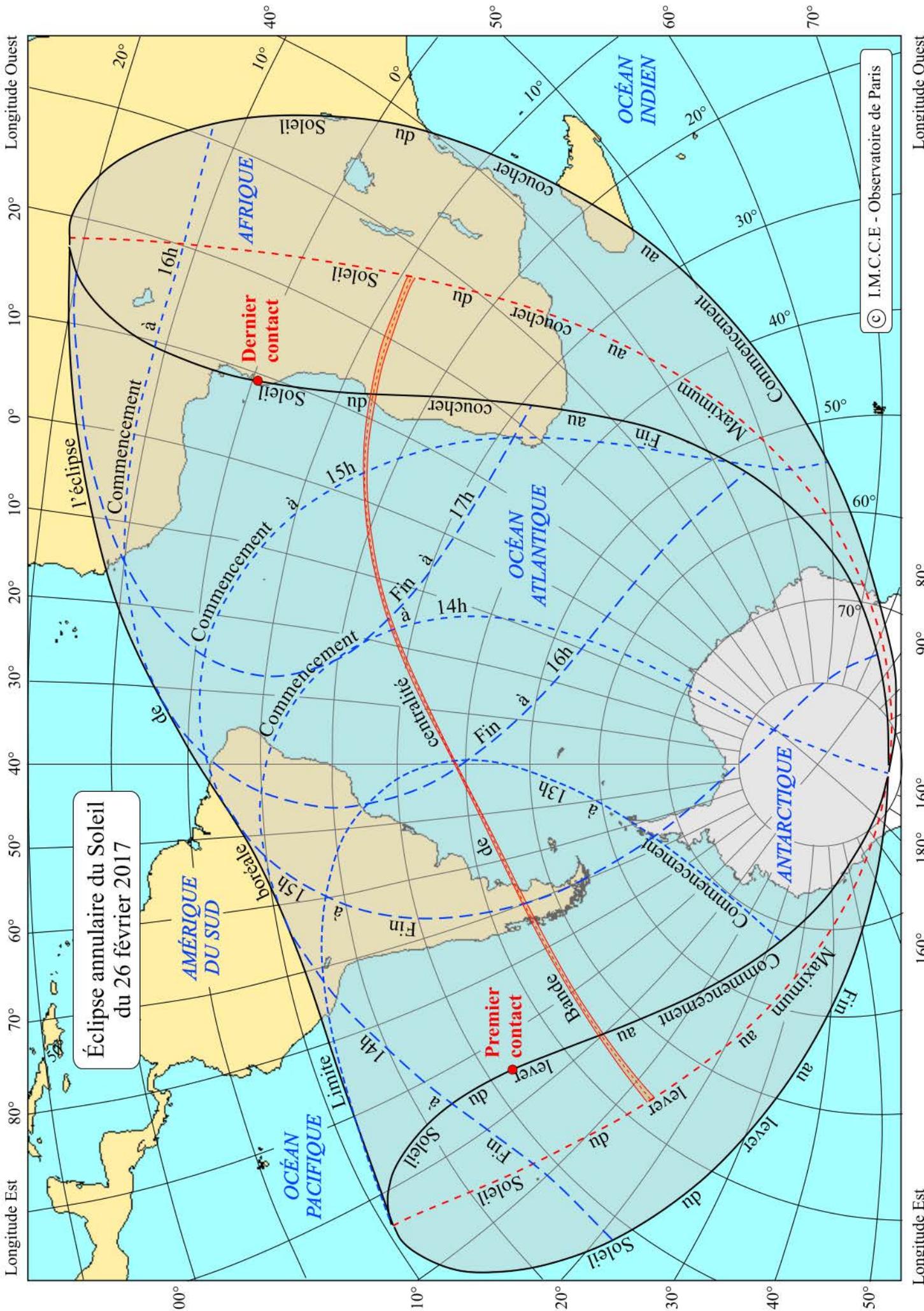


Fig.7. Degré d'obscurité d'une éclipse de Soleil.

Éclipse annulaire du Soleil
du 26 février 2017



Éclipse annulaire du Soleil le 26 février 2017

