Institut de Mécanique Céleste et de Calcul d'Éphémérides
Observatoire de Paris — Bureau Des Longitudes
EP 1825 du CNRS

CALCUL DES CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL

DU 4 DÉCEMBRE 2002

le : 14 mars 2001

P. ROCHER

Tél	: (33) 1 40 51 22 72
Fax	: (33) 1 46 33 28 34
Email	: rocher@bdl.fr

Ce document se trouve également sur le serveur ftp du Bureau des longitudes, ftp.bdl.fr
dans le répertoire /pub/ephem/eclipses/dec2002 ; dans le fichier dec2002.general.Texte.ps

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES
(Suite)

AVERTISSEMENT

Information

La présente note contient les prédictions pour l'éclipse annulaire du 4 décembre 2002.

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*,
– le **Bureau des longitudes** qui publie la *Connaissance des Temps* et les *Éphémérides Astronomiques.* A 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 les organismes cités ci-dessus, à l'exception du Bureau des longitudes, utilisent pour le calcul des éphémérides de la Lune et du Soleil les résultats de l'intégration numérique américaine DE200/LE200 du **Jet Propulsion Laboratory**. Au Bureau des longitudes, nous utilisons, pour la Lune la théorie analytique ELP2000-82B élaborée par M. Chapront-Touzé et J. Chapront, et pour le Soleil la théorie analytique VSOP87 élaborée par P. Bretagnon. Ces deux théories 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 recommande 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.

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 $+90°$. 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 comprisent dans les bandes de centralit 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 permet 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 différe 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 phénoménes doivent être corrigées de $\delta\lambda = -1,002\,738 \times \delta t$ (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 :

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

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 :

$$\rho \cdot \cos\varphi' = \cos u + \frac{h}{r_0} \cdot \cos\varphi,$$

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

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 exprimée en mètres et f l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre ($f = 1/298,257 = 0,003\,352\,81$).

Les variations horaires $\dot{\xi}, \dot{n}, \dot{\zeta}$ 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 du premier et du quatrième contacts (contacts extérieurs) des valeurs approchées déduites de la carte de l'éclipse et l'on prend comme valeurs de départ du second et du 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 :

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

avec $l = l_e$ ou $l = l_i$ et θ étant du signe de β.

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

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

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

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

et :

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

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 :

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

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 4 DÉCEMBRE 2002

Instants en UT.	Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes du Soleil		Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes de la Lune		Écart en ascension droite
	ascension droite	déclinaison	ascension droite	déclinaison	Lune − Soleil
h	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m s
0	16 40 29,2556	−22 10 55,6091	16 22 18,5177	−21 25 2,3314	− 0 18 10,7379
1	16 40 40,1147	−22 11 16,1794	16 24 51,2972	−21 34 19,3015	− 0 15 48,8175
2	16 40 50,9748	−22 11 36,7050	16 27 24,3111	−21 43 27,2281	− 0 13 26,6637
3	16 41 1,8359	−22 11 57,1860	16 29 57,5546	−21 52 26,0321	− 0 11 4,2813
4	16 41 12,6981	−22 12 17,6222	16 32 31,0227	−22 1 15,6360	− 0 8 41,6754
5	16 41 23,5613	−22 12 38,0137	16 35 4,7101	−22 9 55,9641	− 0 6 18,8512
6	16 41 34,4255	−22 12 58,3604	16 37 38,6113	−22 18 26,9423	− 0 3 55,8142
7	16 41 45,2908	−22 13 18,6624	16 40 12,7209	−22 26 48,4986	− 0 1 32,5698
8	16 41 56,1570	−22 13 38,9195	16 42 47,0331	−22 35 0,5626	+ 0 0 50,8761
9	16 42 7,0243	−22 13 59,1319	16 45 21,5419	−22 43 3,0658	+ 0 3 14,5176
10	16 42 17,8925	−22 14 19,2994	16 47 56,2413	−22 50 55,9416	+ 0 5 38,3487
11	16 42 28,7618	−22 14 39,4221	16 50 31,1250	−22 58 39,1254	+ 0 8 2,3632
12	16 42 39,6321	−22 14 59,4999	16 53 6,1866	−23 6 12,5546	+ 0 10 26,5545
13	16 42 50,5034	−22 15 19,5328	16 55 41,4196	−23 13 36,1685	+ 0 12 50,9162
14	16 43 1,3757	−22 15 39,5208	16 58 16,8172	−23 20 49,9084	+ 0 15 15,4416
15	16 43 12,2490	−22 15 59,4638	17 0 52,3727	−23 27 53,7179	+ 0 17 40,1237
16	16 43 23,1232	−22 16 19,3620	17 3 28,0789	−23 34 47,5425	+ 0 20 4,9557
17	16 43 33,9985	−22 16 39,2151	17 6 3,9287	−23 41 31,3299	+ 0 22 29,9302
18	16 43 44,8748	−22 16 59,0233	17 8 39,9149	−23 48 5,0299	+ 0 24 55,0401
19	16 43 55,7520	−22 17 18,7865	17 11 16,0300	−23 54 28,5945	+ 0 27 20,2779
20	16 44 6,6303	−22 17 38,5047	17 13 52,2664	−24 0 41,9781	+ 0 29 45,6361
21	16 44 17,5095	−22 17 58,1778	17 16 28,6164	−24 6 45,1370	+ 0 32 11,1069
22	16 44 28,3897	−22 18 17,8058	17 19 5,0723	−24 12 38,0299	+ 0 34 36,6826
23	16 44 39,2709	−22 18 37,3888	17 21 41,6262	−24 18 20,6179	+ 0 37 2,3553

ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 5 DÉCEMBRE 2002

Instants en UT.	Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes du Soleil		Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes de la Lune		Écart en ascension droite
	ascension droite	déclinaison	ascension droite	déclinaison	Lune − Soleil
h	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m s
0	16 44 50,1531	−22 18 56,9267	17 24 18,2699	−24 23 52,8643	+ 0 39 28,1168
1	16 45 1,0362	−22 19 16,4194	17 26 54,9954	−24 29 14,7346	+ 0 41 53,9591
2	16 45 11,9203	−22 19 35,8671	17 29 31,7943	−24 34 26,1967	+ 0 44 19,8740
3	16 45 22,8054	−22 19 55,2695	17 32 8,6585	−24 39 27,2210	+ 0 46 45,8531
4	16 45 33,6915	−22 20 14,6268	17 34 45,5793	−24 44 17,7800	+ 0 49 11,8879
5	16 45 44,5785	−22 20 33,9389	17 37 22,5484	−24 48 57,8488	+ 0 51 37,9700
6	16 45 55,4664	−22 20 53,2058	17 39 59,5572	−24 53 27,4047	+ 0 54 4,0907
7	16 46 6,3554	−22 21 12,4275	17 42 36,5969	−24 57 46,4274	+ 0 56 30,2415
8	16 46 17,2453	−22 21 31,6039	17 45 13,6588	−25 1 54,8992	+ 0 58 56,4135
9	16 46 28,1361	−22 21 50,7350	17 47 50,7342	−25 5 52,8044	+ 1 1 22,5980
10	16 46 39,0279	−22 22 9,8209	17 50 27,8141	−25 9 40,1302	+ 1 3 48,7862
11	16 46 49,9207	−22 22 28,8614	17 53 4,8898	−25 13 16,8658	+ 1 6 14,9691
12	16 47 0,8144	−22 22 47,8566	17 55 41,9523	−25 16 43,0029	+ 1 8 41,1378
13	16 47 11,7091	−22 23 6,8065	17 58 18,9925	−25 19 58,5356	+ 1 11 7,2834
14	16 47 22,6047	−22 23 25,7110	18 0 56,0015	−25 23 3,4606	+ 1 13 33,3968
15	16 47 33,5012	−22 23 44,5702	18 3 32,9703	−25 25 57,7766	+ 1 15 59,4691
16	16 47 44,3987	−22 24 3,3839	18 6 9,8898	−25 28 41,4850	+ 1 18 25,4912
17	16 47 55,2971	−22 24 22,1522	18 8 46,7511	−25 31 14,5893	+ 1 20 51,4540
18	16 48 6,1964	−22 24 40,8751	18 11 23,5449	−25 33 37,0957	+ 1 23 17,3485
19	16 48 17,0967	−22 24 59,5526	18 14 0,2624	−25 35 49,0125	+ 1 25 43,1657
20	16 48 27,9979	−22 25 18,1845	18 16 36,8944	−25 37 50,3502	+ 1 28 8,8965
21	16 48 38,9001	−22 25 36,7710	18 19 13,4320	−25 39 41,1219	+ 1 30 34,5319
22	16 48 49,8031	−22 25 55,3119	18 21 49,8661	−25 41 21,3429	+ 1 33 0,0630
23	16 49 0,7071	−22 26 13,8074	18 24 26,1878	−25 42 51,0307	+ 1 35 25,4807
24	16 49 11,6120	−22 26 32,2573	18 27 2,3882	−25 44 10,2052	+ 1 37 50,7762

PARAMÈTRES PHYSIQUES UTILISÉS DANS CES CALCULS

– la parallaxe horizontale du Soleil à une unité astronomique : $\pi_0 = 8,794\,148''$.
– 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 : $r_0 = 6\,378\,140\,\mathrm{m}$
– le carré de l'ellipticité de l'ellipsoïde terrestre : $e^2 = 0,006\,694\,38$.
– la différence estimée entre le Temps terrestre (TT) et le Temps universel (UT) : $\Delta T_e = 64,18\,\mathrm{s}$
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 en 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 $-0,25''$ en latitude.

Les éphémérides utilisées pour le calcul des positions du Soleil et de la Terre sont les éphémérides SLP98 (G. Francou, 1998) élaborées au Bureau des longitudes. Dans la théorie de la Lune le terme de marée a été modifié, cette modification est issue d'un ajustement avec les observations. Cette modification n'a aucune incidence dans le calcul des éclipses récentes mais elle est nécessaire pour le calcul des éclipses anciennes. Dans ce cas la valeur de la différence TE-TU est choisie en fonction de la modification effectuée. 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 de Lieske, la théorie de la nutation de Wahr (1981) et la formule du calcul du temps sidéral d'Aoki (1992).

ÉLÉMENTS DE L'ÉCLIPSE TOTALE DU 4 DÉCEMBRE 2002

Instant de la conjonction géocentrique en ascension droite
le 4 décembre 2002 à 7h 38m 43,755s UT.

Ascension droite du Soleil	: 16h 41m 52,305s.
Déclinaison du Soleil	: −22° 13′ 31,74″.
Ascension droite de la Lune	: 16h 41m 52,305s.
Déclinaison de la Lune	: −22° 32′ 7,21″.
Parallaxe équatoriale du Soleil	: 8,92″.
Parallaxe équatoriale de la Lune	: 0′ 2,11″.
Demi-diamètre vrai du Soleil	: 16′ 13,61″.
Demi-diamètre vrai de la Lune	: 16′ 21,49″.

CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE GÉNÉRALE

magnitude : 1,0126

	UT	Longitude	Latitude
Commencement de l'éclipse générale	: le 4 à 4h 51,4m	− 15° 27,9′	+ 1° 56,9′
Commencement de l'éclipse totale	: le 4 à 5h 50,3m	+ 1° 39,0′	− 3° 53,5′
Commencement de l'éclipse centrale	: le 4 à 5h 50,6m	+ 1° 44,1′	− 3° 55,9′
Maximum de l'éclipse	: le 4 à 7h 31,2m	− 59° 33,5′	−39° 27,6′
Éclipse centrale à midi ou minuit vrai	: le 4 à 7h 38,7m	− 62° 50,2′	−40° 31,7′
Fin de l'éclipse centrale	: le 4 à 9h 11,7m	−142° 25,4′	−28° 30,6′
Fin de l'éclipse totale	: le 4 à 9h 12,0m	−142° 20,7′	−28° 28,6′
Fin de l'éclipse générale	: le 4 à 10h 11,0m	−124° 38,7′	−22° 44,8′

ÉLÉMENTS DE BESSEL SOUS FORME POLYNOMIALE

(notation française)

Les séries suivantes représentent un ajustement polynomial par la méthode des moindres carrés des éléments de Bessel de la page suivante. Pour calculer la valeur de ces coefficients pour un instant T, prendre $t = (T - 4\text{h}) + \delta T/3600$, T est exprimé en heures et fraction d'heure. Ces équations ne sont valides que sur l'intervalle $4\text{h} < T < 11\text{h}$, 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.

$$
\begin{aligned}
x &= -2,016\,074\,93 + 0,552\,713\,18 \times t + 0,000\,119\,46 \times t^2 - 0,000\,008\,70 \times t^3 \\
y &= 0,169\,493\,99 - 0,132\,246\,92 \times t + 0,000\,154\,23 \times t^2 + 0,000\,002\,22 \times t^3 \\
\sin d &= -0,377\,926\,67 - 0,000\,086\,33 \times t + 0,000\,000\,10 \times t^2 \\
\cos d &= 0,925\,835\,52 - 0,000\,035\,24 \times t + 0,000\,000\,03 \times t^2 \\
H &= 242,490\,849\,84 + 14,997\,288\,32 \times t - 0,000\,001\,72 \times t^2 - 0,000\,000\,02 \times t^3 - 0,004\,178\,07\,\delta T \\
u_e &= 0,543\,655\,83 + 0,000\,182\,88 \times t - 0,000\,012\,51 \times t^2 \\
u_i &= 0,002\,716\,39 - 0,000\,181\,97 \times t + 0,000\,012\,45 \times t^2
\end{aligned}
$$

ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation française)

Instant	Coordonnées de l'axe dans le plan fondamental		Direction de l'axe du cône d'ombre			Rayons des ombres dans le plan fondamental	
UT	x	y	$\sin d$	$\cos d$	H	u_e	u_i
h m					°		
4 0	−2,016 075	0,169 494	−0,377 927	0,925 836	242,490 85	0,543 656	0,002 716
4 10	−1,923 953	0,147 457	−0,377 941	0,925 830	244,990 40	0,543 686	0,002 686
4 20	−1,831 824	0,125 429	−0,377 955	0,925 824	247,489 95	0,543 715	0,002 657
4 30	−1,739 690	0,103 409	−0,377 970	0,925 818	249,989 49	0,543 744	0,002 629
4 40	−1,647 549	0,081 399	−0,377 984	0,925 812	252,489 04	0,543 772	0,002 601
4 50	−1,555 403	0,059 397	−0,377 999	0,925 806	254,988 59	0,543 800	0,002 573
5 0	−1,463 251	0,037 404	−0,378 013	0,925 800	257,488 14	0,543 826	0,002 547
5 10	−1,371 094	0,015 419	−0,378 027	0,925 794	259,987 68	0,543 852	0,002 521
5 20	−1,278 932	−0,006 556	−0,378 042	0,925 789	262,487 23	0,543 877	0,002 496
5 30	−1,186 766	−0,028 522	−0,378 056	0,925 783	264,986 78	0,543 902	0,002 471
5 40	−1,094 595	−0,050 479	−0,378 070	0,925 777	267,486 33	0,543 926	0,002 448
5 50	−1,002 420	−0,072 427	−0,378 085	0,925 771	269,985 87	0,543 949	0,002 425
6 0	−0,910 240	−0,094 365	−0,378 099	0,925 765	272,485 42	0,543 972	0,002 402
6 10	−0,818 057	−0,116 294	−0,378 113	0,925 759	274,984 97	0,543 993	0,002 381
6 20	−0,725 871	−0,138 214	−0,378 128	0,925 753	277,484 51	0,544 014	0,002 360
6 30	−0,633 681	−0,160 125	−0,378 142	0,925 748	279,984 06	0,544 035	0,002 339
6 40	−0,541 489	−0,182 026	−0,378 156	0,925 742	282,483 61	0,544 055	0,002 320
6 50	−0,449 293	−0,203 917	−0,378 171	0,925 736	284,983 15	0,544 074	0,002 301
7 0	−0,357 095	−0,225 799	−0,378 185	0,925 730	287,482 70	0,544 092	0,002 282
7 10	−0,264 895	−0,247 671	−0,378 199	0,925 724	289,982 24	0,544 110	0,002 265
7 20	−0,172 693	−0,269 533	−0,378 213	0,925 718	292,481 79	0,544 127	0,002 248
7 30	−0,080 489	−0,291 386	−0,378 228	0,925 713	294,981 34	0,544 143	0,002 232
7 40	0,011 717	−0,313 229	−0,378 242	0,925 707	297,480 88	0,544 158	0,002 216
7 50	0,103 924	−0,335 061	−0,378 256	0,925 701	299,980 43	0,544 173	0,002 202
8 0	0,196 132	−0,356 884	−0,378 270	0,925 695	302,479 97	0,544 187	0,002 188
8 10	0,288 341	−0,378 697	−0,378 285	0,925 689	304,979 52	0,544 201	0,002 174
8 20	0,380 551	−0,400 500	−0,378 299	0,925 683	307,479 07	0,544 214	0,002 161
8 30	0,472 760	−0,422 292	−0,378 313	0,925 678	309,978 61	0,544 226	0,002 149
8 40	0,564 970	−0,444 074	−0,378 327	0,925 672	312,478 16	0,544 237	0,002 138
8 50	0,657 180	−0,465 846	−0,378 342	0,925 666	314,977 70	0,544 248	0,002 127
9 0	0,749 390	−0,487 608	−0,378 356	0,925 660	317,477 25	0,544 258	0,002 117
9 10	0,841 598	−0,509 359	−0,378 370	0,925 654	319,976 79	0,544 267	0,002 108
9 20	0,933 806	−0,531 100	−0,378 384	0,925 649	322,476 34	0,544 276	0,002 100
9 30	1,026 013	−0,552 830	−0,378 399	0,925 643	324,975 88	0,544 284	0,002 092
9 40	1,118 219	−0,574 549	−0,378 413	0,925 637	327,475 42	0,544 291	0,002 084
9 50	1,210 423	−0,596 258	−0,378 427	0,925 631	329,974 97	0,544 297	0,002 078
10 0	1,302 625	−0,617 956	−0,378 441	0,925 625	332,474 51	0,544 303	0,002 072
10 10	1,394 825	−0,639 644	−0,378 455	0,925 620	334,974 06	0,544 308	0,002 067
10 20	1,487 022	−0,661 320	−0,378 470	0,925 614	337,473 60	0,544 313	0,002 063
10 30	1,579 218	−0,682 986	−0,378 484	0,925 608	339,973 15	0,544 317	0,002 059
10 40	1,671 410	−0,704 641	−0,378 498	0,925 602	342,472 69	0,544 320	0,002 056
10 50	1,763 600	−0,726 284	−0,378 512	0,925 596	344,972 23	0,544 322	0,002 053
11 0	1,855 786	−0,747 917	−0,378 526	0,925 591	347,471 78	0,544 324	0,002 052

$$\tan f_e = +0,004\,743\,72$$
$$\tan f_i = -0,004\,720\,09$$
$$H' = +0,261\,751\,82\ \mathrm{rd/h}$$
$$d' = -0,000\,092\,49\ \mathrm{rd/h}$$

ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation américaine)

Instant	Coordonnées de l'axe dans le plan fondamental		Direction de l'axe du cône d'ombre			Rayons des ombres dans le plan fondamental	
UT	x	y	$\sin d$	$\cos d$	μ	l_e	l_i
h m					°		
4 0	−2,016 075	0,169 494	−0,377 927	0,925 836	242,490 85	0,543 656	−0,002 716
4 10	−1,923 953	0,147 457	−0,377 941	0,925 830	244,990 40	0,543 686	−0,002 686
4 20	−1,831 824	0,125 429	−0,377 955	0,925 824	247,489 95	0,543 715	−0,002 657
4 30	−1,739 690	0,103 409	−0,377 970	0,925 818	249,989 49	0,543 744	−0,002 629
4 40	−1,647 549	0,081 399	−0,377 984	0,925 812	252,489 04	0,543 772	−0,002 601
4 50	−1,555 403	0,059 397	−0,377 999	0,925 806	254,988 59	0,543 800	−0,002 573
5 0	−1,463 251	0,037 404	−0,378 013	0,925 800	257,488 14	0,543 826	−0,002 547
5 10	−1,371 094	0,015 419	−0,378 027	0,925 794	259,987 68	0,543 852	−0,002 521
5 20	−1,278 932	−0,006 556	−0,378 042	0,925 789	262,487 23	0,543 877	−0,002 496
5 30	−1,186 766	−0,028 522	−0,378 056	0,925 783	264,986 78	0,543 902	−0,002 471
5 40	−1,094 595	−0,050 479	−0,378 070	0,925 777	267,486 33	0,543 926	−0,002 448
5 50	−1,002 420	−0,072 427	−0,378 085	0,925 771	269,985 87	0,543 949	−0,002 425
6 0	−0,910 240	−0,094 365	−0,378 099	0,925 765	272,485 42	0,543 972	−0,002 402
6 10	−0,818 057	−0,116 294	−0,378 113	0,925 759	274,984 97	0,543 993	−0,002 381
6 20	−0,725 871	−0,138 214	−0,378 128	0,925 753	277,484 51	0,544 014	−0,002 360
6 30	−0,633 681	−0,160 125	−0,378 142	0,925 748	279,984 06	0,544 035	−0,002 339
6 40	−0,541 489	−0,182 026	−0,378 156	0,925 742	282,483 61	0,544 055	−0,002 320
6 50	−0,449 293	−0,203 917	−0,378 171	0,925 736	284,983 15	0,544 074	−0,002 301
7 0	−0,357 095	−0,225 799	−0,378 185	0,925 730	287,482 70	0,544 092	−0,002 282
7 10	−0,264 895	−0,247 671	−0,378 199	0,925 724	289,982 24	0,544 110	−0,002 265
7 20	−0,172 693	−0,269 533	−0,378 213	0,925 718	292,481 79	0,544 127	−0,002 248
7 30	−0,080 489	−0,291 386	−0,378 228	0,925 713	294,981 34	0,544 143	−0,002 232
7 40	0,011 717	−0,313 229	−0,378 242	0,925 707	297,480 88	0,544 158	−0,002 216
7 50	0,103 924	−0,335 061	−0,378 256	0,925 701	299,980 43	0,544 173	−0,002 202
8 0	0,196 132	−0,356 884	−0,378 270	0,925 695	302,479 97	0,544 187	−0,002 188
8 10	0,288 341	−0,378 697	−0,378 285	0,925 689	304,979 52	0,544 201	−0,002 174
8 20	0,380 551	−0,400 500	−0,378 299	0,925 683	307,479 07	0,544 214	−0,002 161
8 30	0,472 760	−0,422 292	−0,378 313	0,925 678	309,978 61	0,544 226	−0,002 149
8 40	0,564 970	−0,444 074	−0,378 327	0,925 672	312,478 16	0,544 237	−0,002 138
8 50	0,657 180	−0,465 846	−0,378 342	0,925 666	314,977 70	0,544 248	−0,002 127
9 0	0,749 390	−0,487 608	−0,378 356	0,925 660	317,477 25	0,544 258	−0,002 117
9 10	0,841 598	−0,509 359	−0,378 370	0,925 654	319,976 79	0,544 267	−0,002 108
9 20	0,933 806	−0,531 100	−0,378 384	0,925 649	322,476 34	0,544 276	−0,002 100
9 30	1,026 013	−0,552 830	−0,378 399	0,925 643	324,975 88	0,544 284	−0,002 092
9 40	1,118 219	−0,574 549	−0,378 413	0,925 637	327,475 42	0,544 291	−0,002 084
9 50	1,210 423	−0,596 258	−0,378 427	0,925 631	329,974 97	0,544 297	−0,002 078
10 0	1,302 625	−0,617 956	−0,378 441	0,925 625	332,474 51	0,544 303	−0,002 072
10 10	1,394 825	−0,639 644	−0,378 455	0,925 620	334,974 06	0,544 308	−0,002 067
10 20	1,487 022	−0,661 320	−0,378 470	0,925 614	337,473 60	0,544 313	−0,002 063
10 30	1,579 218	−0,682 986	−0,378 484	0,925 608	339,973 15	0,544 317	−0,002 059
10 40	1,671 410	−0,704 641	−0,378 498	0,925 602	342,472 69	0,544 320	−0,002 056
10 50	1,763 600	−0,726 284	−0,378 512	0,925 596	344,972 23	0,544 322	−0,002 053
11 0	1,855 786	−0,747 917	−0,378 526	0,925 591	347,471 78	0,544 324	−0,002 052

$$\tan f_1 = +0,004\,743\,72$$
$$\tan f_2 = +0,004\,720\,09$$
$$\mu' = +0,261\,751\,82\,\mathrm{rd/h}$$
$$d' = -0,000\,092\,49\,\mathrm{rd/h}$$

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

Calculer à Xai-Xai (Mozambique), les époques des contacts extérieurs et du maximum de l'éclipse.

Les coordonnées de Xai-Xai sont les suivantes :

$$\varphi = 25° \quad 3' \ 0{,}0'' \ \mathrm{S} \qquad \lambda = \ 2\,\mathrm{h} \ 14\,\mathrm{m} \ 36{,}0\,\mathrm{s} \ \mathrm{E} \qquad h = \ 0{,}0\,\mathrm{m} \ ,$$

ce qui donne $\rho \sin \varphi' = -0{,}420\,83$ et $\rho \cos \varphi' = 0{,}906\,48$.

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.)	5 h10 m	6 h30 m	7 h45 m
H	259,987 68°	279,984 06°	298,730 66°
$\sin d$	−0,378 03	−0,378 14	−0,378 25
$\cos d$	0,925 79	0,925 75	0,925 70
x	−1,371 09	−0,633 68	0,057 82
ξ	−0,830 43	−0,656 08	−0,420 24
$U = x - \xi$	−0,540 67	0,022 40	0,478 06
y	0,015 42	−0,160 12	−0,324 15
η	−0,252 20	−0,153 05	−0,085 76
$V = y - \eta$	0,267 62	−0,007 08	−0,238 39
$\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$	0,457 82	0,389 42	0,343 01
$\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$	−0,214 05	−0,196 37	−0,172 60
l_e	0,541 50	0,540 53	0,539 88
β	−1,193 39	0,053 16	1,391 19
γ	0,276 87		−0,041 39
$\theta = \pm\sqrt{\beta^2 - \gamma}$	−1,071 13		1,405 99
$\tau = -\beta + \theta$	0,122 27 h		0,014 80 h
$\tau_m = -\beta$		−0,053 16 h	
$t + \tau$	5 h 17 m 20,2 s		7 h 45 m 53,3 s
$t + \tau_m$		6 h 26 m 48,6 s	

Deuxième approximation :

	1er contact extérieur	Maximum	2e contact extérieur
t (UT.)	5 h 17 m 20,2 s	6 h 26 m 48,6 s	7 h 45 m 53,3 s
H	261,821 33°	279,186 78°	298,952 55°
$\sin d$	−0,378 04	−0,378 14	−0,378 25
$\cos d$	0,925 79	0,925 75	0,925 70
x	−1,303 49	−0,663 09	0,066 01
ξ	−0,818 37	−0,664 72	−0,417 13
$U = x - \xi$	−0,485 11	0,001 63	0,483 13
y	−0,000 70	−0,153 14	−0,326 08
η	−0,242 22	−0,156 52	−0,085 14
$V = y - \eta$	0,241 52	0,003 39	−0,240 94
$\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$	0,450 94	0,391 82	0,342 58
$\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$	−0,212 82	−0,197 24	−0,172 29
l_e	0,541 40	0,540 57	0,539 88
β	−1,086 55	−0,000 15	1,407 89
γ	0,002 20		0,000 02
$\theta = \pm\sqrt{\beta^2 - \gamma}$	−1,085 54		1,407 88
$\tau = -\beta + \theta$	0,001 01 h		−0,000 01 h
$\tau_m = -\beta$		0,000 15 h	
$t + \tau$	5 h 17 m 23,8 s		7 h 45 m 53,2 s
$t + \tau_m$		6 h 26 m 49,2 s	
g		1,003 8	
P	296,5°		116,5°
Γ	253,5°		258,5°
$Z = P - \Gamma$	43,0°		218,0°

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.
- P : angle au pôle.
- Z : angle au zénith.

LIGNE DE CENTRALITÉ

Instant	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
UT	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	h
h m	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	m s	°
Limites	− 3 47,9	+ 1 39,0	− 3 55,9	+ 1 44,1	− 4 4,0	+ 1 49,2	0 28,8	...
5 51	− 6 5,7	− 3 41,0	− 5 56,1	− 2 53,0	− 5 43,7	− 1 59,5	0 34,9	5
5 52	− 7 39,9	− 6 59,7	− 7 37,4	− 6 26,4	− 7 34,3	− 5 52,2	0 40,2	9
5 53	− 8 47,7	− 9 14,6	− 8 47,9	− 8 45,7	− 8 47,6	− 8 16,2	0 43,8	12
5 54	− 9 44,3	− 11 2,3	− 9 46,0	− 10 35,5	− 9 47,3	− 10 8,4	0 46,8	14
5 55	−10 34,0	− 12 34,0	−10 36,8	− 12 8,5	−10 39,3	− 11 42,8	0 49,5	16
5 56	−11 19,1	− 13 54,7	−11 22,8	− 13 30,2	−11 26,1	− 13 5,4	0 51,9	18
5 57	−12 0,8	− 15 7,4	−12 5,1	− 14 43,5	−12 9,3	− 14 19,4	0 54,2	20
5 58	−12 39,7	− 16 14,0	−12 44,7	− 15 50,5	−12 49,4	− 15 26,9	0 56,3	21
5 59	−13 16,4	− 17 15,6	−13 22,0	− 16 52,5	−13 27,3	− 16 29,3	0 58,3	22
6 0	−13 51,3	− 18 13,0	−13 57,4	− 17 50,3	−14 3,2	− 17 27,4	1 0,2	24
6 1	−14 24,7	− 19 7,1	−14 31,2	− 18 44,6	−14 37,5	− 18 21,9	1 2,0	25
6 2	−14 56,7	− 19 58,3	−15 3,7	− 19 35,9	−15 10,4	− 19 13,4	1 3,7	26
6 3	−15 27,6	− 20 46,9	−15 34,9	− 20 24,7	−15 42,0	− 20 2,4	1 5,4	27
6 4	−15 57,3	− 21 33,2	−16 5,0	− 21 11,2	−16 12,5	− 20 49,0	1 7,0	28
6 5	−16 26,2	− 22 17,7	−16 34,2	− 21 55,7	−16 42,1	− 21 33,7	1 8,6	29
6 6	−16 54,2	− 23 0,4	−17 2,6	− 22 38,5	−17 10,7	− 22 16,5	1 10,1	30
6 7	−17 21,4	− 23 41,5	−17 30,1	− 23 19,7	−17 38,6	− 22 57,8	1 11,6	31
6 8	−17 48,0	− 24 21,2	−17 56,9	− 23 59,5	−18 5,7	− 23 37,7	1 13,0	32
6 9	−18 13,8	− 24 59,6	−18 23,1	− 24 38,0	−18 32,2	− 24 16,3	1 14,5	33
6 10	−18 39,1	− 25 36,9	−18 48,7	− 25 15,3	−18 58,0	− 24 53,6	1 15,8	34
6 11	−19 3,8	− 26 13,1	−19 13,7	− 25 51,6	−19 23,3	− 25 30,0	1 17,2	35
6 12	−19 28,0	− 26 48,4	−19 38,1	− 26 26,9	−19 48,0	− 26 5,3	1 18,5	36
6 13	−19 51,7	− 27 22,7	−20 2,1	− 27 1,3	−20 12,2	− 26 39,7	1 19,8	37
6 14	−20 15,0	− 27 56,2	−20 25,6	− 27 34,8	−20 36,0	− 27 13,3	1 21,1	38
6 15	−20 37,8	− 28 29,0	−20 48,6	− 28 7,6	−20 59,3	− 27 46,1	1 22,3	39
6 16	−21 0,2	− 29 1,0	−21 11,2	− 28 39,7	−21 22,1	− 28 18,2	1 23,5	39
6 17	−21 22,2	− 29 32,4	−21 33,5	− 29 11,1	−21 44,6	− 28 49,7	1 24,7	40
6 18	−21 43,8	− 30 3,2	−21 55,4	− 29 41,9	−22 6,7	− 29 20,5	1 25,9	41
6 19	−22 5,1	− 30 33,4	−22 16,9	− 30 12,1	−22 28,4	− 29 50,8	1 27,1	42
6 20	−22 26,1	− 31 3,0	−22 38,0	− 30 41,8	−22 49,8	− 30 20,5	1 28,2	42
6 21	−22 46,7	− 31 32,2	−22 58,9	− 31 11,0	−23 10,9	− 30 49,7	1 29,3	43
6 22	−23 7,0	− 32 0,9	−23 19,4	− 31 39,8	−23 31,7	− 31 18,5	1 30,4	44
6 23	−23 27,1	− 32 29,2	−23 39,7	− 32 8,1	−23 52,1	− 31 46,9	1 31,5	45
6 24	−23 46,8	− 32 57,1	−23 59,6	− 32 36,0	−24 12,3	− 32 14,8	1 32,5	45
6 25	−24 6,3	− 33 24,5	−24 19,3	− 33 3,5	−24 32,1	− 32 42,3	1 33,6	46
6 26	−24 25,5	− 33 51,7	−24 38,7	− 33 30,7	−24 51,7	− 33 9,5	1 34,6	47
6 27	−24 44,5	− 34 18,5	−24 57,8	− 33 57,5	−25 11,1	− 33 36,4	1 35,6	47
6 28	−25 3,2	− 34 44,9	−25 16,7	− 34 24,0	−25 30,2	− 34 2,9	1 36,6	48
6 29	−25 21,6	− 35 11,1	−25 35,4	− 34 50,2	−25 49,0	− 34 29,2	1 37,5	49
6 30	−25 39,9	− 35 37,0	−25 53,8	− 35 16,2	−26 7,6	− 34 55,2	1 38,5	49
6 31	−25 57,9	− 36 2,7	−26 12,0	− 35 41,9	−26 26,0	− 35 20,9	1 39,4	50
6 32	−26 15,7	− 36 28,1	−26 30,0	− 36 7,3	−26 44,2	− 35 46,4	1 40,3	50
6 33	−26 33,3	− 36 53,2	−26 47,8	− 36 32,5	−27 2,1	− 36 11,6	1 41,2	51
6 34	−26 50,6	− 37 18,2	−27 5,3	− 36 57,5	−27 19,9	− 36 36,7	1 42,1	52

LIGNE DE CENTRALITÉ
(Suite)

Instant	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
UT	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	h
h m	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	m s	°
6 35	−27 7,8	− 37 43,0	−27 22,7	− 37 22,3	−27 37,4	− 37 1,6	1 43,0	52
6 36	−27 24,8	− 38 7,5	−27 39,8	− 37 47,0	−27 54,7	− 37 26,2	1 43,9	53
6 37	−27 41,6	− 38 31,9	−27 56,8	− 38 11,4	−28 11,9	− 37 50,7	1 44,7	53
6 38	−27 58,2	− 38 56,2	−28 13,6	− 38 35,7	−28 28,8	− 38 15,1	1 45,5	54
6 39	−28 14,6	− 39 20,2	−28 30,1	− 38 59,8	−28 45,6	− 38 39,3	1 46,3	55
6 40	−28 30,8	− 39 44,2	−28 46,5	− 39 23,8	−29 2,1	− 39 3,3	1 47,1	55
6 41	−28 46,9	− 40 8,0	−29 2,8	− 39 47,7	−29 18,5	− 39 27,3	1 47,9	56
6 42	−29 2,8	− 40 31,7	−29 18,8	− 40 11,5	−29 34,7	− 39 51,1	1 48,7	56
6 43	−29 18,5	− 40 55,3	−29 34,7	− 40 35,1	−29 50,8	− 40 14,8	1 49,4	57
6 44	−29 34,0	− 41 18,7	−29 50,4	− 40 58,7	−30 6,6	− 40 38,4	1 50,2	57
6 45	−29 49,4	− 41 42,1	−30 5,9	− 41 22,1	−30 22,3	− 41 2,0	1 50,9	58
6 46	−30 4,6	− 42 5,4	−30 21,3	− 41 45,5	−30 37,9	− 41 25,4	1 51,6	58
6 47	−30 19,7	− 42 28,6	−30 36,5	− 42 8,8	−30 53,3	− 41 48,8	1 52,3	59
6 48	−30 34,6	− 42 51,8	−30 51,6	− 42 32,0	−31 8,5	− 42 12,1	1 53,0	59
6 49	−30 49,3	− 43 14,9	−31 6,5	− 42 55,2	−31 23,5	− 42 35,3	1 53,7	60
6 50	−31 3,9	− 43 37,9	−31 21,3	− 43 18,3	−31 38,5	− 42 58,6	1 54,3	60
6 51	−31 18,4	− 44 0,9	−31 35,9	− 43 41,4	−31 53,2	− 43 21,7	1 54,9	61
6 52	−31 32,7	− 44 23,8	−31 50,3	− 44 4,4	−32 7,8	− 43 44,8	1 55,6	61
6 53	−31 46,8	− 44 46,7	−32 4,6	− 44 27,4	−32 22,3	− 44 8,0	1 56,2	62
6 54	−32 0,8	− 45 9,6	−32 18,8	− 44 50,4	−32 36,6	− 44 31,0	1 56,8	62
6 55	−32 14,7	− 45 32,4	−32 32,8	− 45 13,3	−32 50,7	− 44 54,1	1 57,4	63
6 56	−32 28,4	− 45 55,3	−32 46,6	− 45 36,3	−33 4,7	− 45 17,1	1 57,9	63
6 57	−32 42,0	− 46 18,1	−33 0,3	− 45 59,2	−33 18,6	− 45 40,2	1 58,5	64
6 58	−32 55,4	− 46 40,9	−33 13,9	− 46 22,2	−33 32,3	− 46 3,3	1 59,0	64
6 59	−33 8,7	− 47 3,7	−33 27,4	− 46 45,1	−33 45,9	− 46 26,3	1 59,5	64
7 0	−33 21,9	− 47 26,5	−33 40,7	− 47 8,0	−33 59,3	− 46 49,4	2 0,0	65
7 1	−33 34,9	− 47 49,4	−33 53,8	− 47 31,0	−34 12,6	− 47 12,5	2 0,5	65
7 2	−33 47,8	− 48 12,2	−34 6,8	− 47 54,0	−34 25,8	− 47 35,6	2 1,0	66
7 3	−34 0,5	− 48 35,1	−34 19,7	− 48 17,0	−34 38,8	− 47 58,7	2 1,5	66
7 4	−34 13,2	− 48 58,0	−34 32,5	− 48 40,0	−34 51,7	− 48 21,9	2 1,9	67
7 5	−34 25,6	− 49 20,9	−34 45,1	− 49 3,1	−35 4,4	− 48 45,1	2 2,3	67
7 6	−34 38,0	− 49 43,9	−34 57,6	− 49 26,2	−35 17,0	− 49 8,4	2 2,7	67
7 7	−34 50,2	− 50 6,9	−35 9,9	− 49 49,4	−35 29,5	− 49 31,7	2 3,1	68
7 8	−35 2,3	− 50 29,9	−35 22,1	− 50 12,6	−35 41,9	− 49 55,0	2 3,5	68
7 9	−35 14,2	− 50 53,0	−35 34,2	− 50 35,8	−35 54,1	− 50 18,5	2 3,9	68
7 10	−35 26,0	− 51 16,2	−35 46,1	− 50 59,1	−36 6,1	− 50 41,9	2 4,3	69
7 11	−35 37,7	− 51 39,4	−35 57,9	− 51 22,5	−36 18,1	− 51 5,5	2 4,6	69
7 12	−35 49,3	− 52 2,7	−36 9,6	− 51 45,9	−36 29,9	− 51 29,1	2 4,9	69
7 13	−36 0,7	− 52 26,0	−36 21,1	− 52 9,4	−36 41,5	− 51 52,8	2 5,2	70
7 14	−36 12,0	− 52 49,4	−36 32,6	− 52 33,0	−36 53,1	− 52 16,5	2 5,5	70
7 15	−36 23,2	− 53 12,9	−36 43,8	− 52 56,7	−37 4,4	− 52 40,4	2 5,8	70
7 16	−36 34,2	− 53 36,4	−36 55,0	− 53 20,4	−37 15,7	− 53 4,3	2 6,1	70
7 17	−36 45,1	− 54 0,0	−37 6,0	− 53 44,3	−37 26,8	− 53 28,3	2 6,3	71
7 18	−36 55,9	− 54 23,8	−37 16,9	− 54 8,2	−37 37,8	− 53 52,4	2 6,6	71
7 19	−37 6,5	− 54 47,6	−37 27,6	− 54 32,2	−37 48,7	− 54 16,7	2 6,8	71

LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

Instant	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
UT	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	h
h m	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	m s	°
7 20	−37 17,0	− 55 11,5	−37 38,2	− 54 56,3	−37 59,4	− 54 41,0	2 7,0	71
7 21	−37 27,4	− 55 35,5	−37 48,7	− 55 20,5	−38 10,0	− 55 5,4	2 7,2	71
7 22	−37 37,6	− 55 59,6	−37 59,0	− 55 44,8	−38 20,4	− 55 29,9	2 7,3	72
7 23	−37 47,7	− 56 23,8	−38 9,2	− 56 9,2	−38 30,7	− 55 54,6	2 7,5	72
7 24	−37 57,7	− 56 48,1	−38 19,3	− 56 33,8	−38 40,9	− 56 19,3	2 7,6	72
7 25	−38 7,5	− 57 12,5	−38 29,3	− 56 58,4	−38 50,9	− 56 44,2	2 7,7	72
7 26	−38 17,2	− 57 37,0	−38 39,1	− 57 23,2	−39 0,8	− 57 9,2	2 7,8	72
7 27	−38 26,8	− 58 1,7	−38 48,7	− 57 48,1	−39 10,6	− 57 34,3	2 7,9	72
7 28	−38 36,3	− 58 26,4	−38 58,3	− 58 13,1	−39 20,2	− 57 59,6	2 8,0	72
7 29	−38 45,6	− 58 51,3	−39 7,6	− 58 38,2	−39 29,7	− 58 25,0	2 8,1	72
7 30	−38 54,7	− 59 16,4	−39 16,9	− 59 3,5	−39 39,0	− 58 50,5	2 8,1	72
7 31	−39 3,8	− 59 41,5	−39 26,0	− 59 28,9	−39 48,2	− 59 16,2	2 8,1	72
7 32	−39 12,6	− 60 6,8	−39 35,0	− 59 54,4	−39 57,3	− 59 42,0	2 8,1	72
7 33	−39 21,4	− 60 32,2	−39 43,8	− 60 20,1	−40 6,2	− 60 8,0	2 8,1	72
7 34	−39 30,0	− 60 57,8	−39 52,5	− 60 46,0	−40 15,0	− 60 34,1	2 8,1	72
7 35	−39 38,5	− 61 23,5	−40 1,1	− 61 11,9	−40 23,6	− 61 0,3	2 8,1	72
7 36	−39 46,8	− 61 49,3	−40 9,5	− 61 38,1	−40 32,1	− 61 26,7	2 8,0	72
7 37	−39 55,0	− 62 15,4	−40 17,7	− 62 4,4	−40 40,4	− 61 53,3	2 7,9	72
7 38	−40 3,1	− 62 41,5	−40 25,8	− 62 30,8	−40 48,6	− 62 20,1	2 7,8	72
7 39	−40 11,0	− 63 7,8	−40 33,8	− 62 57,4	−40 56,6	− 62 47,0	2 7,7	72
7 40	−40 18,7	− 63 34,3	−40 41,6	− 63 24,2	−41 4,5	− 63 14,1	2 7,6	72
7 41	−40 26,4	− 64 0,9	−40 49,3	− 63 51,1	−41 12,2	− 63 41,3	2 7,5	71
7 42	−40 33,8	− 64 27,7	−40 56,8	− 64 18,3	−41 19,8	− 64 8,7	2 7,3	71
7 43	−40 41,1	− 64 54,7	−41 4,2	− 64 45,5	−41 27,2	− 64 36,3	2 7,1	71
7 44	−40 48,3	− 65 21,9	−41 11,4	− 65 13,0	−41 34,5	− 65 4,1	2 7,0	71
7 45	−40 55,3	− 65 49,2	−41 18,4	− 65 40,6	−41 41,6	− 65 32,1	2 6,7	71
7 46	−41 2,2	− 66 16,7	−41 25,3	− 66 8,5	−41 48,5	− 66 0,3	2 6,5	70
7 47	−41 8,9	− 66 44,4	−41 32,1	− 66 36,5	−41 55,3	− 66 28,6	2 6,3	70
7 48	−41 15,4	− 67 12,3	−41 38,7	− 67 4,7	−42 1,9	− 66 57,1	2 6,0	70
7 49	−41 21,8	− 67 40,3	−41 45,1	− 67 33,1	−42 8,4	− 67 25,9	2 5,8	70
7 50	−41 28,1	− 68 8,6	−41 51,4	− 68 1,7	−42 14,6	− 67 54,8	2 5,5	69
7 51	−41 34,1	− 68 37,0	−41 57,5	− 68 30,5	−42 20,8	− 68 24,0	2 5,2	69
7 52	−41 40,1	− 69 5,7	−42 3,4	− 68 59,5	−42 26,7	− 68 53,3	2 4,8	69
7 53	−41 45,8	− 69 34,5	−42 9,1	− 69 28,7	−42 32,5	− 69 22,9	2 4,5	68
7 54	−41 51,4	− 70 3,5	−42 14,7	− 69 58,1	−42 38,1	− 69 52,7	2 4,1	68
7 55	−41 56,8	− 70 32,8	−42 20,2	− 70 27,7	−42 43,5	− 70 22,7	2 3,8	68
7 56	−42 2,0	− 71 2,3	−42 25,4	− 70 57,5	−42 48,8	− 70 52,9	2 3,4	67
7 57	−42 7,1	− 71 32,0	−42 30,5	− 71 27,6	−42 53,8	− 71 23,3	2 3,0	67
7 58	−42 12,0	− 72 1,9	−42 35,4	− 71 57,9	−42 58,7	− 71 54,0	2 2,5	67
7 59	−42 16,7	− 72 32,0	−42 40,1	− 72 28,4	−43 3,4	− 72 24,8	2 2,1	66
8 0	−42 21,3	− 73 2,4	−42 44,6	− 72 59,1	−43 7,9	− 72 56,0	2 1,6	66
8 1	−42 25,6	− 73 32,9	−42 48,9	− 73 30,1	−43 12,3	− 73 27,3	2 1,2	65
8 2	−42 29,8	− 74 3,7	−42 53,1	− 74 1,3	−43 16,4	− 73 58,9	2 0,7	65
8 3	−42 33,8	− 74 34,8	−42 57,1	− 74 32,7	−43 20,3	− 74 30,8	2 0,2	65
8 4	−42 37,6	− 75 6,1	−43 0,8	− 75 4,4	−43 24,1	− 75 2,8	1 59,6	64

LIGNE DE CENTRALITÉ
(*Suite*)

Instant	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
UT	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	*h*
h m	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	m s	°
8 5	−42 41,2	− 75 37,6	−43 4,4	− 75 36,3	−43 27,6	− 75 35,2	1 59,1	64
8 6	−42 44,6	− 76 9,4	−43 7,8	− 76 8,5	−43 30,9	− 76 7,8	1 58,5	63
8 7	−42 47,8	− 76 41,4	−43 11,0	− 76 40,9	−43 34,1	− 76 40,6	1 57,9	63
8 8	−42 50,9	− 77 13,7	−43 13,9	− 77 13,6	−43 37,0	− 77 13,7	1 57,4	62
8 9	−42 53,7	− 77 46,3	−43 16,7	− 77 46,6	−43 39,7	− 77 47,1	1 56,7	62
8 10	−42 56,3	− 78 19,1	−43 19,2	− 78 19,8	−43 42,2	− 78 20,7	1 56,1	61
8 11	−42 58,7	− 78 52,2	−43 21,6	− 78 53,3	−43 44,4	− 78 54,6	1 55,5	61
8 12	−43 0,9	− 79 25,6	−43 23,7	− 79 27,1	−43 46,5	− 79 28,8	1 54,8	60
8 13	−43 2,9	− 79 59,2	−43 25,6	− 80 1,2	−43 48,3	− 80 3,3	1 54,1	60
8 14	−43 4,6	− 80 33,1	−43 27,3	− 80 35,5	−43 49,9	− 80 38,1	1 53,4	59
8 15	−43 6,2	− 81 7,4	−43 28,7	− 81 10,1	−43 51,3	− 81 13,1	1 52,7	59
8 16	−43 7,5	− 81 41,9	−43 30,0	− 81 45,1	−43 52,4	− 81 48,5	1 52,0	58
8 17	−43 8,6	− 82 16,7	−43 30,9	− 82 20,3	−43 53,3	− 82 24,2	1 51,3	58
8 18	−43 9,4	− 82 51,8	−43 31,7	− 82 55,9	−43 53,9	− 83 0,1	1 50,5	57
8 19	−43 10,0	− 83 27,3	−43 32,2	− 83 31,7	−43 54,3	− 83 36,4	1 49,7	57
8 20	−43 10,4	− 84 3,0	−43 32,4	− 84 7,9	−43 54,4	− 84 13,0	1 48,9	56
8 21	−43 10,5	− 84 39,1	−43 32,4	− 84 44,4	−43 54,3	− 84 50,0	1 48,1	56
8 22	−43 10,3	− 85 15,5	−43 32,1	− 85 21,2	−43 53,9	− 85 27,2	1 47,3	55
8 23	−43 9,9	− 85 52,3	−43 31,6	− 85 58,4	−43 53,2	− 86 4,8	1 46,4	55
8 24	−43 9,3	− 86 29,4	−43 30,8	− 86 35,9	−43 52,3	− 86 42,8	1 45,6	54
8 25	−43 8,4	− 87 6,8	−43 29,7	− 87 13,8	−43 51,1	− 87 21,1	1 44,7	54
8 26	−43 7,1	− 87 44,7	−43 28,4	− 87 52,1	−43 49,6	− 87 59,8	1 43,8	53
8 27	−43 5,7	− 88 22,9	−43 26,7	− 88 30,7	−43 47,8	− 88 38,8	1 42,9	52
8 28	−43 3,9	− 89 1,5	−43 24,8	− 89 9,7	−43 45,7	− 89 18,3	1 42,0	52
8 29	−43 1,8	− 89 40,5	−43 22,6	− 89 49,1	−43 43,2	− 89 58,1	1 41,0	51
8 30	−42 59,5	− 90 19,9	−43 20,0	− 90 29,0	−43 40,5	− 90 38,4	1 40,0	51
8 31	−42 56,8	− 90 59,7	−43 17,2	− 91 9,2	−43 37,5	− 91 19,0	1 39,1	50
8 32	−42 53,8	− 91 40,0	−43 14,0	− 91 49,9	−43 34,1	− 92 0,1	1 38,1	49
8 33	−42 50,5	− 92 20,7	−43 10,5	− 92 31,0	−43 30,4	− 92 41,6	1 37,0	49
8 34	−42 46,8	− 93 1,8	−43 6,6	− 93 12,6	−43 26,3	− 93 23,6	1 36,0	48
8 35	−42 42,8	− 93 43,5	−43 2,4	− 93 54,6	−43 21,9	− 94 6,1	1 35,0	47
8 36	−42 38,5	− 94 25,6	−42 57,8	− 94 37,2	−43 17,1	− 94 49,0	1 33,9	47
8 37	−42 33,8	− 95 8,3	−42 52,9	− 95 20,2	−43 11,9	− 95 32,5	1 32,8	46
8 38	−42 28,7	− 95 51,5	−42 47,6	− 96 3,8	−43 6,4	− 96 16,5	1 31,7	45
8 39	−42 23,2	− 96 35,2	−42 41,9	− 96 47,9	−43 0,4	− 97 1,0	1 30,5	45
8 40	−42 17,4	− 97 19,5	−42 35,8	− 97 32,7	−42 54,1	− 97 46,1	1 29,4	44
8 41	−42 11,1	− 98 4,5	−42 29,2	− 98 18,0	−42 47,3	− 98 31,9	1 28,2	43
8 42	−42 4,4	− 98 50,0	−42 22,3	− 99 3,9	−42 40,0	− 99 18,2	1 27,0	43
8 43	−41 57,3	− 99 36,3	−42 14,8	− 99 50,5	−42 32,3	−100 5,2	1 25,8	42
8 44	−41 49,7	−100 23,2	−42 7,0	−100 37,8	−42 24,1	−100 52,9	1 24,6	41
8 45	−41 41,6	−101 10,8	−41 58,6	−101 25,9	−42 15,4	−101 41,3	1 23,3	40
8 46	−41 33,0	−101 59,3	−41 49,7	−102 14,7	−42 6,2	−102 30,5	1 22,1	39
8 47	−41 23,9	−102 48,5	−41 40,3	−103 4,3	−41 56,5	−103 20,5	1 20,8	39
8 48	−41 14,3	−103 38,6	−41 30,3	−103 54,8	−41 46,2	−104 11,3	1 19,4	38
8 49	−41 4,0	−104 29,7	−41 19,7	−104 46,2	−41 35,3	−105 3,1	1 18,1	37

LIGNE DE CENTRALITÉ
(*Suite et fin*)

Instant	Limite nord		Ligne centrale		Limite sud		Ligne centrale	
UT	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Durée	h
h m	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	m s	°
8 50	−40 53,2	−105 21,7	−41 8,5	−105 38,6	−41 23,7	−105 55,9	1 16,7	36
8 51	−40 41,7	−106 14,8	−40 56,7	−106 32,0	−41 11,5	−106 49,7	1 15,3	35
8 52	−40 29,6	−107 9,0	−40 44,2	−107 26,6	−40 58,6	−107 44,6	1 13,9	34
8 53	−40 16,8	−108 4,4	−40 30,9	−108 22,4	−40 45,0	−108 40,8	1 12,4	34
8 54	−40 3,2	−109 1,2	−40 16,9	−109 19,5	−40 30,5	−109 38,3	1 10,9	33
8 55	−39 48,7	−109 59,4	−40 2,1	−110 18,1	−40 15,2	−110 37,2	1 9,4	32
8 56	−39 33,4	−110 59,1	−39 46,3	−111 18,2	−39 59,0	−111 37,7	1 7,8	31
8 57	−39 17,2	−112 0,6	−39 29,6	−112 20,1	−39 41,8	−112 40,0	1 6,2	30
8 58	−38 59,9	−113 4,0	−39 11,8	−113 23,9	−39 23,5	−113 44,2	1 4,6	29
8 59	−38 41,4	−114 9,6	−38 52,8	−114 29,9	−39 4,0	−114 50,5	1 2,9	28
9 0	−38 21,8	−115 17,6	−38 32,6	−115 38,2	−38 43,2	−115 59,3	1 1,1	26
9 1	−38 0,7	−116 28,2	−38 11,0	−116 49,4	−38 21,0	−117 10,8	0 59,3	25
9 2	−37 38,0	−117 42,1	−37 47,7	−118 3,6	−37 57,1	−118 25,6	0 57,4	24
9 3	−37 13,6	−118 59,5	−37 22,6	−119 21,6	−37 31,3	−119 44,1	0 55,5	23
9 4	−36 47,1	−120 21,3	−36 55,3	−120 43,9	−37 3,3	−121 7,0	0 53,4	21
9 5	−36 18,1	−121 48,2	−36 25,5	−122 11,6	−36 32,6	−122 35,2	0 51,3	20
9 6	−35 46,1	−123 21,6	−35 52,6	−123 45,7	−35 58,8	−124 10,2	0 49,0	18
9 7	−35 10,3	−125 3,2	−35 15,7	−125 28,3	−35 20,8	−125 53,8	0 46,6	17
9 8	−34 29,6	−126 55,8	−34 33,7	−127 22,2	−34 37,5	−127 49,1	0 43,9	15
9 9	−33 41,8	−129 4,2	−33 44,3	−129 32,6	−33 46,3	−130 1,6	0 40,9	13
9 10	−32 42,9	−131 38,3	−32 42,9	−132 10,2	−32 42,3	−132 42,9	0 37,4	10
9 11	−31 21,4	−135 5,4	−31 16,2	−135 46,5	−31 9,5	−136 30,0	0 32,8	7
Limites	−28 23,8	−142 20,1	−28 30,6	−142 25,4	−28 37,5	−142 30,6	0 25,0	···

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

Instant	Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact		
UT	Durée	*L*	Obs.	*g*	*h*	*a*	Latitude	Longitude	UT	*P*	*Z*
h m	m s	km	%		°	°	° ′	° ′	h m s	°	°
Limites	0 28,8	35	100,0	1,004	...	292	− 3 55,9	+ 1 44,1	.. ..	...	...
5 51	0 34,9	41	100,0	1,005	5	292	− 5 56,1	− 2 53,0	.. ..	...	...
5 52	0 40,2	46	100,0	1,006	9	291	− 7 37,4	− 6 26,4	.. ..	...	...
5 53	0 43,8	49	100,0	1,006	12	291	− 8 47,9	− 8 45,7	.. ..	...	...
5 54	0 46,8	52	100,0	1,007	14	291	− 9 46,0	− 10 35,5	4 57 43,3	293	33
5 55	0 49,5	54	100,0	1,007	16	290	−10 36,8	− 12 8,5	4 58 2,0	293	34
5 56	0 51,9	56	100,0	1,007	18	290	−11 22,8	− 13 30,2	4 58 24,3	294	34
5 57	0 54,2	58	100,0	1,007	20	290	−12 5,1	− 14 43,5	4 58 49,2	294	34
5 58	0 56,3	60	100,0	1,008	21	289	−12 44,7	− 15 50,5	4 59 16,3	294	35
5 59	0 58,3	61	100,0	1,008	22	289	−13 22,0	− 16 52,5	4 59 45,1	294	35
6 0	1 0,2	62	100,0	1,008	24	288	−13 57,4	− 17 50,3	5 0 15,2	294	35
6 1	1 2,0	64	100,0	1,008	25	288	−14 31,2	− 18 44,6	5 0 46,5	295	36
6 2	1 3,7	65	100,0	1,008	26	288	−15 3,7	− 19 35,9	5 1 18,8	295	36
6 3	1 5,4	66	100,0	1,008	27	287	−15 34,9	− 20 24,7	5 1 52,0	295	36
6 4	1 7,0	67	100,0	1,009	28	287	−16 5,0	− 21 11,2	5 2 26,0	295	37
6 5	1 8,6	68	100,0	1,009	29	287	−16 34,2	− 21 55,7	5 3 0,7	295	37
6 6	1 10,1	69	100,0	1,009	30	286	−17 2,6	− 22 38,5	5 3 36,0	295	37
6 7	1 11,6	70	100,0	1,009	31	286	−17 30,1	− 23 19,7	5 4 11,9	295	37
6 8	1 13,0	71	100,0	1,009	32	285	−17 56,9	− 23 59,5	5 4 48,3	295	38
6 9	1 14,5	72	100,0	1,009	33	285	−18 23,1	− 24 38,0	5 5 25,1	295	38
6 10	1 15,8	73	100,0	1,009	34	285	−18 48,7	− 25 15,3	5 6 2,5	295	38
6 11	1 17,2	73	100,0	1,010	35	284	−19 13,7	− 25 51,6	5 6 40,2	295	38
6 12	1 18,5	74	100,0	1,010	36	284	−19 38,1	− 26 26,9	5 7 18,3	296	39
6 13	1 19,8	75	100,0	1,010	37	283	−20 2,1	− 27 1,3	5 7 56,8	296	39
6 14	1 21,1	76	100,0	1,010	38	283	−20 25,6	− 27 34,8	5 8 35,6	296	39
6 15	1 22,3	76	100,0	1,010	39	282	−20 48,6	− 28 7,6	5 9 14,7	296	39
6 16	1 23,5	77	100,0	1,010	39	282	−21 11,2	− 28 39,7	5 9 54,1	296	40
6 17	1 24,7	77	100,0	1,010	40	281	−21 33,5	− 29 11,1	5 10 33,8	296	40
6 18	1 25,9	78	100,0	1,010	41	281	−21 55,4	− 29 41,9	5 11 13,8	296	40
6 19	1 27,1	79	100,0	1,010	42	281	−22 16,9	− 30 12,1	5 11 54,0	296	40
6 20	1 28,2	79	100,0	1,010	42	280	−22 38,0	− 30 41,8	5 12 34,5	296	41
6 21	1 29,3	80	100,0	1,010	43	280	−22 58,9	− 31 11,0	5 13 15,3	296	41
6 22	1 30,4	80	100,0	1,011	44	279	−23 19,4	− 31 39,8	5 13 56,2	296	41
6 23	1 31,5	81	100,0	1,011	45	279	−23 39,7	− 32 8,1	5 14 37,4	296	41
6 24	1 32,5	81	100,0	1,011	45	278	−23 59,6	− 32 36,0	5 15 18,8	296	42
6 25	1 33,6	81	100,0	1,011	46	277	−24 19,3	− 33 3,5	5 16 0,4	296	42
6 26	1 34,6	82	100,0	1,011	47	277	−24 38,7	− 33 30,7	5 16 42,3	296	42
6 27	1 35,6	82	100,0	1,011	47	276	−24 57,8	− 33 57,5	5 17 24,3	296	42
6 28	1 36,6	83	100,0	1,011	48	276	−25 16,7	− 34 24,0	5 18 6,5	296	43
6 29	1 37,5	83	100,0	1,011	49	275	−25 35,4	− 34 50,2	5 18 48,9	296	43
6 30	1 38,5	83	100,0	1,011	49	275	−25 53,8	− 35 16,2	5 19 31,5	296	43
6 31	1 39,4	84	100,0	1,011	50	274	−26 12,0	− 35 41,9	5 20 14,2	296	43
6 32	1 40,3	84	100,0	1,011	50	273	−26 30,0	− 36 7,3	5 20 57,2	296	44
6 33	1 41,2	84	100,0	1,011	51	273	−26 47,8	− 36 32,5	5 21 40,3	296	44
6 34	1 42,1	85	100,0	1,011	52	272	−27 5,3	− 36 57,5	5 22 23,5	296	44

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

Instant maximum	Deuxième contact			Troisième contact			Quatrième contact		
UT	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
Limites	5 50 19,2	112	207	5 50 48,0	292	27	6 47 6,9	113	202
5 51	5 50 42,6	113	207	5 51 17,5	293	27	6 49 38,9	114	203
5 52	5 51 40,0	114	208	5 52 20,1	294	28	6 52 26,2	115	204
5 53	5 52 38,1	114	209	5 53 21,9	294	29	6 54 41,6	115	204
5 54	5 53 36,6	114	209	5 54 23,5	294	29	6 56 44,2	116	205
5 55	5 54 35,3	115	210	5 55 24,8	295	30	6 58 39,3	116	205
5 56	5 55 34,1	115	210	5 56 26,0	295	30	7 0 29,5	116	205
5 57	5 56 33,0	115	210	5 57 27,1	295	30	7 2 15,8	116	206
5 58	5 57 31,9	115	211	5 58 28,2	295	31	7 3 59,3	116	206
5 59	5 58 30,9	115	211	5 59 29,2	295	31	7 5 40,5	116	206
6 0	5 59 30,0	115	211	6 0 30,1	296	31	7 7 19,6	117	207
6 1	6 0 29,1	116	212	6 1 31,0	296	32	7 8 57,1	117	207
6 2	6 1 28,2	116	212	6 2 31,9	296	32	7 10 33,1	117	207
6 3	6 2 27,4	116	212	6 3 32,8	296	32	7 12 7,8	117	207
6 4	6 3 26,6	116	213	6 4 33,6	296	33	7 13 41,3	117	208
6 5	6 4 25,8	116	213	6 5 34,4	296	33	7 15 13,7	117	208
6 6	6 5 25,0	116	213	6 6 35,1	296	33	7 16 45,2	117	208
6 7	6 6 24,3	116	214	6 7 35,9	296	34	7 18 15,9	117	209
6 8	6 7 23,6	116	214	6 8 36,6	296	34	7 19 45,6	117	209
6 9	6 8 22,9	116	214	6 9 37,3	296	34	7 21 14,7	117	209
6 10	6 9 22,2	116	215	6 10 38,0	296	34	7 22 42,9	117	210
6 11	6 10 21,5	116	215	6 11 38,7	296	35	7 24 10,5	117	210
6 12	6 11 20,8	116	215	6 12 39,3	297	35	7 25 37,5	117	211
6 13	6 12 20,2	117	215	6 13 40,0	297	35	7 27 3,8	117	211
6 14	6 13 19,6	117	216	6 14 40,6	297	36	7 28 29,5	117	211
6 15	6 14 18,9	117	216	6 15 41,2	297	36	7 29 54,7	117	212
6 16	6 15 18,3	117	216	6 16 41,9	297	36	7 31 19,3	117	212
6 17	6 16 17,7	117	217	6 17 42,5	297	37	7 32 43,3	117	213
6 18	6 17 17,1	117	217	6 18 43,0	297	37	7 34 6,9	117	213
6 19	6 18 16,6	117	217	6 19 43,6	297	37	7 35 29,9	117	214
6 20	6 19 16,0	117	218	6 20 44,2	297	37	7 36 52,5	117	214
6 21	6 20 15,5	117	218	6 21 44,7	297	38	7 38 14,6	117	215
6 22	6 21 14,9	117	218	6 22 45,3	297	38	7 39 36,2	117	215
6 23	6 22 14,4	117	219	6 23 45,8	297	38	7 40 57,3	117	216
6 24	6 23 13,8	117	219	6 24 46,4	297	39	7 42 18,0	117	216
6 25	6 24 13,3	117	219	6 25 46,9	297	39	7 43 38,2	117	217
6 26	6 25 12,8	117	220	6 26 47,4	297	39	7 44 58,0	117	218
6 27	6 26 12,3	117	220	6 27 47,9	297	40	7 46 17,4	117	218
6 28	6 27 11,8	117	220	6 28 48,4	297	40	7 47 36,3	117	219
6 29	6 28 11,3	117	221	6 29 48,9	297	41	7 48 54,9	117	220
6 30	6 29 10,9	117	221	6 30 49,3	297	41	7 50 13,0	117	221
6 31	6 30 10,4	117	221	6 31 49,8	297	41	7 51 30,6	117	221
6 32	6 31 9,9	117	222	6 32 50,3	297	42	7 52 47,9	117	222
6 33	6 32 9,5	117	222	6 33 50,7	297	42	7 54 4,8	117	223
6 34	6 33 9,0	117	222	6 34 51,2	297	42	7 55 21,2	116	224

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ
(Suite)

Instant	Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact		
UT	Durée	L	Obs.	g	h	a	Latitude	Longitude	UT	P	Z
h m	m s	km	%		°	°	° ′	° ′	h m s	°	°
6 35	1 43,0	85	100,0	1,011	52	272	−27 22,7	− 37 22,3	5 23 7,0	296	44
6 36	1 43,9	85	100,0	1,011	53	271	−27 39,8	− 37 47,0	5 23 50,6	296	45
6 37	1 44,7	86	100,0	1,011	53	270	−27 56,8	− 38 11,4	5 24 34,4	296	45
6 38	1 45,5	86	100,0	1,011	54	270	−28 13,6	− 38 35,7	5 25 18,3	296	45
6 39	1 46,3	86	100,0	1,012	55	269	−28 30,1	− 38 59,8	5 26 2,4	296	45
6 40	1 47,1	86	100,0	1,012	55	268	−28 46,5	− 39 23,8	5 26 46,7	296	46
6 41	1 47,9	87	100,0	1,012	56	267	−29 2,8	− 39 47,7	5 27 31,1	296	46
6 42	1 48,7	87	100,0	1,012	56	267	−29 18,8	− 40 11,5	5 28 15,6	296	46
6 43	1 49,4	87	100,0	1,012	57	266	−29 34,7	− 40 35,1	5 29 0,3	296	46
6 44	1 50,2	87	100,0	1,012	57	265	−29 50,4	− 40 58,7	5 29 45,2	296	47
6 45	1 50,9	87	100,0	1,012	58	264	−30 5,9	− 41 22,1	5 30 30,2	296	47
6 46	1 51,6	88	100,0	1,012	58	263	−30 21,3	− 41 45,5	5 31 15,4	296	47
6 47	1 52,3	88	100,0	1,012	59	263	−30 36,5	− 42 8,8	5 32 0,8	296	48
6 48	1 53,0	88	100,0	1,012	59	262	−30 51,6	− 42 32,0	5 32 46,2	296	48
6 49	1 53,7	88	100,0	1,012	60	261	−31 6,5	− 42 55,2	5 33 31,9	296	48
6 50	1 54,3	88	100,0	1,012	60	260	−31 21,3	− 43 18,3	5 34 17,7	296	48
6 51	1 54,9	89	100,0	1,012	61	259	−31 35,9	− 43 41,4	5 35 3,6	296	49
6 52	1 55,6	89	100,0	1,012	61	258	−31 50,3	− 44 4,4	5 35 49,7	296	49
6 53	1 56,2	89	100,0	1,012	62	257	−32 4,6	− 44 27,4	5 36 35,9	296	49
6 54	1 56,8	89	100,0	1,012	62	256	−32 18,8	− 44 50,4	5 37 22,3	296	50
6 55	1 57,4	89	100,0	1,012	63	255	−32 32,8	− 45 13,3	5 38 8,9	296	50
6 56	1 57,9	89	100,0	1,012	63	254	−32 46,6	− 45 36,3	5 38 55,6	296	50
6 57	1 58,5	89	100,0	1,012	64	253	−33 0,3	− 45 59,2	5 39 42,5	296	51
6 58	1 59,0	89	100,0	1,012	64	252	−33 13,9	− 46 22,2	5 40 29,5	296	51
6 59	1 59,5	89	100,0	1,012	64	251	−33 27,4	− 46 45,1	5 41 16,7	296	51
7 0	2 0,0	90	100,0	1,012	65	249	−33 40,7	− 47 8,0	5 42 4,0	295	51
7 1	2 0,5	90	100,0	1,012	65	248	−33 53,8	− 47 31,0	5 42 51,5	295	52
7 2	2 1,0	90	100,0	1,012	66	247	−34 6,8	− 47 54,0	5 43 39,2	295	52
7 3	2 1,5	90	100,0	1,012	66	246	−34 19,7	− 48 17,0	5 44 27,0	295	53
7 4	2 1,9	90	100,0	1,012	67	244	−34 32,5	− 48 40,0	5 45 15,0	295	53
7 5	2 2,3	90	100,0	1,012	67	243	−34 45,1	− 49 3,1	5 46 3,1	295	53
7 6	2 2,7	90	100,0	1,012	67	242	−34 57,6	− 49 26,2	5 46 51,4	295	54
7 7	2 3,1	90	100,0	1,012	68	240	−35 9,9	− 49 49,4	5 47 39,9	295	54
7 8	2 3,5	90	100,0	1,012	68	239	−35 22,1	− 50 12,6	5 48 28,5	295	54
7 9	2 3,9	90	100,0	1,012	68	237	−35 34,2	− 50 35,8	5 49 17,4	295	55
7 10	2 4,3	90	100,0	1,012	69	236	−35 46,1	− 50 59,1	5 50 6,3	295	55
7 11	2 4,6	90	100,0	1,013	69	234	−35 57,9	− 51 22,5	5 50 55,5	295	56
7 12	2 4,9	90	100,0	1,013	69	233	−36 9,6	− 51 45,9	5 51 44,8	295	56
7 13	2 5,2	90	100,0	1,013	70	231	−36 21,1	− 52 9,4	5 52 34,4	295	56
7 14	2 5,5	90	100,0	1,013	70	229	−36 32,6	− 52 33,0	5 53 24,1	295	57
7 15	2 5,8	90	100,0	1,013	70	228	−36 43,8	− 52 56,7	5 54 13,9	294	57
7 16	2 6,1	90	100,0	1,013	70	226	−36 55,0	− 53 20,4	5 55 4,0	294	58
7 17	2 6,3	90	100,0	1,013	71	224	−37 6,0	− 53 44,3	5 55 54,3	294	58
7 18	2 6,6	90	100,0	1,013	71	222	−37 16,9	− 54 8,2	5 56 44,7	294	59
7 19	2 6,8	90	100,0	1,013	71	221	−37 27,6	− 54 32,2	5 57 35,3	294	59

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ
(Suite)

Instant maximum UT	Deuxième contact UT	P	Z	Troisième contact UT	P	Z	Quatrième contact UT	P	Z
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
6 35	6 34 8,6	117	223	6 35 51,6	297	43	7 56 37,3	116	225
6 36	6 35 8,2	117	223	6 36 52,0	297	43	7 57 53,0	116	227
6 37	6 36 7,8	117	224	6 37 52,4	297	44	7 59 8,2	116	228
6 38	6 37 7,3	116	224	6 38 52,9	296	44	8 0 23,1	116	229
6 39	6 38 6,9	116	225	6 39 53,3	296	45	8 1 37,6	116	230
6 40	6 39 6,5	116	225	6 40 53,7	296	45	8 2 51,7	116	232
6 41	6 40 6,1	116	225	6 41 54,1	296	45	8 4 5,4	116	233
6 42	6 41 5,8	116	226	6 42 54,4	296	46	8 5 18,7	116	235
6 43	6 42 5,4	116	226	6 43 54,8	296	46	8 6 31,6	116	237
6 44	6 43 5,0	116	227	6 44 55,2	296	47	8 7 44,1	116	238
6 45	6 44 4,6	116	227	6 45 55,5	296	47	8 8 56,2	116	240
6 46	6 45 4,3	116	228	6 46 55,9	296	48	8 10 8,0	115	242
6 47	6 46 3,9	116	228	6 47 56,2	296	49	8 11 19,4	115	244
6 48	6 47 3,6	116	229	6 48 56,6	296	49	8 12 30,4	115	246
6 49	6 48 3,3	116	230	6 49 56,9	296	50	8 13 41,0	115	249
6 50	6 49 2,9	116	230	6 50 57,2	296	50	8 14 51,2	115	251
6 51	6 50 2,6	116	231	6 51 57,6	296	51	8 16 1,1	115	253
6 52	6 51 2,3	116	231	6 52 57,9	296	52	8 17 10,6	115	256
6 53	6 52 2,0	116	232	6 53 58,2	296	52	8 18 19,7	115	259
6 54	6 53 1,7	116	233	6 54 58,5	296	53	8 19 28,4	115	261
6 55	6 54 1,4	116	233	6 55 58,8	295	54	8 20 36,7	114	264
6 56	6 55 1,1	115	234	6 56 59,0	295	54	8 21 44,7	114	267
6 57	6 56 0,9	115	235	6 57 59,3	295	55	8 22 52,3	114	270
6 58	6 57 0,6	115	236	6 58 59,6	295	56	8 23 59,5	114	272
6 59	6 58 0,3	115	236	6 59 59,8	295	57	8 25 6,4	114	275
7 0	6 59 0,1	115	237	7 1 0,1	295	58	8 26 12,8	114	278
7 1	6 59 59,8	115	238	7 2 0,3	295	58	8 27 19,0	114	281
7 2	7 0 59,6	115	239	7 3 0,6	295	59	8 28 24,7	114	283
7 3	7 1 59,4	115	240	7 4 0,8	295	60	8 29 30,1	113	286
7 4	7 2 59,1	115	241	7 5 1,0	295	61	8 30 35,1	113	289
7 5	7 3 58,9	115	242	7 6 1,2	295	62	8 31 39,7	113	291
7 6	7 4 58,7	115	243	7 7 1,4	294	63	8 32 44,0	113	293
7 7	7 5 58,5	114	244	7 8 1,6	294	64	8 33 47,9	113	296
7 8	7 6 58,3	114	245	7 9 1,8	294	65	8 34 51,5	113	298
7 9	7 7 58,1	114	246	7 10 2,0	294	66	8 35 54,7	113	300
7 10	7 8 57,9	114	247	7 11 2,2	294	67	8 36 57,5	112	302
7 11	7 9 57,8	114	248	7 12 2,4	294	69	8 37 60,0	112	304
7 12	7 10 57,6	114	249	7 13 2,5	294	70	8 39 2,1	112	306
7 13	7 11 57,4	114	250	7 14 2,7	294	71	8 40 3,9	112	307
7 14	7 12 57,3	114	252	7 15 2,8	294	72	8 41 5,3	112	309
7 15	7 13 57,2	114	253	7 16 2,9	294	74	8 42 6,4	112	310
7 16	7 14 57,0	113	254	7 17 3,1	293	75	8 43 7,1	112	312
7 17	7 15 56,9	113	256	7 18 3,2	293	76	8 44 7,4	111	313
7 18	7 16 56,8	113	257	7 19 3,3	293	78	8 45 7,5	111	314
7 19	7 17 56,7	113	258	7 20 3,4	293	79	8 46 7,1	111	315

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ
(Suite)

Instant	Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact		
UT	Durée	L	Obs.	g	h	a	Latitude	Longitude	UT	P	Z
h m	m s	km	%		°	°	° ′	° ′	h m s	°	°
7 20	2 7,0	90	100,0	1,013	71	219	−37 38,2	− 54 56,3	5 58 26,2	294	60
7 21	2 7,2	90	100,0	1,013	71	217	−37 48,7	− 55 20,5	5 59 17,2	294	60
7 22	2 7,3	90	100,0	1,013	72	215	−37 59,0	− 55 44,8	6 0 8,4	294	61
7 23	2 7,5	90	100,0	1,013	72	213	−38 9,2	− 56 9,2	6 0 59,8	294	61
7 24	2 7,6	90	100,0	1,013	72	211	−38 19,3	− 56 33,8	6 1 51,5	294	62
7 25	2 7,7	90	100,0	1,013	72	209	−38 29,3	− 56 58,4	6 2 43,3	294	63
7 26	2 7,8	90	100,0	1,013	72	207	−38 39,1	− 57 23,2	6 3 35,3	293	63
7 27	2 7,9	90	100,0	1,013	72	205	−38 48,7	− 57 48,1	6 4 27,6	293	64
7 28	2 8,0	90	100,0	1,013	72	203	−38 58,3	− 58 13,1	6 5 20,1	293	64
7 29	2 8,1	90	100,0	1,013	72	200	−39 7,6	− 58 38,2	6 6 12,8	293	65
7 30	2 8,1	90	100,0	1,013	72	198	−39 16,9	− 59 3,5	6 7 5,7	293	66
7 31	2 8,1	90	100,0	1,013	72	196	−39 26,0	− 59 28,9	6 7 58,8	293	66
7 32	2 8,1	90	100,0	1,013	72	194	−39 35,0	− 59 54,4	6 8 52,2	293	67
7 33	2 8,1	90	100,0	1,013	72	192	−39 43,8	− 60 20,1	6 9 45,8	293	68
7 34	2 8,1	90	100,0	1,013	72	190	−39 52,5	− 60 46,0	6 10 39,6	293	69
7 35	2 8,1	90	100,0	1,013	72	188	−40 1,1	− 61 11,9	6 11 33,7	292	69
7 36	2 8,0	90	100,0	1,013	72	186	−40 9,5	− 61 38,1	6 12 28,0	292	70
7 37	2 7,9	90	100,0	1,013	72	184	−40 17,7	− 62 4,4	6 13 22,6	292	71
7 38	2 7,8	90	100,0	1,013	72	181	−40 25,8	− 62 30,8	6 14 17,4	292	72
7 39	2 7,7	89	100,0	1,013	72	179	−40 33,8	− 62 57,4	6 15 12,4	292	73
7 40	2 7,6	89	100,0	1,013	72	177	−40 41,6	− 63 24,2	6 16 7,7	292	74
7 41	2 7,5	89	100,0	1,013	71	175	−40 49,3	− 63 51,1	6 17 3,3	292	75
7 42	2 7,3	89	100,0	1,013	71	173	−40 56,8	− 64 18,3	6 17 59,2	292	75
7 43	2 7,1	89	100,0	1,013	71	171	−41 4,2	− 64 45,5	6 18 55,3	291	76
7 44	2 7,0	89	100,0	1,013	71	170	−41 11,4	− 65 13,0	6 19 51,6	291	77
7 45	2 6,7	89	100,0	1,012	71	168	−41 18,4	− 65 40,6	6 20 48,3	291	79
7 46	2 6,5	89	100,0	1,012	70	166	−41 25,3	− 66 8,5	6 21 45,2	291	80
7 47	2 6,3	89	100,0	1,012	70	164	−41 32,1	− 66 36,5	6 22 42,4	291	81
7 48	2 6,0	88	100,0	1,012	70	162	−41 38,7	− 67 4,7	6 23 39,9	291	82
7 49	2 5,8	88	100,0	1,012	70	160	−41 45,1	− 67 33,1	6 24 37,7	291	83
7 50	2 5,5	88	100,0	1,012	69	159	−41 51,4	− 68 1,7	6 25 35,7	291	84
7 51	2 5,2	88	100,0	1,012	69	157	−41 57,5	− 68 30,5	6 26 34,1	290	85
7 52	2 4,8	88	100,0	1,012	69	155	−42 3,4	− 68 59,5	6 27 32,8	290	87
7 53	2 4,5	88	100,0	1,012	68	154	−42 9,1	− 69 28,7	6 28 31,8	290	88
7 54	2 4,1	88	100,0	1,012	68	152	−42 14,7	− 69 58,1	6 29 31,1	290	89
7 55	2 3,8	87	100,0	1,012	68	150	−42 20,2	− 70 27,7	6 30 30,7	290	90
7 56	2 3,4	87	100,0	1,012	67	149	−42 25,4	− 70 57,5	6 31 30,6	290	92
7 57	2 3,0	87	100,0	1,012	67	147	−42 30,5	− 71 27,6	6 32 30,9	289	93
7 58	2 2,5	87	100,0	1,012	67	146	−42 35,4	− 71 57,9	6 33 31,5	289	94
7 59	2 2,1	87	100,0	1,012	66	144	−42 40,1	− 72 28,4	6 34 32,4	289	96
8 0	2 1,6	87	100,0	1,012	66	143	−42 44,6	− 72 59,1	6 35 33,6	289	97
8 1	2 1,2	86	100,0	1,012	65	142	−42 48,9	− 73 30,1	6 36 35,2	289	99
8 2	2 0,7	86	100,0	1,012	65	140	−42 53,1	− 74 1,3	6 37 37,2	289	100
8 3	2 0,2	86	100,0	1,012	65	139	−42 57,1	− 74 32,7	6 38 39,4	289	102
8 4	1 59,6	86	100,0	1,012	64	138	−43 0,8	− 75 4,4	6 39 42,1	288	103

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ
(Suite)

Instant maximum	Deuxième contact			Troisième contact			Quatrième contact		
UT	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
7 20	7 18 56,6	113	260	7 21 3,5	293	81	8 47 6,5	111	316
7 21	7 19 56,5	113	261	7 22 3,6	293	82	8 48 5,5	111	317
7 22	7 20 56,4	113	263	7 23 3,7	293	84	8 49 4,1	111	318
7 23	7 21 56,3	113	264	7 24 3,8	293	85	8 50 2,5	111	319
7 24	7 22 56,2	112	266	7 25 3,8	292	87	8 51 0,4	110	320
7 25	7 23 56,2	112	267	7 26 3,9	292	89	8 51 58,1	110	321
7 26	7 24 56,1	112	269	7 27 3,9	292	90	8 52 55,4	110	322
7 27	7 25 56,1	112	271	7 28 4,0	292	92	8 53 52,4	110	322
7 28	7 26 56,0	112	272	7 29 4,0	292	93	8 54 49,1	110	323
7 29	7 27 56,0	112	274	7 30 4,0	292	95	8 55 45,4	110	324
7 30	7 28 56,0	112	276	7 31 4,1	292	97	8 56 41,5	109	324
7 31	7 29 56,0	111	277	7 32 4,1	291	98	8 57 37,2	109	325
7 32	7 30 55,9	111	279	7 33 4,1	291	100	8 58 32,5	109	325
7 33	7 31 55,9	111	280	7 34 4,1	291	102	8 59 27,6	109	326
7 34	7 32 56,0	111	282	7 35 4,0	291	103	9 0 22,4	109	326
7 35	7 33 56,0	111	284	7 36 4,0	291	105	9 1 16,8	109	327
7 36	7 34 56,0	111	285	7 37 4,0	291	107	9 2 11,0	108	327
7 37	7 35 56,0	111	287	7 38 4,0	291	108	9 3 4,8	108	328
7 38	7 36 56,1	110	289	7 39 3,9	290	110	9 3 58,3	108	328
7 39	7 37 56,1	110	290	7 40 3,9	290	111	9 4 51,6	108	328
7 40	7 38 56,2	110	292	7 41 3,8	290	113	9 5 44,5	108	329
7 41	7 39 56,3	110	293	7 42 3,7	290	114	9 6 37,1	108	329
7 42	7 40 56,3	110	295	7 43 3,6	290	116	9 7 29,5	108	329
7 43	7 41 56,4	110	296	7 44 3,5	290	117	9 8 21,5	107	329
7 44	7 42 56,5	110	298	7 45 3,4	289	119	9 9 13,3	107	330
7 45	7 43 56,6	109	299	7 46 3,3	289	120	9 10 4,8	107	330
7 46	7 44 56,7	109	300	7 47 3,2	289	121	9 10 56,0	107	330
7 47	7 45 56,8	109	302	7 48 3,1	289	123	9 11 46,9	107	330
7 48	7 46 57,0	109	303	7 49 3,0	289	124	9 12 37,5	107	330
7 49	7 47 57,1	109	304	7 50 2,8	289	125	9 13 27,9	106	331
7 50	7 48 57,2	109	305	7 51 2,7	289	126	9 14 18,0	106	331
7 51	7 49 57,4	108	306	7 52 2,5	288	127	9 15 7,8	106	331
7 52	7 50 57,5	108	308	7 53 2,4	288	129	9 15 57,3	106	331
7 53	7 51 57,7	108	309	7 54 2,2	288	130	9 16 46,6	106	331
7 54	7 52 57,9	108	310	7 55 2,0	288	131	9 17 35,6	106	331
7 55	7 53 58,1	108	311	7 56 1,8	288	132	9 18 24,4	105	331
7 56	7 54 58,3	108	312	7 57 1,6	288	133	9 19 12,8	105	332
7 57	7 55 58,5	107	313	7 58 1,4	287	133	9 20 1,1	105	332
7 58	7 56 58,7	107	314	7 59 1,2	287	134	9 20 49,0	105	332
7 59	7 57 58,9	107	314	8 0 1,0	287	135	9 21 36,8	105	332
8 0	7 58 59,1	107	315	8 1 0,7	287	136	9 22 24,2	105	332
8 1	7 59 59,4	107	316	8 2 0,5	287	137	9 23 11,4	104	332
8 2	8 0 59,6	107	317	8 3 0,3	287	138	9 23 58,4	104	332
8 3	8 1 59,9	106	318	8 4 0,0	286	138	9 24 45,1	104	332
8 4	8 3 0,1	106	318	8 4 59,7	286	139	9 25 31,6	104	332

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ
(Suite)

Instant	Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact		
UT	Durée	*L*	Obs.	*g*	*h*	*a*	Latitude	Longitude	UT	*P*	*Z*
h m	m s	km	%		°	°	° ′	° ′	h m s	°	°
8 5	1 59,1	86	100,0	1,012	64	136	−43 4,4	− 75 36,3	6 40 45,1	288	105
8 6	1 58,5	85	100,0	1,012	63	135	−43 7,8	− 76 8,5	6 41 48,5	288	106
8 7	1 57,9	85	100,0	1,012	63	134	−43 11,0	− 76 40,9	6 42 52,2	288	108
8 8	1 57,4	85	100,0	1,012	62	132	−43 13,9	− 77 13,6	6 43 56,4	288	109
8 9	1 56,7	85	100,0	1,012	62	131	−43 16,7	− 77 46,6	6 45 0,9	288	111
8 10	1 56,1	84	100,0	1,012	61	130	−43 19,2	− 78 19,8	6 46 5,7	287	112
8 11	1 55,5	84	100,0	1,012	61	129	−43 21,6	− 78 53,3	6 47 11,0	287	114
8 12	1 54,8	84	100,0	1,012	60	128	−43 23,7	− 79 27,1	6 48 16,7	287	115
8 13	1 54,1	84	100,0	1,012	60	127	−43 25,6	− 80 1,2	6 49 22,8	287	117
8 14	1 53,4	83	100,0	1,012	59	125	−43 27,3	− 80 35,5	6 50 29,2	287	118
8 15	1 52,7	83	100,0	1,012	59	124	−43 28,7	− 81 10,1	6 51 36,1	286	119
8 16	1 52,0	83	100,0	1,012	58	123	−43 30,0	− 81 45,1	6 52 43,4	286	121
8 17	1 51,3	82	100,0	1,012	58	122	−43 30,9	− 82 20,3	6 53 51,1	286	122
8 18	1 50,5	82	100,0	1,011	57	121	−43 31,7	− 82 55,9	6 54 59,3	286	124
8 19	1 49,7	82	100,0	1,011	57	120	−43 32,2	− 83 31,7	6 56 7,9	286	125
8 20	1 48,9	82	100,0	1,011	56	119	−43 32,4	− 84 7,9	6 57 16,9	286	126
8 21	1 48,1	81	100,0	1,011	56	118	−43 32,4	− 84 44,4	6 58 26,3	285	128
8 22	1 47,3	81	100,0	1,011	55	117	−43 32,1	− 85 21,2	6 59 36,2	285	129
8 23	1 46,4	81	100,0	1,011	55	116	−43 31,6	− 85 58,4	7 0 46,6	285	130
8 24	1 45,6	80	100,0	1,011	54	115	−43 30,8	− 86 35,9	7 1 57,4	285	131
8 25	1 44,7	80	100,0	1,011	54	114	−43 29,7	− 87 13,8	7 3 8,7	285	132
8 26	1 43,8	80	100,0	1,011	53	113	−43 28,4	− 87 52,1	7 4 20,4	284	134
8 27	1 42,9	79	100,0	1,011	52	112	−43 26,7	− 88 30,7	7 5 32,6	284	135
8 28	1 42,0	79	100,0	1,011	52	111	−43 24,8	− 89 9,7	7 6 45,3	284	136
8 29	1 41,0	78	100,0	1,011	51	110	−43 22,6	− 89 49,1	7 7 58,5	284	137
8 30	1 40,0	78	100,0	1,011	51	109	−43 20,0	− 90 29,0	7 9 12,2	284	138
8 31	1 39,1	78	100,0	1,011	50	108	−43 17,2	− 91 9,2	7 10 26,4	283	139
8 32	1 38,1	77	100,0	1,011	49	107	−43 14,0	− 91 49,9	7 11 41,1	283	140
8 33	1 37,0	77	100,0	1,011	49	106	−43 10,5	− 92 31,0	7 12 56,3	283	141
8 34	1 36,0	76	100,0	1,011	48	105	−43 6,6	− 93 12,6	7 14 12,0	283	141
8 35	1 35,0	76	100,0	1,010	47	104	−43 2,4	− 93 54,6	7 15 28,3	283	142
8 36	1 33,9	75	100,0	1,010	47	104	−42 57,8	− 94 37,2	7 16 45,1	282	143
8 37	1 32,8	75	100,0	1,010	46	103	−42 52,9	− 95 20,2	7 18 2,4	282	144
8 38	1 31,7	75	100,0	1,010	45	102	−42 47,6	− 96 3,8	7 19 20,3	282	145
8 39	1 30,5	74	100,0	1,010	45	101	−42 41,9	− 96 47,9	7 20 38,8	282	145
8 40	1 29,4	74	100,0	1,010	44	100	−42 35,8	− 97 32,7	7 21 57,9	282	146
8 41	1 28,2	73	100,0	1,010	43	99	−42 29,2	− 98 18,0	7 23 17,5	281	147
8 42	1 27,0	72	100,0	1,010	43	98	−42 22,3	− 99 3,9	7 24 37,7	281	147
8 43	1 25,8	72	100,0	1,010	42	97	−42 14,8	− 99 50,5	7 25 58,6	281	148
8 44	1 24,6	71	100,0	1,010	41	96	−42 7,0	−100 37,8	7 27 20,0	281	149
8 45	1 23,3	71	100,0	1,010	40	95	−41 58,6	−101 25,9	7 28 42,2	281	149
8 46	1 22,1	70	100,0	1,010	39	95	−41 49,7	−102 14,7	7 30 4,9	280	150
8 47	1 20,8	70	100,0	1,009	39	94	−41 40,3	−103 4,3	7 31 28,4	280	150
8 48	1 19,4	69	100,0	1,009	38	93	−41 30,3	−103 54,8	7 32 52,5	280	151
8 49	1 18,1	68	100,0	1,009	37	92	−41 19,7	−104 46,2	7 34 17,4	280	151

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ
(Suite)

Instant maximum UT	Deuxième contact			Troisième contact			Quatrième contact		
	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
8 5	8 4 0,4	106	319	8 5 59,5	286	140	9 26 17,8	104	332
8 6	8 5 0,7	106	320	8 6 59,2	286	140	9 27 3,8	104	332
8 7	8 6 1,0	106	320	8 7 58,9	286	141	9 27 49,6	103	332
8 8	8 7 1,2	106	321	8 8 58,6	285	142	9 28 35,1	103	332
8 9	8 8 1,6	105	322	8 9 58,3	285	142	9 29 20,4	103	332
8 10	8 9 1,9	105	322	8 10 58,0	285	143	9 30 5,4	103	332
8 11	8 10 2,2	105	323	8 11 57,7	285	143	9 30 50,2	103	332
8 12	8 11 2,5	105	323	8 12 57,3	285	144	9 31 34,8	103	332
8 13	8 12 2,8	105	324	8 13 57,0	285	144	9 32 19,1	103	332
8 14	8 13 3,2	104	324	8 14 56,6	284	145	9 33 3,3	102	332
8 15	8 14 3,5	104	325	8 15 56,3	284	145	9 33 47,1	102	332
8 16	8 15 3,9	104	325	8 16 55,9	284	146	9 34 30,8	102	332
8 17	8 16 4,3	104	326	8 17 55,5	284	146	9 35 14,2	102	332
8 18	8 17 4,7	104	326	8 18 55,2	284	146	9 35 57,5	102	332
8 19	8 18 5,0	104	326	8 19 54,8	284	147	9 36 40,4	102	332
8 20	8 19 5,4	103	327	8 20 54,4	283	147	9 37 23,2	101	332
8 21	8 20 5,8	103	327	8 21 54,0	283	147	9 38 5,7	101	332
8 22	8 21 6,3	103	328	8 22 53,5	283	148	9 38 48,0	101	332
8 23	8 22 6,7	103	328	8 23 53,1	283	148	9 39 30,1	101	332
8 24	8 23 7,1	103	328	8 24 52,7	283	148	9 40 12,0	101	332
8 25	8 24 7,6	103	328	8 25 52,2	282	149	9 40 53,6	101	332
8 26	8 25 8,0	102	329	8 26 51,8	282	149	9 41 35,0	101	332
8 27	8 26 8,5	102	329	8 27 51,3	282	149	9 42 16,2	100	332
8 28	8 27 8,9	102	329	8 28 50,9	282	149	9 42 57,2	100	332
8 29	8 28 9,4	102	330	8 29 50,4	282	150	9 43 37,9	100	332
8 30	8 29 9,9	102	330	8 30 49,9	282	150	9 44 18,4	100	332
8 31	8 30 10,4	101	330	8 31 49,4	281	150	9 44 58,6	100	332
8 32	8 31 10,9	101	330	8 32 48,9	281	150	9 45 38,7	100	332
8 33	8 32 11,4	101	330	8 33 48,4	281	151	9 46 18,5	100	332
8 34	8 33 11,9	101	331	8 34 47,9	281	151	9 46 58,0	99	332
8 35	8 34 12,4	101	331	8 35 47,4	281	151	9 47 37,3	99	332
8 36	8 35 13,0	101	331	8 36 46,8	281	151	9 48 16,4	99	332
8 37	8 36 13,5	100	331	8 37 46,3	280	151	9 48 55,2	99	332
8 38	8 37 14,1	100	331	8 38 45,7	280	151	9 49 33,7	99	331
8 39	8 38 14,6	100	332	8 39 45,2	280	152	9 50 12,0	99	331
8 40	8 39 15,2	100	332	8 40 44,6	280	152	9 50 50,0	99	331
8 41	8 40 15,8	100	332	8 41 44,0	280	152	9 51 27,8	98	331
8 42	8 41 16,4	100	332	8 42 43,4	280	152	9 52 5,2	98	331
8 43	8 42 17,0	99	332	8 43 42,8	279	152	9 52 42,4	98	331
8 44	8 43 17,6	99	332	8 44 42,2	279	152	9 53 19,3	98	331
8 45	8 44 18,2	99	332	8 45 41,6	279	152	9 53 55,8	98	331
8 46	8 45 18,9	99	332	8 46 40,9	279	152	9 54 32,0	98	331
8 47	8 46 19,5	99	333	8 47 40,3	279	153	9 55 8,0	98	331
8 48	8 47 20,2	99	333	8 48 39,6	279	153	9 55 43,5	97	331
8 49	8 48 20,9	98	333	8 49 39,0	278	153	9 56 18,7	97	331

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

Instant	Maximum de l'éclipse						Ligne centrale		Premier contact		
UT	Durée	L	Obs.	g	h	a	Latitude	Longitude	UT	P	Z
h m	m s	km	%		°	°	° ′	° ′	h m s	°	°
8 50	1 16,7	68	100,0	1,009	36	91	−41 8,5	−105 38,6	7 35 43,0	280	152
8 51	1 15,3	67	100,0	1,009	35	90	−40 56,7	−106 32,0	7 37 9,3	279	152
8 52	1 13,9	66	100,0	1,009	34	89	−40 44,2	−107 26,6	7 38 36,5	279	153
8 53	1 12,4	65	100,0	1,009	34	88	−40 30,9	−108 22,4	7 40 4,5	279	153
8 54	1 10,9	64	100,0	1,009	33	87	−40 16,9	−109 19,5	7 41 33,4	279	153
8 55	1 9,4	64	100,0	1,009	32	86	−40 2,1	−110 18,1	7 43 3,2	279	154
8 56	1 7,8	63	100,0	1,008	31	86	−39 46,3	−111 18,2	7 44 34,0	278	154
8 57	1 6,2	62	100,0	1,008	30	85	−39 29,6	−112 20,1	7 46 5,8	278	154
8 58	1 4,6	61	100,0	1,008	29	84	−39 11,8	−113 23,9	7 47 38,7	278	155
8 59	1 2,9	60	100,0	1,008	28	83	−38 52,8	−114 29,9	7 49 12,9	278	155
9 0	1 1,1	59	100,0	1,008	26	82	−38 32,6	−115 38,2	7 50 48,3	277	155
9 1	0 59,3	58	100,0	1,008	25	81	−38 11,0	−116 49,4	7 52 25,3	277	156
9 2	0 57,4	56	100,0	1,008	24	80	−37 47,7	−118 3,6	7 54 3,8	277	156
9 3	0 55,5	55	100,0	1,007	23	79	−37 22,6	−119 21,6	7 55 44,1	277	156
9 4	0 53,4	54	100,0	1,007	21	78	−36 55,3	−120 43,9	7 57 26,6	277	156
9 5	0 51,3	52	100,0	1,007	20	77	−36 25,5	−122 11,6	7 59 11,5	276	157
9 6	0 49,0	51	100,0	1,007	18	75	−35 52,6	−123 45,7	8 0 59,5	276	157
9 7	0 46,6	49	100,0	1,006	17	74	−35 15,7	−125 28,3	8 2 51,2	276	157
9 8	0 43,9	47	100,0	1,006	15	73	−34 33,7	−127 22,2	8 4 47,8	276	157
9 9	0 40,9	45	100,0	1,006	13	72	−33 44,3	−129 32,6	8 6 51,6	275	158
9 10	0 37,4	42	100,0	1,005	10	70	−32 42,9	−132 10,2	8 9 6,7	275	158
9 11	0 32,8	38	100,0	1,005	7	68	−31 16,2	−135 46,5	8 11 46,1	275	158
Limites	0 25,0	30	100,0	1,004	···	64	−28 30,6	−142 25,4	8 15 19,9	274	158

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

Instant maximum UT	Deuxième contact UT	P	Z	Troisième contact UT	P	Z	Quatrième contact UT	P	Z
h m	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
8 50	8 49 21,6	98	333	8 50 38,3	278	153	9 56 53,5	97	331
8 51	8 50 22,3	98	333	8 51 37,6	278	153	9 57 27,9	97	331
8 52	8 51 23,0	98	333	8 52 36,9	278	153	9 58 1,9	97	331
8 53	8 52 23,7	98	333	8 53 36,1	278	153	9 58 35,4	97	331
8 54	8 53 24,5	98	333	8 54 35,4	277	153	9 59 8,4	97	330
8 55	8 54 25,2	97	333	8 55 34,6	277	153	9 59 40,9	97	330
8 56	8 55 26,0	97	333	8 56 33,8	277	153	10 0 12,8	96	330
8 57	8 56 26,8	97	333	8 57 33,0	277	153	10 0 44,1	96	330
8 58	8 57 27,6	97	333	8 58 32,2	277	153	10 1 14,7	96	330
8 59	8 58 28,5	97	333	8 59 31,4	277	153	10 1 44,6	96	330
9 0	8 59 29,4	97	333	9 0 30,5	277	153	10 2 13,6	96	330
9 1	9 0 30,3	96	334	9 1 29,6	276	153	10 2 41,7	96	330
9 2	9 1 31,2	96	334	9 2 28,6	276	154	10 3 8,7	96	330
9 3	9 2 32,2	96	334	9 3 27,7	276	154	10 3 34,5	96	330
9 4	9 3 33,2	96	334	9 4 26,7	276	154	10 3 58,8	95	330
9 5	9 4 34,3	96	334	9 5 25,6	276	154	10 4 21,4	95	330
9 6	9 5 35,4	96	334	9 6 24,5	276	154	10 4 41,9	95	329
9 7	9 6 36,7	95	334	9 7 23,2	275	154	10 4 59,6	95	329
9 8	9 7 38,0	95	334	9 8 21,9	275	154	10 5 13,6	95	329
9 9	9 8 39,5	95	334	9 9 20,4	275	154	10 5 22,3	95	329
9 10	9 9 41,2	95	334	9 10 18,7	275	154	10 5 22,4	95	329
9 11	9 10 43,5	95	334	9 11 16,4	275	154	.. ..	...	...
Limites	9 11 30,6	94	333	9 11 55,6	274	153	.. ..	...	...

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Afrique du Sud

n°	Position: Latitude	Position: Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−26 12	− 28 18	Benoni	·· ···	6 23 41,9	86,8	0,892	42	277
2	−29 7	− 26 14	Bloemfontein ...	·· ···	6 26 49,2	74,8	0,797	41	275
3	−26 13	− 28 15	Boksburg	·· ···	6 23 41,0	86,6	0,890	42	277
4	−26 15	− 28 22	Brakpan	·· ···	6 23 50,1	86,8	0,892	42	277
5	−26 22	− 27 25	Carletonville	·· ···	6 23 14,7	84,6	0,874	41	277
6	−29 53	− 31 0	Durban	·· ···	6 32 17,7	81,9	0,853	46	272
7	−33 0	− 27 54	East London	·· ···	6 34 44,3	67,7	0,740	44	270
8	−26 15	− 28 10	Germiston	·· ···	6 23 40,1	86,4	0,888	41	277
9	−26 10	− 28 2	Johannesburg ...	·· ···	6 23 25,3	86,3	0,888	41	277
10	−28 45	− 24 46	Kimberley	·· ···	6 25 6,2	73,0	0,782	39	276
11	−27 40	− 27 15	Kroonstad	·· ···	6 25 14,3	80,6	0,843	41	276
12	−26 6	− 27 45	Krugersdorp	·· ···	6 23 4,8	86,0	0,885	41	278
13	−33 56	− 18 28	Le Cap	·· ···	6 29 32,7	49,4	0,588	35	275
14	−29 36	− 34 24	Pietermaritzburg	·· ···	6 35 20,8	89,5	0,913	50	270
15	−33 58	− 25 36	Port Elisabeth ..	·· ···	6 34 27,5	61,2	0,687	42	270
16	−26 42	− 27 6	Potchefstroom ..	·· ···	6 23 32,0	83,0	0,862	41	277
17	−25 45	− 28 12	Pretoria	·· ···	6 22 52,8	87,8	0,900	41	278
18	−26 10	− 27 53	Roodepoort	·· ···	6 23 17,9	86,0	0,886	41	277
19	−26 16	− 28 26	Springs	·· ···	6 23 55,1	86,9	0,892	42	277
20	−33 46	− 25 25	Uitenhage	·· ···	6 33 58,4	61,4	0,689	42	271
21	−26 41	− 27 50	Vanderbijlpark ..	·· ···	6 24 6,1	84,5	0,874	41	277
22	−26 41	− 27 56	Vereeniging	·· ···	6 24 11,0	84,7	0,875	41	277
23	−27 59	− 26 44	Welkom	·· ···	6 25 20,7	78,8	0,828	41	276

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Afrique du Sud

n°	1er contact UT	1er contact P	1er contact Z	2e contact UT	2e contact P	2e contact Z	3e contact UT	3e contact P	3e contact Z	4e contact UT	4e contact P	4e contact Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	5 17 32,7	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 33,7	110	214
2	5 22 21,3	307	59	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 39 13,7	104	213
3	5 17 33,8	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 30,2	110	214
4	5 17 38,5	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 44,6	110	214
5	5 17 40,1	303	52	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 37 21,8	109	213
6	5 24 39,2	304	56	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 48 29,4	107	219
7	5 29 58,0	310	66	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 46 59,9	100	217
8	5 17 36,2	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 24,9	110	214
9	5 17 26,3	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 4,5	110	214
10	5 21 35,2	308	60	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 36 22,3	103	212
11	5 19 52,8	305	55	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 56,0	107	214
12	5 17 16,6	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 37 31,1	109	213
13	5 32 11,3	318	77	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 41,9	90	207
14	5 25 22,1	301	53	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 54 22,2	111	224
15	5 31 42,6	313	70	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 44 9,0	97	215
16	5 18 11,2	304	53	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 37 19,7	108	213
17	5 16 46,7	302	50	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 37 44,0	110	214
18	5 17 24,7	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 37 49,9	110	213
19	5 17 41,0	302	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 52,7	110	214
20	5 31 17,6	313	70	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 43 36,5	97	214
21	5 18 16,5	303	53	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 29,9	109	214
22	5 18 17,5	303	52	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 39,8	109	214
23	5 20 22,2	305	56	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 31,4	106	213

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Angola

	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
n°	Latitude	Longitude			UT	Obs.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−11 54	− 14 34	Atome	0 51,0	5 56 45,0	100,0	1,005	19	290
2	−12 34	− 13 24	Benguela	.. ...	5 57 17,9	97,5	0,977	19	289
3	−12 25	− 16 58	Bie	.. ...	5 57 54,3	98,3	0,983	22	289
4	− 5 34	− 12 12	Cabinda	.. ...	5 50 5,1	84,9	0,878	13	292
5	−13 5	− 16 44	Cachingues	0 44,2	5 58 37,1	100,0	1,003	22	289
6	−11 4	− 13 51	Carimba	.. ...	5 55 43,0	99,6	0,995	18	290
7	−14 16	− 19 9	Cassindre	.. ...	6 0 50,1	99,7	0,996	25	288
8	−11 43	− 14 26	Catanga	0 38,5	5 56 31,6	100,0	1,002	19	290
9	−13 58	− 17 23	Catota	0 30,9	5 59 51,8	100,0	1,001	23	288
10	−13 6	− 16 26	Chihama	0 57,4	5 58 33,7	100,0	1,008	22	289
11	−12 4	− 14 29	Chila	0 49,2	5 56 56,3	100,0	1,004	19	290
12	−12 34	− 15 44	Chipipa	0 52,0	5 57 46,0	100,0	1,005	21	289
13	−13 31	− 16 46	Chitempo	0 43,9	5 59 8,6	100,0	1,003	22	289
14	−16 36	− 22 4	Cuando	1 8,0	6 5 6,6	100,0	1,007	30	287
15	−15 10	− 19 10	Cuito Canavale	.. ...	6 1 58,0	100,0	0,999	26	288
16	−15 22	− 20 8	Cunjamba	1 4,5	6 2 36,6	100,0	1,008	27	287
17	−11 29	− 13 47	Dengue	0 51,5	5 56 9,9	100,0	1,006	18	290
18	−11 57	− 13 46	Egito Praia ...	.. ...	5 56 40,6	99,8	0,997	19	290
19	−12 41	− 15 30	Ehunha	0 50,4	5 57 50,7	100,0	1,004	21	289
20	−12 47	− 15 46	Huambo	0 54,4	5 58 1,7	100,0	1,006	21	289
21	−17 36	− 23 23	Kangabwe	1 10,9	6 7 9,7	100,0	1,008	32	286
22	−12 25	− 16 58	Kuito	.. ...	5 57 54,3	98,3	0,983	22	289
23	−17 31	− 23 12	Kulubuza	1 8,9	6 6 56,9	100,0	1,007	31	286
24	−12 20	− 13 34	Lobito	.. ...	5 57 3,9	98,4	0,985	19	290
25	−12 14	− 15 19	Londuimbali ..	0 43,6	5 57 17,7	100,0	1,003	20	289
26	−14 37	− 18 38	Longa	0 55,0	6 1 4,6	100,0	1,004	25	288
27	− 8 50	− 13 15	Luanda	.. ...	5 53 17,3	93,7	0,947	16	291
28	−14 55	− 13 30	Lubango	.. ...	6 0 2,5	90,6	0,922	20	289
29	−17 23	− 23 0	Luiana	1 8,9	6 6 39,4	100,0	1,007	31	286
30	−16 34	− 22 4	Lumbala	1 6,7	6 5 3,5	100,0	1,007	30	287
31	−14 38	− 19 36	Lupire	.. ...	6 1 27,9	99,9	0,998	26	288
32	− 9 36	− 16 21	Malanje	.. ...	5 54 36,2	90,6	0,923	20	290
33	−17 17	− 22 53	Matende	1 9,1	6 6 27,4	100,0	1,007	31	286
34	−15 48	− 20 21	Mavinga	0 47,4	6 3 15,1	100,0	1,003	27	287
35	−14 39	− 17 39	Menongue	.. ...	6 0 47,5	98,9	0,989	24	288
36	−15 10	− 12 10	Mocamedes ...	.. ...	6 0 5,8	87,4	0,898	19	289
37	−13 54	− 17 17	Mumbue	0 33,1	5 59 45,2	100,0	1,001	23	289
38	−11 49	− 14 8	N'gungo	0 51,8	5 56 35,1	100,0	1,006	19	290
39	−12 47	− 15 44	Nova Lisboa ..	0 53,0	5 58 1,1	100,0	1,005	21	289
40	−11 20	− 13 49	Quirombo	0 32,6	5 55 59,5	100,0	1,002	18	290
41	−16 20	− 22 2	Rivengo	0 39,3	6 4 43,9	100,0	1,002	29	287
42	−17 38	− 23 25	Sambile	1 10,6	6 7 13,9	100,0	1,007	32	286

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Angola

	1er contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	4 58 39,9	294	34	5 56 19,6	96	192	5 57 10,5	314	49	7 1 53,6	116	206
2	4 59 36,5	295	37	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 1 53,0	114	205
3	4 58 46,1	293	33	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 4 27,9	118	207
4	4 54 8,8	286	22	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 52 29,3	123	207
5	4 59 28,1	294	35	5 58 15,0	75	171	5 58 59,2	335	71	7 5 10,1	117	206
6	4 58 1,6	293	33	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 0 20,8	117	206
7	5 0 28,3	294	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 8 59,1	117	207
8	4 58 30,8	294	34	5 56 12,4	71	166	5 56 50,9	339	74	7 1 34,6	116	206
9	5 0 18,8	295	36	5 59 36,4	174	270	6 0 7,3	237	333	7 6 55,4	116	206
10	4 59 32,4	294	35	5 58 5,1	116	211	5 59 2,5	295	30	7 4 56,3	116	206
11	4 58 51,4	294	35	5 56 31,8	139	234	5 57 21,0	271	6	7 2 4,3	116	205
12	4 59 6,5	294	34	5 57 20,0	93	189	5 58 12,1	317	52	7 3 40,0	116	206
13	4 59 55,3	295	35	5 58 46,7	156	252	5 59 30,6	254	350	7 5 46,5	116	206
14	5 3 3,1	295	37	6 4 32,7	107	204	6 5 40,7	305	42	7 15 25,9	117	208
15	5 1 27,6	295	37	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 10 16,3	116	207
16	5 1 38,2	295	36	6 2 4,4	111	207	6 3 9,0	301	37	7 11 32,1	117	207
17	4 58 26,5	294	34	5 55 44,2	104	200	5 56 35,7	305	40	7 0 49,5	116	205
18	4 58 54,2	294	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 1 23,6	115	205
19	4 59 15,9	294	35	5 57 25,6	141	236	5 58 15,9	270	5	7 3 38,1	116	206
20	4 59 19,4	294	35	5 57 34,5	130	225	5 58 29,0	281	16	7 3 59,1	116	206
21	5 4 19,2	295	38	6 6 34,4	125	223	6 7 45,2	287	25	7 18 28,4	117	209
22	4 58 46,1	293	33	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 4 27,9	118	207
23	5 4 12,5	295	38	6 6 22,5	131	229	6 7 31,5	281	19	7 18 7,8	117	209
24	4 59 19,8	295	36	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 1 43,1	115	205
25	4 58 51,5	294	34	5 56 56,0	77	173	5 57 39,6	333	68	7 2 54,4	116	206
26	5 0 53,1	295	36	6 0 37,2	143	239	6 1 32,1	268	5	7 8 58,7	116	207
27	4 56 13,0	290	28	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 57 8,6	119	206
28	5 2 9,6	299	42	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 4 49,2	111	204
29	5 4 1,7	295	37	6 6 5,0	130	227	6 7 13,9	282	20	7 17 41,7	117	209
30	5 3 0,5	295	37	6 4 30,2	102	199	6 5 36,9	310	47	7 15 22,3	117	208
31	5 0 50,5	294	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 9 56,9	117	207
32	4 56 17,5	289	27	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 0 8,7	121	207
33	5 3 54,3	295	37	6 5 52,9	128	226	6 7 2,0	284	21	7 17 23,9	117	209
34	5 2 6,9	295	37	6 2 51,5	160	256	6 3 38,8	252	349	7 12 22,6	116	207
35	5 1 2,0	295	37	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 8 6,4	115	206
36	5 2 49,9	300	44	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 4 2,5	109	203
37	5 0 15,2	295	36	5 59 28,7	172	268	6 0 1,8	239	335	7 6 44,9	116	206
38	4 58 40,7	294	34	5 56 9,2	128	223	5 57 1,0	282	17	7 1 29,2	116	205
39	4 59 19,8	294	35	5 57 34,6	134	230	5 58 27,7	276	12	7 3 57,1	116	206
40	4 58 16,9	293	34	5 55 43,3	63	158	5 56 15,9	346	81	7 0 38,5	116	205
41	5 2 43,9	295	36	6 4 24,3	61	158	6 5 3,6	351	88	7 14 59,4	117	208
42	5 4 22,0	295	38	6 6 38,7	127	225	6 7 49,2	285	23	7 18 34,3	117	209

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.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−13 4	− 16 7	Sambo	0 50,5	5 58 26,2	100,0	1,004	22	289
2	−17 39	− 23 22	Sifuma	1 8,2	6 7 13,5	100,0	1,006	32	286
3	−11 13	− 13 51	Sumbe	·· ···	5 55 52,2	99,9	0,998	18	290
4	−11 24	− 14 18	Uku	·· ···	5 56 9,7	99,8	0,997	19	290

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.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−21 58	− 28 26	Bobonong . .	·· ···	6 17 1,8	98,9	0,988	39	281
2	−21 11	− 27 32	Francistown	·· ···	6 15 7,3	99,3	0,992	38	282
3	−24 45	− 25 55	Gaborone . .	·· ···	6 19 29,5	86,1	0,886	38	280
4	−24 59	− 25 19	Kanye	·· ···	6 19 25,7	84,2	0,872	38	280
5	−25 11	− 25 40	Lobatsi	·· ···	6 19 59,9	84,4	0,873	38	279
6	−23 5	− 26 51	Mahalapye .	·· ···	6 17 33,3	92,6	0,938	38	281
7	−20 0	− 23 25	Maun	·· ···	6 10 36,5	94,5	0,953	33	284
8	−24 28	− 26 5	Mochudi . . .	·· ···	6 19 9,9	87,2	0,895	38	280
9	−24 25	− 25 30	Molepolole .	·· ···	6 18 39,8	86,2	0,887	38	280
10	−24 56	− 25 50	Ramotswa . .	·· ···	6 19 43,3	85,4	0,881	38	279
11	−22 1	− 27 50	Selebi-Pikwe	·· ···	6 16 38,3	97,7	0,978	39	281
12	−22 25	− 26 44	Serowe	·· ···	6 16 25,8	94,3	0,951	38	281
13	−20 26	− 27 2	Tutume	0 30,8	6 13 36,6	100,0	1,001	37	283

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.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	− 3 5	− 29 22	Bubanza . . .	·· ···	5 52 48,3	45,1	0,552	29	294
2	− 3 22	− 29 19	Bujumbura .	·· ···	5 53 4,0	46,1	0,560	29	294
3	− 3 57	− 29 35	Bururi	·· ···	5 53 49,8	47,3	0,571	30	293
4	− 3 24	− 29 56	Gitega	·· ···	5 53 27,8	45,0	0,550	30	294
5	− 3 14	− 29 36	Muramvya .	·· ···	5 53 5,6	45,1	0,552	29	294
6	− 2 50	− 30 20	Muyinga . . .	·· ···	5 53 7,2	42,5	0,529	30	294
7	− 2 54	− 29 48	Ngozi	·· ···	5 52 52,2	43,8	0,540	29	294
8	− 3 58	− 29 26	Rumonge . .	·· ···	5 53 45,5	47,7	0,574	30	293

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Angola

n°	1er contact UT	P	Z	2e contact UT	P	Z	3e contact UT	P	Z	4e contact UT	P	Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	4 59 32,9	294	35	5 58 1,1	143	239	5 58 51,6	268	3	7 4 38,0	116	206
2	5 4 22,9	295	38	6 6 39,5	134	232	6 7 47,7	278	16	7 18 32,1	117	209
3	4 58 9,9	293	33	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 0 31,1	117	206
4	4 58 15,0	293	33	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 1 4,9	117	206

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Botswana

n°	1er contact UT	P	Z	2e contact UT	P	Z	3e contact UT	P	Z	4e contact UT	P	Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	5 10 57,4	297	42	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 14,8	116	212
2	5 9 38,2	297	41	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 29 38,8	116	211
3	5 14 47,7	302	50	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 40,1	110	211
4	5 15 7,0	303	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 5,4	109	211
5	5 15 28,5	303	52	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 54,5	109	211
6	5 12 18,2	300	46	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 31 36,3	113	211
7	5 7 28,7	298	43	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 22 8,7	114	209
8	5 14 21,5	302	50	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 30,6	110	211
9	5 14 13,0	302	50	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 31 33,2	110	211
10	5 15 5,0	303	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 48,3	109	211
11	5 10 53,7	297	42	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 31 25,3	115	212
12	5 11 16,9	299	44	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 30 24,5	114	211
13	5 8 29,6	296	40	6 13 21,3	184	283	6 13 52,1	229	329	7 27 43,4	117	211

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Burundi

n°	1er contact UT	P	Z	2e contact UT	P	Z	3e contact UT	P	Z	4e contact UT	P	Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	4 55 37,9	269	356	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 57 23,1	145	217
2	4 55 37,9	270	357	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 57 58,7	145	217
3	4 55 52,6	271	358	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 59 24,6	144	217
4	4 56 1,1	269	356	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 58 24,3	145	217
5	4 55 47,4	269	356	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 57 50,7	145	217
6	4 56 14,5	268	354	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 57 20,9	147	218
7	4 55 53,4	269	355	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 57 12,9	146	217
8	4 55 47,4	271	358	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 59 21,3	144	216

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Cameroun

	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
n°	Latitude	Longitude			UT	Obs.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+ 2 23	− 11 17	Ambam......	.. ...	5 44 1,7	59,9	0,677	8	293
2	+ 5 10	− 10 5	Bafang	.. ...	5 42 31,4	52,5	0,616	6	293
3	+ 5 31	− 10 25	Bafoussam ...	.. ...	5 42 18,5	50,8	0,601	6	293
4	+ 5 55	− 10 9	Bamenda	.. ...	5 42 8,1	49,9	0,594	5	293
5	+ 4 4	− 9 43	Douala	.. ...	5 43 9,2	56,7	0,651	6	293
6	+ 2 56	− 11 11	Ebolowa	.. ...	5 43 41,7	58,2	0,664	8	293
7	+ 3 47	− 10 13	Edea	.. ...	5 43 15,9	56,9	0,653	6	293
8	+ 5 43	− 10 50	Foumban	.. ...	5 42 10,1	49,5	0,590	6	293
9	+ 9 17	− 13 22	Garoua	.. ...	5 40 22,2	34,5	0,456	6	294
10	+ 4 39	− 9 26	Kumba	.. ...	5 42 52,0	55,2	0,638	5	293
11	+40 1	− 9 12	Limbe	.. ...	.. ..	...	...	..	...
12	+10 35	− 14 20	Maroua......	.. ...	5 39 50,1	29,2	0,406	7	294
13	+ 7 20	− 13 35	N'Gaoundere	.. ...	5 41 12,7	40,2	0,509	8	294
14	+ 4 59	− 9 53	N'Kongsamba	.. ...	5 42 38,4	53,4	0,623	6	293
15	+40 1	− 9 12	Victoria	.. ...	.. ..	...	...	..	...
16	+ 3 51	− 11 31	Yaounde.....	.. ...	5 43 8,0	54,6	0,634	8	293

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
République Centrafricaine

	Position		Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse				
n°	Latitude	Longitude			UT	Obs.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+ 5 40	− 20 37	Bambari	.. ...	5 42 35,3	34,4	0,456	15	295
2	+ 4 41	− 22 48	Bangassou ...	.. ...	5 43 39,9	33,8	0,450	18	295
3	+ 4 23	− 18 37	Bangui.......	.. ...	5 43 3,5	41,5	0,521	14	294
4	+ 7 27	− 18 11	Batangafo....	.. ...	5 41 17,3	32,9	0,442	12	295
5	+ 4 19	− 15 51	Berberati	.. ...	5 42 50,8	46,2	0,562	11	294
6	+ 6 27	− 17 21	Bossangoa ...	.. ...	5 41 44,2	37,2	0,481	12	294
7	+ 5 58	− 15 35	Bouar........	.. ...	5 41 54,0	41,4	0,520	10	294
8	+ 6 16	− 16 22	Bozoum......	.. ...	5 41 46,4	39,3	0,500	11	294
9	+ 6 32	− 22 0	Bria	.. ...	5 42 21,2	29,7	0,411	16	295
10	+ 7 0	− 19 10	Kaga Bandoro	.. ...	5 41 37,6	32,7	0,440	13	295
11	+ 3 53	− 18 1	M'Baiki......	.. ...	5 43 17,9	44,1	0,543	14	294
12	+ 5 46	− 19 6	Sibut	.. ...	5 42 17,8	36,5	0,475	14	295

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Cameroun

n°	1^er^ contact UT	1^er^ contact P	1^er^ contact Z	2^e^ contact UT	2^e^ contact P	2^e^ contact Z	3^e^ contact UT	3^e^ contact P	3^e^ contact Z	4^e^ contact UT	4^e^ contact P	4^e^ contact Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 41 55,7	134	212
2	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 38 7,0	138	214
3	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 37,5	139	215
4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 5,1	139	215
5	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 35,4	136	213
6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 41 10,5	135	213
7	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 58,7	136	213
8	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 19,8	140	215
9	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 31 34,0	148	220
10	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 38 49,2	136	213
11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
12	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 29 5,0	152	222
13	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 34 42,2	145	218
14	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 38 22,1	137	214
15	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
16	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 56,4	137	214

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
République Centrafricaine

n°	1^er^ contact UT	1^er^ contact P	1^er^ contact Z	2^e^ contact UT	2^e^ contact P	2^e^ contact Z	3^e^ contact UT	3^e^ contact P	3^e^ contact Z	4^e^ contact UT	4^e^ contact P	4^e^ contact Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	4 53 8,1	262	344	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 10,4	150	221
2	4 53 33,7	261	344	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 7,7	151	221
3	4 52 3,2	266	350	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 30,6	145	218
4	4 53 18,8	260	342	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 33 58,4	150	221
5	4 51 38,0	268	353	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 27,9	142	216
6	4 52 34,1	263	346	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 51,9	148	219
7	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 36 46,5	145	218
8	4 52 18,2	264	347	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 36 14,3	146	219
9	4 54 13,1	259	340	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 21,0	153	222
10	4 53 21,1	260	342	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 34 42,5	151	221
11	4 51 48,4	267	352	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 40 20,1	144	217
12	4 52 41,4	263	345	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 1,4	148	220

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Les Comores

n°	Position: Latitude	Position: Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−12 18	− 43 46	Fombomi . . .	·· ···	6 18 34,5	42,7	0,530	51	290
2	−11 22	− 43 21	Mitsamiouli	·· ···	6 16 34,2	40,9	0,514	50	291
3	−11 40	− 43 16	Moroni	·· ···	6 16 54,5	42,0	0,523	50	291
4	−12 5	− 44 25	Mutsamudu	·· ···	6 19 10,4	40,8	0,513	52	291

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Congo

n°	Position: Latitude	Position: Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	− 4 14	− 15 14	Brazzaville .	·· ···	5 49 9,5	75,2	0,801	15	292
2	− 4 44	− 11 52	Loandjili . . .	·· ···	5 49 20,2	82,7	0,861	13	292
3	− 4 9	− 12 47	Loubomo . . .	·· ···	5 48 52,4	79,2	0,833	13	292
4	− 2 55	− 12 48	Mossendjo . .	·· ···	5 47 50,5	75,1	0,800	12	292
5	− 4 6	− 15 5	Ngamaba . . .	·· ···	5 49 1,3	75,0	0,800	15	292
6	− 4 7	− 13 17	N'Kayi	·· ···	5 48 52,5	78,2	0,825	14	292
7	− 4 46	− 11 53	Pointe-Noire	·· ···	5 49 22,0	82,8	0,862	13	292

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Les Comores

	1er contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 12 34,5	270	359	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 34 12,2	147	213
2	5 11 36,0	269	357	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 30 57,3	148	213
3	5 11 35,8	269	358	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 31 43,2	147	213
4	5 13 26,5	269	357	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 34 25,9	148	212

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Congo

	1er contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	4 52 54,9	282	16	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 52 4,3	128	210
2	4 53 44,3	285	20	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 51 18,0	124	208
3	4 53 14,3	284	18	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 50 55,4	126	209
4	4 52 39,9	282	15	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 49 19,0	128	209
5	4 52 52,1	282	16	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 51 49,1	128	210
6	4 53 7,9	283	17	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 51 4,8	126	209
7	4 53 45,2	285	20	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 51 21,0	124	208

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Éthiopie

n°	Position Latitude	Position Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+ 8 39	− 39 19	Adama	.. ...	5 49 51,9	2,0	0,065	31	303
2	+ 9 3	− 38 42	Addis-Ababa	.. ...	5 49 5,4	2,0	0,065	31	303
3	+ 9 3	− 38 42	Addis-Abeba	.. ...	5 49 5,4	2,0	0,065	31	303
4	+15 20	− 38 58	Asmara	.. ...	.. ..	...	...	..	...
5	+15 20	− 38 58	Asmera	.. ...	.. ..	...	...	..	...
6	+11 33	− 37 25	Bahir Dar . . .	.. ...	5 46 40,6	0,4	0,021	28	303
7	+10 19	− 37 41	Debre Markos	.. ...	5 47 31,8	1,3	0,049	29	303
8	+ 8 50	− 39 0	Debre Zeyt . .	.. ...	5 49 28,7	2,0	0,066	31	303
9	+11 5	− 39 40	Dese	.. ...	.. ..	...	...	..	...
10	+11 5	− 39 40	Dessie	.. ...	.. ..	...	...	..	...
11	+ 9 35	− 41 50	Diredaoua . . .	.. ...	.. ..	...	...	..	...
12	+ 9 35	− 41 50	Dire Dawa . . .	.. ...	.. ..	...	...	..	...
13	+ 7 39	− 36 47	Djimma	.. ...	5 48 29,8	6,0	0,137	30	301
14	+12 39	− 37 29	Gondar	.. ...	.. ..	...	...	..	...
15	+12 39	− 37 29	Gonder	.. ...	.. ..	...	...	..	...
16	+ 9 20	− 42 10	Harar	.. ...	.. ..	...	...	..	...
17	+ 9 20	− 42 10	Harer	.. ...	.. ..	...	...	..	...
18	+ 7 39	− 36 47	Jimma	.. ...	5 48 29,8	6,0	0,137	30	301
19	+ 8 39	− 39 19	Nazret	.. ...	5 49 51,9	2,0	0,065	31	303

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Gabon

n°	Position Latitude	Position Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	− 1 40	− 13 31	Franceville . .	.. ...	5 46 52,4	69,7	0,757	12	292
2	− 1 12	− 12 29	Koulamoutou	.. ...	5 46 29,0	69,9	0,759	11	292
3	− 0 41	− 10 13	Lambarene . .	.. ...	5 46 8,5	71,9	0,775	9	292
4	+ 0 30	− 9 25	Libreville	.. ...	5 45 22,3	69,2	0,753	7	292
5	− 1 50	− 11 2	Mouila	.. ...	5 46 58,0	74,4	0,795	10	292
6	+ 1 34	− 11 31	Oyama	.. ...	5 44 32,4	62,2	0,697	9	293
7	+ 1 34	− 11 31	Oyem	.. ...	5 44 32,4	62,2	0,697	9	293
8	− 0 40	− 8 50	Port Gentil . .	.. ...	5 46 13,4	74,0	0,793	8	292
9	− 2 49	− 11 0	Tchibanga . . .	.. ...	5 47 44,0	77,8	0,822	11	292

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Éthiopie

	1er contact			2e contact			3e contact			4e contact		
n°	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	5 24 44,1	229	296	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 16 8,8	188	247
2	5 24 4,1	228	296	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 15 14,9	188	247
3	5 24 4,1	228	296	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 15 14,9	188	247
4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
5	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
6	5 32 25,8	219	284	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 1 6,4	196	257
7	5 25 52,5	226	292	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 9 57,7	190	250
8	5 24 17,6	229	296	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 15 49,1	188	247
9	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
10	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
12	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
13	5 13 53,8	238	309	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 25 33,4	178	239
14	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
15	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
16	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
17	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···
18	5 13 53,8	238	309	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 25 33,4	178	239
19	5 24 44,1	229	296	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 16 8,8	188	247

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Gabon

	1er contact			2e contact			3e contact			4e contact		
n°	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	4 52 5,6	279	11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 47 52,5	130	211
2	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 46 56,8	130	210
3	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 45 43,7	129	210
4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 44 6,6	130	210
5	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 47 22,2	128	209
6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 43 3,2	133	212
7	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 43 3,2	133	212
8	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 45 25,5	127	209
9	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 48 35,6	126	209

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guinée Équatoriale

n°	Position: Latitude	Position: Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+ 1 51	− 9 49	Bata	·· ···	5 44 27,6	64,0	0,711	7	293
2	+ 3 45	− 8 48	Bioko	·· ···	5 43 26,0	59,1	0,672	5	293
3	+ 3 32	− 8 46	Concepcion	·· ···	5 43 33,5	59,9	0,678	5	293
4	+ 2 8	− 11 18	Ebebiyin ...	·· ···	5 44 11,1	60,7	0,684	8	293
5	+ 1 26	− 10 39	Evinayong .	·· ···	5 44 40,1	64,1	0,712	8	293
6	+ 3 27	− 8 33	Luba	·· ···	5 43 38,0	60,5	0,683	5	293
7	+ 3 45	− 8 48	Malabo	·· ···	5 43 26,0	59,1	0,672	5	293
8	+ 1 34	− 9 38	Mbini	·· ···	5 44 39,3	65,2	0,721	7	293
9	+ 2 8	− 10 41	Mikomeseng	·· ···	5 44 13,1	61,7	0,692	8	293
10	+ 1 40	− 11 15	Mongono ...	·· ···	5 44 29,2	62,3	0,698	8	293
11	− 1 24	− 5 37	Pagalu	·· ···	5 47 7,2	81,6	0,852	5	292
12	+ 3 32	− 8 46	Ri-Aba	·· ···	5 43 33,5	59,9	0,678	5	293
13	+ 3 27	− 8 33	San Carlos .	·· ···	5 43 38,0	60,5	0,683	5	293
14	+ 3 45	− 8 48	Santa Isabel	·· ···	5 43 26,0	59,1	0,672	5	293

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Kenya

n°	Position: Latitude	Position: Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+ 0 31	− 35 17	Eldoret	·· ···	5 53 12,1	24,1	0,354	33	297
2	− 0 22	− 35 19	Kericho	·· ···	5 54 5,5	26,3	0,377	33	297
3	− 0 8	− 34 47	Kisumu	·· ···	5 53 27,0	26,6	0,380	33	297
4	+ 1 1	− 35 1	Kitale	·· ···	5 52 31,5	23,2	0,346	32	297
5	− 3 14	− 40 5	Malindi	·· ···	6 1 35,7	25,2	0,365	41	297
6	− 4 4	− 39 40	Mombasa ..	·· ···	6 2 8,9	28,1	0,395	41	296
7	− 1 17	− 36 50	Nairobi	·· ···	5 56 17,1	26,0	0,374	36	297
8	− 0 16	− 36 4	Nakuru	·· ···	5 54 35,6	24,7	0,361	34	297
9	+ 0 1	− 37 5	Nanyuki ...	·· ···	5 55 9,8	22,2	0,335	35	298
10	− 0 25	− 36 56	Nyeri	·· ···	5 55 28,3	23,6	0,349	35	297
11	− 1 3	− 37 5	Thika	·· ···	5 56 15,5	24,9	0,363	36	297

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guinée Équatoriale

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
n°	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	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 42 28,1	132	211
2	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 59,0	134	212
3	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 40 15,4	134	212
4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 42 15,9	134	212
5	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 43 6,5	132	211
6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 40 21,4	134	212
7	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 59,0	134	212
8	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 42 48,5	132	211
9	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 42 11,8	133	212
10	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 42 53,0	133	212
11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 45 41,1	123	207
12	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 40 15,4	134	212
13	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 40 21,4	134	212
14	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 39 59,0	134	212

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Kenya

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
n°	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	5 1 47,5	257	337	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 50 35,6	159	224
2	5 1 22,1	258	340	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 53 8,1	157	223
3	5 0 50,4	259	340	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 52 20,5	157	223
4	5 1 45,5	256	336	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 49 6,3	160	224
5	5 6 42,1	258	340	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 3 23,6	159	221
6	5 5 48,7	260	343	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 5 46,5	156	220
7	5 2 52,2	258	340	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 56 12,9	158	222
8	5 2 21,6	257	338	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 53 1,6	159	223
9	5 3 54,7	256	335	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 52 22,4	161	224
10	5 3 26,4	257	337	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 53 39,8	160	224
11	5 3 18,7	258	339	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 55 36,0	159	223

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Lesotho

n°	Position: Latitude	Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−28 52	− 28 3	Leribe	·· ···	6 27 53,5	78,9	0,830	43	275
2	−29 49	− 27 14	Mafeteng	·· ···	6 28 47,6	74,8	0,797	42	274
3	−29 19	− 27 29	Maseru	·· ···	6 28 9,9	76,6	0,811	42	274
4	−30 9	− 27 29	Mohales Hoek	·· ···	6 29 33,6	74,4	0,794	43	273
5	−29 9	− 27 45	Teyateyaneng	·· ···	6 28 6,7	77,6	0,819	42	274

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Madagascar

n°	Position: Latitude	Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−17 49	− 48 28	Ambatondrazaka	·· ···	6 35 7,2	49,2	0,586	61	284
2	−21 21	− 43 31	Ambohilé	·· ···	6 33 1,6	70,6	0,763	57	278
3	−22 17	− 44 30	Ankazoabo	·· ···	6 36 8,4	71,4	0,769	59	276
4	−18 52	− 47 30	Antananarivo ...	·· ···	6 35 12,8	54,4	0,630	61	282
5	−12 19	− 49 17	Antsiranan	·· ···	6 27 25,2	31,6	0,428	59	293
6	−23 16	− 46 1	Betroka	·· ···	6 40 16,7	71,3	0,768	61	274
7	−12 19	− 49 17	Diego-Suare	·· ···	6 27 25,2	31,6	0,428	59	293
8	−22 49	− 47 49	Farafangana	·· ···	6 42 35,6	66,0	0,726	63	274
9	−21 27	− 47 5	Fianarantsoa ...	·· ···	6 38 56,5	63,3	0,704	62	277
10	−22 24	− 46 7	Ihosy	·· ···	6 38 57,1	68,3	0,744	61	276
11	−15 40	− 46 20	Mahajanga	·· ···	6 27 51,8	47,2	0,569	57	287
12	−21 12	− 46 5	Mahasoa	·· ···	6 36 49,4	64,6	0,714	60	278
13	−15 40	− 46 20	Majunga	·· ···	6 27 51,8	47,2	0,569	57	287
14	−21 26	− 44 20	Manja	·· ···	6 34 25,1	69,1	0,751	58	278
15	−22 9	− 48 0	Manakara	·· ···	6 41 45,6	63,6	0,706	63	276
16	−20 19	− 44 17	Morondava	·· ···	6 32 25,9	65,7	0,724	57	280
17	−18 10	− 49 23	Tamatave	·· ···	6 37 23,4	48,3	0,579	63	283
18	−18 52	− 47 30	Tananarive	·· ···	6 35 12,8	54,4	0,630	61	282
19	−18 10	− 49 23	Toamasina	·· ···	6 37 23,4	48,3	0,579	63	283
20	−23 20	− 43 41	Toliara	·· ···	6 36 41,3	76,4	0,809	58	275
21	−23 21	− 47 36	Vangaindrano ...	·· ···	6 43 8,3	68,2	0,743	63	273
22	−23 20	− 43 41	Tulear	·· ···	6 36 41,3	76,4	0,809	58	275

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Lesotho

	1^{er} contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 22 8,4	305	57	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 41 55,6	106	215
2	5 23 45,4	307	60	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 41 49,2	104	215
3	5 22 52,1	306	59	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 41 34,7	105	215
4	5 24 24,6	307	60	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 42 41,0	104	215
5	5 22 36,3	306	58	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 41 48,3	105	215

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Madagascar

	1^{er} contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 23 4,4	273	6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 57 22,9	142	207
2	5 19 45,0	283	23	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 56 55,8	131	220
3	5 21 58,5	283	24	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 0 53,0	131	223
4	5 22 23,4	276	11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 58 26,2	139	211
5	5 22 5,4	263	349	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 41 43,0	153	206
6	5 24 59,0	283	25	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 6 1,8	130	228
7	5 22 5,4	263	349	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 41 43,0	153	206
8	5 26 49,5	281	21	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 8 43,0	133	228
9	5 24 17,6	280	18	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 4 4,4	134	220
10	5 24 4,6	282	22	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 4 20,2	132	224
11	5 18 12,4	272	4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 47 39,6	144	210
12	5 22 40,7	280	19	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 1 31,2	134	220
13	5 18 12,4	272	4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 47 39,6	144	210
14	5 20 46,6	282	22	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 58 40,4	132	220
15	5 26 20,3	280	19	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 7 33,4	134	224
16	5 19 28,1	281	19	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 56 1,2	134	218
17	5 24 51,9	273	6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 0 2,6	142	205
18	5 22 23,4	276	11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 58 26,2	139	211
19	5 24 51,9	273	6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 0 2,6	142	205
20	5 22 22,9	286	28	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 1 31,0	128	225
21	5 27 8,9	282	23	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 9 27,8	131	231
22	5 22 22,9	286	28	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 1 31,0	128	225

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.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−15 46	− 35 0	Blantyre . . .	·· ···	6 13 22,3	72,0	0,775	43	286
2	− 9 54	− 33 55	Karonga . . .	·· ···	6 4 2,8	56,5	0,648	38	291
3	−13 58	− 33 49	Lilongwe . . .	·· ···	6 9 35,0	69,1	0,751	41	287
4	−11 31	− 34 0	Mzuzu	·· ···	6 6 17,9	61,2	0,687	39	289
5	−12 55	− 34 19	Nkhotakota	·· ···	6 8 32,5	64,8	0,717	41	288
6	−15 22	− 35 22	Zomba	·· ···	6 13 8,3	70,0	0,759	43	286

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.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−19 49	− 34 52	Beira	·· ···	6 19 31,7	84,7	0,875	46	282
2	−24 40	− 33 33	Chibuto	1 34,6	6 26 4,6	100,0	1,011	47	277
3	−23 51	− 35 29	Inhambane .	·· ···	6 26 47,7	95,5	0,960	48	277
4	−13 40	− 35 13	Lichinga . . .	·· ···	6 10 28,5	65,1	0,719	42	288
5	−16 30	− 33 31	Mandie	·· ···	6 13 2,4	77,5	0,818	42	285
6	−25 58	− 32 35	Maputo	·· ···	6 27 15,4	96,2	0,965	46	276
7	−13 20	− 34 59	Meponda . . .	·· ···	6 9 46,0	64,6	0,715	42	288
8	−14 30	− 40 37	Nacala	·· ···	6 17 45,7	56,0	0,644	49	287
9	−15 9	− 39 14	Nampula . . .	·· ···	6 17 4,1	60,9	0,685	48	287
10	−17 53	− 36 51	Quelimane .	·· ···	6 18 35,7	74,5	0,794	47	284
11	−16 10	− 33 35	Tete	·· ···	6 12 36,2	76,3	0,809	42	286
12	−25 4	− 33 38	Xai Xai	1 6,9	6 26 49,8	100,0	1,003	47	276

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Malawi

	1^{er} contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 6 12,6	283	20	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 30 31,4	132	214
2	5 0 54,9	276	7	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 16 17,0	139	214
3	5 3 46,8	282	17	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 25 6,0	133	213
4	5 1 59,1	278	11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 20 0,5	137	214
5	5 3 14,0	280	14	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 23 28,5	135	214
6	5 6 4,4	283	19	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 30 11,4	133	214

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Mozambique

	1^{er} contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 10 38,7	289	30	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 38 32,1	125	215
2	5 16 45,3	296	42	6 25 17,4	116	219	6 26 52,0	298	40	7 45 4,3	117	218
3	5 16 29,9	293	38	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 47 4,9	120	219
4	5 4 27,9	280	15	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 26 16,5	135	214
5	5 6 3,0	286	24	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 29 55,3	129	213
6	5 18 24,6	298	46	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 45 29,7	114	218
7	5 4 1,6	280	14	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 25 14,2	135	214
8	5 9 57,2	276	9	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 35 42,9	140	214
9	5 9 3,6	279	13	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 35 16,6	137	214
10	5 9 41,4	285	23	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 37 46,9	130	215
11	5 5 44,4	285	23	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 29 20,7	129	213
12	5 17 24,9	297	43	6 26 16,4	162	265	6 27 23,3	252	355	7 45 53,1	116	218

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.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−17 31	− 24 16	Katima Mulilo	·· ···	6 7 32,3	99,6	0,995	32	286
2	−26 36	− 18 8	Keetmanshoop	·· ···	6 17 40,0	66,4	0,730	31	281
3	−17 47	− 23 23	Kongola......	0 56,7	6 7 25,0	100,0	1,003	32	286
4	−26 38	− 15 10	Luderitz......	·· ···	6 16 24,9	61,2	0,688	28	282
5	−17 59	− 24 7	Marulakuta...	1 12,7	6 8 7,2	100,0	1,008	33	285
6	−17 57	− 24 9	Mopolino.....	1 10,7	6 8 5,6	100,0	1,007	33	285
7	−20 29	− 16 36	Otjiwarongo..	·· ···	6 8 5,1	80,1	0,839	26	285
8	−22 40	− 14 34	Swakopmund.	·· ···	6 10 25,6	70,4	0,763	26	285
9	−19 13	− 17 42	Tsumeb......	·· ···	6 6 45,4	85,7	0,884	27	286
10	−22 59	− 14 31	Walvis Bay...	·· ···	6 10 51,4	69,5	0,755	26	285
11	−22 34	− 17 6	Windhoek....	·· ···	6 11 12,7	75,2	0,801	28	284
12	−17 52	− 24 24	Zitilene.......	0 30,6	6 8 6,7	100,0	1,001	33	285
13	−17 31	− 24 16	Katima Mulilo	·· ···	6 7 32,3	99,6	0,995	32	286

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Ouganda

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	+ 3 2	− 30 56	Arua.........	·· ···	5 48 6,5	24,9	0,363	27	297
2	+ 0 4	− 32 27	Entebbe......	·· ···	5 51 36,6	30,3	0,416	30	296
3	+ 2 46	− 32 21	Gulu.........	·· ···	5 49 9,4	23,2	0,346	28	297
4	+ 0 27	− 33 14	Jinja-Bugembe	·· ···	5 51 46,5	27,8	0,392	31	296
5	+ 0 19	− 32 35	Kampala.....	·· ···	5 51 27,8	29,4	0,407	30	296
6	− 0 20	− 31 46	Masaka.......	·· ···	5 51 32,8	32,6	0,438	30	296
7	+ 1 4	− 34 12	Mbale........	·· ···	5 51 52,7	24,5	0,359	31	297
8	− 0 36	− 30 40	Mbarara......	·· ···	5 51 7,6	35,4	0,464	29	295
9	+ 1 42	− 33 37	Soroti........	·· ···	5 50 53,8	23,9	0,352	30	297
10	+ 0 42	− 34 12	Tororo........	·· ···	5 52 13,2	25,5	0,369	32	297

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Namibie

	1er contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 4 16,8	294	36	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 19 24,6	118	209
2	5 18 13,2	310	62	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 23 59,0	100	205
3	5 4 32,8	295	38	6 6 56,7	154	252	6 7 53,4	258	356	7 18 45,2	117	209
4	5 18 56,4	312	65	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 20 13,4	97	203
5	5 4 51,5	295	38	6 7 30,9	109	207	6 8 43,6	304	41	7 19 58,0	117	209
6	5 4 49,2	295	38	6 7 30,4	101	198	6 8 41,0	312	49	7 19 57,5	117	209
7	5 8 43,1	304	51	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 14 38,1	106	204
8	5 12 29,6	308	57	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 15 0,8	102	203
9	5 6 44,1	301	47	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 14 13,8	109	205
10	5 13 0,4	308	58	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 15 19,3	101	203
11	5 11 45,0	306	55	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 17 47,2	104	205
12	5 4 43,9	295	37	6 7 51,5	51	148	6 8 22,1	2	99	7 20 7,4	118	209
13	5 4 16,8	294	36	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 19 24,6	118	209

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Ouganda

	1er contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	4 58 26,6	257	337	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 43 14,4	158	224
2	4 58 25,5	261	343	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 51 11,5	154	222
3	4 59 45,5	256	335	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 43 59,2	159	225
4	4 59 22,5	259	341	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 50 22,7	156	223
5	4 58 39,1	260	342	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 50 34,6	155	222
6	4 57 39,6	262	345	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 52 0,2	153	221
7	5 0 47,0	257	337	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 48 51,5	159	224
8	4 56 40,1	264	348	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 52 16,9	151	220
9	5 0 29,1	256	336	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 47 0,7	159	224
10	5 0 34,5	258	338	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 49 53,3	158	223

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.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+ 5 6	− 7 21	Aba	.. ...	5 42 55,5	56,8	0,652	3	293
2	+ 7 10	− 3 26	Abeokuta	.. ...	.. ..	...	...	..	...
3	+ 9 10	− 7 6	Abuja	.. ...	5 41 12,0	43,6	0,539	1	293
4	+ 7 40	− 5 16	Ado-Ekiti	.. ...	5 42 10,3	51,1	0,604	0	292
5	+ 7 14	− 5 8	Akure	.. ...	5 42 22,8	52,7	0,618	0	292
6	+10 16	− 9 50	Bauchi	.. ...	5 40 20,7	36,3	0,474	3	293
7	+ 6 19	− 5 41	Benin City	.. ...	5 42 39,5	55,0	0,638	1	292
8	+ 4 56	− 8 22	Calabar	.. ...	5 42 51,2	55,8	0,644	4	293
9	+ 7 44	− 4 31	Ede	.. ...	5 42 19,3	51,9	0,611	-1	292
10	+ 6 20	− 7 30	Enugu	.. ...	5 42 18,1	52,4	0,615	3	293
11	+ 8 42	− 6 38	Gulu	.. ...	5 41 28,1	45,8	0,558	1	293
12	+ 7 23	− 3 56	Ibadan	.. ...	.. ..	...	...	..	...
13	+ 7 33	− 4 34	Ife	.. ...	5 42 23,0	52,4	0,616	-0	292
14	+ 6 37	− 3 25	Ikeja	.. ...	.. ..	...	...	..	...
15	+ 8 0	− 4 54	Ila	.. ...	5 42 7,4	50,5	0,599	-0	292
16	+ 7 39	− 4 38	Ilesha	.. ...	5 42 19,6	52,0	0,612	-0	292
17	+ 8 32	− 4 34	Ilorin	.. ...	.. ..	...	...	..	...
18	+ 7 38	− 4 11	Iwo	.. ...	.. ..	...	...	..	...
19	+ 9 54	− 8 53	Jos	.. ...	5 40 37,0	38,8	0,496	2	293
20	+10 28	− 7 25	Kaduna	.. ...	5 40 41,3	39,0	0,498	1	293
21	+12 0	− 8 31	Kano	.. ...	5 40 1,2	32,7	0,440	1	293
22	+13 0	− 7 32	Katsina	.. ...	5 39 57,3	30,9	0,423	-0	293
23	+ 6 27	− 3 28	Lagos	.. ...	.. ..	...	...	..	...
24	+11 53	− 13 16	Maiduguri	.. ...	5 39 27,5	26,9	0,383	5	294
25	+ 7 44	− 8 35	Makurdi	.. ...	5 41 30,2	46,2	0,562	3	293
26	+ 9 39	− 6 32	Minna	.. ...	5 41 8,7	42,8	0,532	0	293
27	+ 8 5	− 4 11	Ogbomosho	.. ...	.. ..	...	...	..	...
28	+ 6 10	− 6 47	Onitsha	.. ...	5 42 30,5	54,0	0,629	2	293
29	+ 7 50	− 4 35	Oshogbo	.. ...	5 42 16,0	51,4	0,607	-1	292
30	+ 5 29	− 7 2	Owerri	.. ...	5 42 47,3	55,9	0,645	3	293
31	+ 7 50	− 3 55	Oyo	.. ...	.. ..	...	...	..	...
32	+ 4 43	− 7 10	Port Harcourt	.. ...	5 43 9,0	58,3	0,665	3	293
33	+13 2	− 5 15	Sokoto	.. ...	.. ..	...	...	..	...
34	+ 9 14	− 12 32	Yola	.. ...	5 40 26,4	35,8	0,469	6	294
35	+11 1	− 7 44	Zaria	.. ...	5 40 27,2	36,8	0,478	1	293

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Nigeria

n°	1er contact UT	1er contact P	1er contact Z	2e contact UT	2e contact P	2e contact Z	3e contact UT	3e contact P	3e contact Z	4e contact UT	4e contact P	4e contact Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 38 18,3	135	213
2	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 36 15,7	135	213
3	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 33 4,2	142	216
4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 21,5	138	214
5	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 54,5	137	214
6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 30 50,6	147	219
7	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 36 56,8	136	213
8	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 38 28,4	136	213
9	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 24,4	137	214
10	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 36 44,1	137	214
11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 33 47,4	141	216
12	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 55,5	136	213
13	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 37,1	137	214
14	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 36 53,5	134	212
15	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 0,8	138	214
16	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 29,2	137	214
17	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 34 25,5	139	215
18	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 35,2	137	214
19	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 31 37,8	145	218
20	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 31 11,8	145	218
21	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 28 35,8	149	220
22	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 27 25,5	150	221
23	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 4,4	134	212
24	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 27 6,5	153	223
25	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 34 44,9	141	216
26	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 32 33,0	142	217
27	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 2,9	137	214
28	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 0,9	136	213
29	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 16,5	137	214
30	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 37 50,8	136	213
31	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 35 23,9	137	214
32	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 38 47,2	134	212
33	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 28 16,5	147	220
34	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 31 49,6	147	220
35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 30 19,1	146	219

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Rwanda

n°	Position: Latitude	Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	− 2 35	− 29 44	Butare	.. ...	5 52 30,6	42,9	0,532	29	294
2	− 2 30	− 28 54	Cyangugu . .	.. ...	5 51 57,4	44,3	0,544	28	294
3	− 1 41	− 29 15	Gisenyi	.. ...	5 51 21,0	41,2	0,517	28	294
4	− 2 4	− 29 45	Gitarama . .	.. ...	5 52 0,3	41,4	0,519	29	294
5	− 1 40	− 29 14	Goma	.. ...	5 51 19,5	41,2	0,517	28	294
6	− 2 9	− 30 33	Kibungu . . .	.. ...	5 52 33,7	40,1	0,507	30	294
7	− 1 56	− 30 4	Kigali	.. ...	5 52 3,5	40,4	0,510	29	294
8	− 2 20	− 29 43	Nyabisindu .	.. ...	5 52 15,0	42,2	0,526	29	294
9	− 1 30	− 29 37	Ruhengeri . .	.. ...	5 51 22,7	40,0	0,506	28	295

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sao Tomé et Principe

n°	Position: Latitude	Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+ 1 37	− 7 27	Santo-Antonio	.. ...	5 44 51,9	68,4	0,748	5	292
2	+ 0 19	− 6 43	Sao Tome	.. ...	5 45 47,7	74,0	0,792	5	292

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Swaziland

n°	Position: Latitude	Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−26 48	− 31 56	Big-Bend . . .	.. ...	6 28 0,2	92,5	0,936	46	275
2	−27 6	− 31 12	Goedgegun .	.. ...	6 27 47,5	90,1	0,918	45	275
3	−26 30	− 31 22	Manzini	.. ...	6 26 57,0	92,2	0,934	45	276
4	−26 20	− 31 8	Mbabane . . .	.. ...	6 26 26,9	92,2	0,934	45	276
5	−26 2	− 31 50	Mhlume	.. ...	6 26 37,4	94,5	0,952	45	276
6	−27 6	− 31 12	Nhlangano .	.. ...	6 27 47,5	90,1	0,918	45	275
7	−25 58	− 31 17	Pigg'S Peak	.. ...	6 25 58,9	93,5	0,944	45	276

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Rwanda

	1er contact			2e contact			3e contact			4e contact		
n°	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	4 55 49,9	268	354	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 56 28,2	146	218
2	4 55 18,4	269	355	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 55 51,6	145	217
3	4 55 31,1	267	353	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 54 13,2	147	218
4	4 55 50,3	267	353	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 55 18,8	147	218
5	4 55 30,5	267	353	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 54 10,5	147	218
6	4 56 23,7	267	352	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 55 53,3	148	218
7	4 56 3,5	267	352	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 55 9,6	148	218
8	4 55 48,9	268	354	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 55 54,0	147	218
9	4 55 46,3	266	352	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 53 58,0	148	219

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Sao Tomé et Principe

	1er contact			2e contact			3e contact			4e contact		
n°	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	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 42 31,5	130	210
2	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 43 57,1	127	209

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Swaziland

	1er contact			2e contact			3e contact			4e contact		
n°	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	5 19 32,6	300	49	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 45 39,1	112	218
2	5 19 48,2	301	50	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 44 49,2	111	217
3	5 18 51,0	300	49	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 44 11,9	112	217
4	5 18 29,8	300	48	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 43 32,2	112	217
5	5 18 14,3	299	47	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 44 17,2	113	217
6	5 19 48,2	301	50	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 44 49,2	111	217
7	5 17 56,5	299	47	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 43 13,7	113	216

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.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	− 3 23	− 36 40	Arusha	·· ···	5 58 26,2	31,9	0,432	37	295
2	− 6 51	− 39 18	Dar Es Salaam	·· ···	6 5 14,9	36,4	0,473	42	294
3	− 6 10	− 35 40	Dodoma	·· ···	6 0 49,5	41,8	0,522	38	293
4	− 7 49	− 35 39	Iringa	·· ···	6 2 52,4	46,6	0,565	39	292
5	− 4 52	− 29 36	Kigoma	·· ···	5 54 49,2	50,1	0,594	30	293
6	− 7 56	− 39 40	Kilindoni	·· ···	6 7 5,0	38,7	0,495	43	293
7	− 4 5	− 37 55	Kisiwani	·· ···	6 0 24,3	31,5	0,427	39	295
8	− 4 45	− 35 49	Kolo	·· ···	5 59 15,7	37,4	0,483	37	294
9	− 8 54	− 33 29	Mbeya	·· ···	6 2 22,7	54,4	0,630	37	291
10	−10 50	− 39 14	Mkoma	·· ···	6 10 37,4	48,0	0,576	45	291
11	− 6 49	− 37 40	Morogoro	·· ···	6 3 30,9	39,6	0,503	40	293
12	− 3 21	− 37 19	Moshi	·· ···	5 58 59,3	30,6	0,419	38	296
13	−10 17	− 40 11	Mtwara	·· ···	6 10 56,2	44,4	0,545	46	291
14	− 1 31	− 33 49	Musoma	·· ···	5 54 6,7	32,2	0,434	33	296
15	− 2 31	− 32 56	Mwanza	·· ···	5 54 30,4	36,6	0,476	32	295
16	− 5 1	− 32 48	Tabora	·· ···	5 57 8,4	44,2	0,543	34	293
17	− 5 7	− 39 5	Tanga	·· ···	6 2 49,2	32,0	0,433	41	295
18	− 5 3	− 39 41	Wete	·· ···	6 3 22,2	30,7	0,420	41	295
19	− 6 10	− 39 12	Zanzibar	·· ···	6 4 15,7	34,7	0,458	42	294

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.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	+13 49	− 20 49	Abeche	·· ···	5 39 4,9	12,3	0,224	11	296
2	+10 18	− 15 20	Bongor	·· ···	5 39 55,2	28,7	0,401	8	294
3	+ 8 40	− 16 50	Doba	·· ···	5 40 37,2	31,3	0,426	10	295
4	+ 9 21	− 15 50	Kelo	·· ···	5 40 17,8	30,7	0,421	9	294
5	+ 8 56	− 17 32	Koumra	·· ···	5 40 32,3	29,5	0,409	10	295
6	+ 9 22	− 16 14	Lai	·· ···	5 40 17,8	30,1	0,415	9	294
7	+ 8 35	− 16 1	Moundou ..	·· ···	5 40 37,8	32,8	0,440	9	294
8	+12 10	− 14 59	N'Djamena.	·· ···	5 39 17,4	23,8	0,352	6	294
9	+ 9 8	− 18 22	Sarh	·· ···	5 40 30,7	27,7	0,392	11	295

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Tanzanie

	1^{er} contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 2 1,9	263	346	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 2 9,1	154	220
2	5 5 6,3	266	351	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 13 42,3	151	217
3	5 0 59,2	268	355	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 8 54,5	148	217
4	5 1 23,3	271	360	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 13 2,8	145	216
5	4 56 4,6	272	0	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 1 24,6	142	216
6	5 5 42,8	267	354	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 17 5,3	149	216
7	5 3 26,6	262	346	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 4 49,7	154	220
8	5 0 59,8	266	351	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 5 20,5	150	218
9	5 0 4,7	275	5	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 13 33,9	140	215
10	5 6 11,4	272	2	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 24 29,1	144	215
11	5 3 10,2	267	354	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 12 14,5	149	217
12	5 2 49,4	262	345	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 2 24,0	155	220
13	5 7 1,8	270	359	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 24 7,1	146	215
14	4 59 17,9	262	345	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 55 46,5	153	221
15	4 58 17,6	265	350	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 57 56,2	150	219
16	4 58 16,8	269	356	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 3 56,7	146	217
17	5 4 49,5	263	347	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 8 33,1	154	219
18	5 5 38,7	262	346	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 8 45,2	155	219
19	5 4 56,4	265	350	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 11 40,5	152	218

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Tchad

	1^{er} contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 1 48,1	244	318	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 19 1,6	167	232
2	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 29 18,3	152	223
3	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 31 56,4	151	222
4	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 30 54,4	151	222
5	4 54 7,2	258	338	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 31 17,9	152	222
6	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 30 47,0	152	222
7	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 32 14,7	150	221
8	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 25 55,1	156	225
9	4 54 33,8	257	337	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 30 43,3	154	223

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.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	− 3 20	− 17 24	Bandundu .	·· ···	5 48 40,9	68,4	0,747	17	292
2	− 2 30	− 28 50	Bukavu	·· ···	5 51 55,2	44,4	0,545	28	294
3	+ 3 13	− 19 48	Gemena	·· ···	5 43 59,6	43,2	0,535	16	294
4	− 5 53	− 22 26	Kananga . . .	·· ···	5 52 26,9	67,3	0,737	24	292
5	− 5 2	− 18 51	Kikwit	·· ···	5 50 32,3	71,3	0,770	19	292
6	− 4 18	− 15 18	Kinshasa . . .	·· ···	5 49 13,5	75,3	0,802	16	292
7	+ 0 33	− 25 14	Kisangani . .	·· ···	5 47 29,3	41,9	0,524	22	294
8	−10 45	− 25 25	Kolwezi	·· ···	5 59 15,8	76,7	0,813	30	290
9	−10 58	− 26 47	Likasi	·· ···	6 0 17,6	74,6	0,796	31	289
10	−11 41	− 27 29	Lubumbashi	·· ···	6 1 37,5	75,4	0,802	32	289
11	− 5 50	− 13 32	Matadi	·· ···	5 50 25,3	83,5	0,867	15	291
12	+ 0 3	− 18 28	Mbandaka .	·· ···	5 46 3,6	55,5	0,641	16	293
13	− 6 10	− 23 39	Mbuji-Mayi	·· ···	5 53 12,6	65,8	0,725	25	292

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.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−12 20	− 27 52	Chilabombwe	·· ···	6 2 42,6	76,7	0,812	33	289
2	−12 31	− 27 53	Chingola	·· ···	6 2 57,7	77,2	0,816	33	289
3	−13 40	− 32 42	Chipata	·· ···	6 8 9,7	70,6	0,763	39	288
4	−17 32	− 23 15	Imusho	1 9,6	6 7 0,5	100,0	1,007	31	286
5	−14 29	− 28 25	Kabwe	·· ···	6 5 58,2	82,2	0,855	35	287
6	−12 50	− 28 3	Kalulushi . . .	·· ···	6 3 29,3	77,8	0,821	34	288
7	−13 40	− 32 42	Katolala	·· ···	6 8 9,7	70,6	0,763	39	288
8	−12 50	− 28 11	Kitwe-Nkana	·· ···	6 3 34,6	77,5	0,819	34	288
9	−17 50	− 25 53	Livingstone .	·· ···	6 8 59,4	97,5	0,977	34	285
10	−13 9	− 28 24	Luanshya . . .	·· ···	6 4 8,7	78,1	0,823	34	288
11	−17 19	− 23 1	Sinjembela . .	1 10,9	6 6 34,5	100,0	1,009	31	286
12	−15 26	− 28 20	Lusaka	·· ···	6 7 14,1	85,3	0,880	36	287
13	−17 50	− 25 53	Maramba . . .	·· ···	6 8 59,4	97,5	0,977	34	285
14	−12 30	− 28 12	Mufulira	·· ···	6 3 8,8	76,5	0,811	34	289
15	−13 0	− 28 39	Ndola	·· ···	6 4 6,8	77,1	0,815	34	288

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
République Démocratique du Congo

n°	1er contact UT	P	Z	2^e contact UT	P	Z	3^e contact UT	P	Z	4^e contact UT	P	Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	4 52 24,1	279	11	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 51 43,8	131	211
2	4 55 16,0	269	355	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 55 49,6	145	217
3	4 52 1,4	267	352	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 41 41,6	145	218
4	4 53 53,4	280	12	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 58 34,6	133	212
5	4 53 8,8	281	14	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 55 2,9	130	211
6	4 52 56,4	282	16	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 52 11,7	128	210
7	4 53 28,0	267	352	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 47 56,7	146	218
8	4 57 35,3	284	20	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 9 24,9	129	211
9	4 58 6,7	284	19	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 11 8,0	130	212
10	4 58 53,9	284	20	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 13 9,7	130	212
11	4 54 2,1	286	21	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 53 26,7	124	208
12	4 51 37,5	273	2	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 46 49,1	138	214
13	4 54 15,6	279	11	.. ..	...	...	.. ..	...	...	6 59 52,8	134	213

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Zambie

n°	1er contact UT	P	Z	2^e contact UT	P	Z	3^e contact UT	P	Z	4^e contact UT	P	Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	4 59 34,1	285	21	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 14 46,2	129	212
2	4 59 44,0	285	21	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 15 7,6	129	212
3	5 2 51,3	283	18	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 23 2,7	132	213
4	5 4 14,3	295	38	6 6 25,8	129	227	6 7 35,4	283	20	7 18 13,6	117	209
5	5 1 44,8	287	25	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 19 20,9	127	212
6	5 0 4,0	285	22	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 15 53,8	129	212
7	5 2 51,3	283	18	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 23 2,7	132	213
8	5 0 6,6	285	22	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 16 2,7	129	212
9	5 4 53,6	294	35	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 21 57,6	119	210
10	5 0 28,1	285	22	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 16 52,6	128	212
11	5 3 56,9	295	37	6 5 59,1	118	216	6 7 10,0	294	31	7 17 36,9	117	209
12	5 2 41,9	289	27	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 20 57,9	125	211
13	5 4 53,6	294	35	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 21 57,6	119	210
14	4 59 49,4	285	21	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 15 26,6	129	212
15	5 0 25,1	285	21	.. ..	...	...	.. ..	...	...	7 16 52,9	129	212

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.	*g*	*h*	*a*
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
1	−20 10	− 28 43	Bulawayo . . .	·· ···	6 14 28,4	98,6	0,985	39	283
2	−19 47	− 27 13	Butabubili . .	0 26,9	6 12 45,2	100,0	1,001	37	283
3	−18 10	− 30 14	Chegutu	·· ···	6 12 39,6	89,6	0,914	39	284
4	−17 22	− 30 12	Chinhoyi . . .	·· ···	6 11 26,4	87,2	0,895	39	285
5	−18 0	− 31 6	Chitungwiza	·· ···	6 13 8,1	87,2	0,895	40	284
6	−20 10	− 30 49	Fort Victoria	·· ···	6 16 12,6	94,4	0,951	41	282
7	−18 16	− 29 55	Gatooma . . .	·· ···	6 12 33,1	90,5	0,921	39	284
8	−19 25	− 29 50	Gwelo	·· ···	6 14 13,4	94,2	0,950	40	283
9	−19 25	− 29 50	Gweru	·· ···	6 14 13,4	94,2	0,950	40	283
10	−17 43	− 31 5	Harare	·· ···	6 12 41,7	86,4	0,889	40	284
11	−19 32	− 26 55	Pelendaba . .	·· ···	6 12 10,9	100,0	1,000	36	284
12	−18 10	− 30 14	Hartley	·· ···	6 12 39,6	89,6	0,914	39	284
13	−18 20	− 26 25	Hwange	·· ···	6 10 3,8	97,9	0,980	35	285
14	−18 16	− 29 55	Kadoma	·· ···	6 12 33,1	90,5	0,921	39	284
15	−20 20	− 28 30	Khami	·· ···	6 14 33,5	99,4	0,993	39	283
16	−20 10	− 30 49	Masvingo . . .	·· ···	6 16 12,6	94,4	0,951	41	282
17	−19 0	− 32 40	Mutare	·· ···	6 16 4,0	86,9	0,893	43	283
18	−18 55	− 29 51	Que Que	·· ···	6 13 28,7	92,6	0,938	39	284
19	−20 20	− 30 5	Shabani	·· ···	6 15 50,4	96,4	0,967	40	282
20	−18 20	− 26 25	Wankie	·· ···	6 10 3,8	97,9	0,980	35	285
21	−20 16	− 30 54	Zimbabwe . .	·· ···	6 16 26,3	94,5	0,952	41	282
22	−20 20	− 30 5	Zvishavane . .	·· ···	6 15 50,4	96,4	0,967	40	282

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Zimbabwe

	1^{er} contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	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	5 8 30,8	294	37	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 29 42,5	119	212
2	5 7 38,2	295	38	6 12 31,7	46	145	6 12 58,7	7	105	7 26 55,1	118	211
3	5 6 26,0	291	31	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 28 25,0	123	212
4	5 5 28,4	290	29	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 26 55,2	124	212
5	5 6 34,0	290	30	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 29 21,0	124	213
6	5 9 10,7	293	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 50,0	121	213
7	5 6 26,6	291	32	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 28 8,8	123	212
8	5 7 51,4	293	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 30 3,3	121	212
9	5 7 51,4	293	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 30 3,3	121	212
10	5 6 13,6	289	29	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 28 48,1	125	213
11	5 7 15,4	295	38	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 26 6,9	118	211
12	5 6 26,0	291	31	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 28 25,0	123	212
13	5 5 36,5	294	36	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 23 28,3	119	210
14	5 6 26,6	291	32	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 28 8,8	123	212
15	5 8 40,9	295	38	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 29 40,2	118	212
16	5 9 10,7	293	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 50,0	121	213
17	5 8 28,0	290	30	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 33 31,6	124	214
18	5 7 13,5	292	33	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 29 12,2	122	212
19	5 9 8,7	294	36	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 0,9	120	213
20	5 5 36,5	294	36	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 23 28,3	119	210
21	5 9 20,4	293	35	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 33 8,2	121	213
22	5 9 8,7	294	36	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 32 0,9	120	213

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Iles

n°	Position: Latitude	Position: Longitude	Nom du lieu	Durée de la phase centrale	Maximum de l'éclipse: UT	Obs.	g	h	a
	° ′	° ′		m s	h m s	%		°	°
Ile Conception									
1	− 4 43	− 55 29	Anse Boileau.........	·· ···	6 27 58,7	4,4	0,111	60	308
2	− 4 44	− 55 31	Anse Royal...........	·· ···	6 28 4,7	4,4	0,111	60	308
3	− 4 39	− 55 29	Cascade..............	·· ···	6 27 52,8	4,3	0,110	60	308
4	− 4 38	− 55 28	Victoria..............	·· ···	6 27 49,0	4,3	0,110	60	308
Ile Maurice									
5	−20 13	− 57 27	Beau Bassin..........	·· ···	6 58 22,3	39,0	0,497	75	281
6	−20 19	− 57 31	Curepipe.............	·· ···	6 58 42,4	39,2	0,499	76	280
7	−20 10	− 57 30	Port Louis	·· ···	6 58 24,6	38,8	0,495	75	281
8	−20 15	− 57 28	Quatre Bornes	·· ···	6 58 28,2	39,1	0,497	75	281
9	−20 18	− 57 29	Vacoas...............	·· ···	6 58 35,7	39,2	0,499	76	280
Ile Mayotte									
10	−12 48	− 45 18	Dzaoudzi.............	·· ···	6 21 36,4	41,0	0,515	54	290
Ile Sainet Hélène									
11	−15 56	+ 5 44	Jamestown...........	·· ···	6 1 58,5	58,2	0,664	3	292
12	−37 49	− 77 33	Ile Amsterdam	·· ···	8 8 21,3	80,5	0,841	65	123
13	−54 26	− 3 24	Ile Bouvet............	·· ···	6 57 37,3	4,3	0,110	30	267
14	−46 27	− 52 0	Ile Crozet	·· ···	7 26 13,5	68,8	0,748	63	210
15	−46 38	− 37 55	Ile Du Prince Edouard	·· ···	7 7 55,3	49,7	0,591	54	238
16	−40 20	+ 10 0	Ile Gough	·· ···	6 33 15,9	7,9	0,165	15	287
17	−53 7	− 73 20	Ile Heard.............	·· ···	8 1 52,6	63,4	0,705	57	152
18	−49 30	− 69 30	Ile Kerguelen.........	·· ···	7 55 49,5	74,5	0,794	61	158
19	−46 55	− 37 45	Ile Marion............	·· ···	7 8 10,2	48,8	0,583	54	238
20	−19 43	− 63 26	Ile Rodriguez.........	·· ···	7 13 53,8	28,0	0,393	84	297
21	−21 0	− 55 17	Ile Saint Paul	·· ···	6 54 32,6	45,4	0,553	73	277
22	−11 34	− 47 19	Iles Glorieuses........	·· ···	6 22 51,0	33,4	0,445	55	293
23	−37 6	+ 12 20	Ile Tristan Da Cunha.	·· ···	6 28 53,7	9,9	0,192	11	289
24	−15 51	− 54 25	Ile Tromelin..........	·· ···	6 43 41,0	31,6	0,428	68	290

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Iles

	1er contact			2^{e} contact			3^{e} contact			4^{e} contact		
n°	UT	*P*	*Z*	UT	*P*	*Z*	UT	*P*	*Z*	UT	*P*	*Z*
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
Ile Conception												
1	5 48 2,8	236	304	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 11 2,8	181	221
2	5 48 9,4	236	304	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 11 7,8	181	221
3	5 48 14,4	236	304	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 10 36,4	181	222
4	5 48 12,5	236	304	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 10 30,6	181	222
Ile Maurice												
5	5 42 47,2	267	359	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 22 9,4	145	77
6	5 42 59,5	267	360	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 22 35,9	145	75
7	5 42 53,2	266	359	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 22 6,8	145	77
8	5 42 50,4	267	359	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 22 17,5	145	76
9	5 42 54,2	267	360	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 22 28,6	145	75
Ile Mayotte												
10	5 15 5,3	269	358	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 37 45,5	148	211
Ile Sainte Hélène												
11	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	6 54 56,8	93	194
12	6 41 27,9	279	100	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	9 31 0,2	113	350
13	6 30 9,0	353	134	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 25 51,0	47	189
14	6 11 50,6	307	88	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 44 19,5	95	284
15	6 2 49,8	317	91	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 17 42,5	88	244
16	6 3 3,3	347	117	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 4 38,8	54	180
17	6 48 20,8	305	122	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	9 14 2,8	87	298
18	6 38 13,3	301	109	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	9 12 42,7	93	307
19	6 3 26,2	318	92	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 17 31,1	87	244
20	5 59 29,7	258	346	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 33 40,3	150	68
21	5 38 14,6	270	5	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 19 47,2	142	79
22	5 18 9,1	264	351	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 36 36,1	152	210
23	5 57 14,6	344	112	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	7 1 52,6	57	180
24	5 34 5,7	263	350	·· ·· ···	···	···	·· ·· ···	···	···	8 1 59,7	151	173

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Australie

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	−34 56	−138 36	Adelaide......	·· ···	9 7 29,7	85,3	0,882	6	67
2	−23 42	−133 52	Alice Springs .	·· ···	9 16 42,8	72,5	0,781	4	67
3	−28 49	−114 36	Austin	·· ···	9 8 39,8	65,4	0,722	24	77
4	−16 30	−143 36	Bellevue......	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
5	−36 48	−144 21	Bendigo......	·· ···	9 4 37,2	72,2	0,778	3	65
6	−27 30	−153 0	Brisbane	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
7	−31 57	−141 30	Broken Hill...	·· ···	9 9 24,5	90,9	0,926	3	65
8	−17 58	−122 15	Broome	·· ···	9 19 21,7	37,7	0,486	12	70
9	−17 43	−139 18	Burketown ...	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
10	−16 51	−145 43	Cairns........	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
11	−35 18	−149 8	Canberra.....	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
12	−24 51	−113 45	Carnarvon....	·· ···	9 11 14,9	50,4	0,597	23	75
13	−15 29	−145 15	Cooktown	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
14	−27 27	−117 53	Cue	·· ···	9 11 31,4	64,4	0,714	20	75
15	−12 23	−130 44	Darwin.......	·· ···	9 22 24,8	30,9	0,423	1	67
16	−16 30	−143 36	Gamboola....	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
17	−38 10	−144 26	Geelong	·· ···	9 3 22,5	68,1	0,745	4	65
18	−28 49	−144 36	Geraldton	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
19	−42 54	−147 18	Hobart	·· ···	8 58 7,7	51,9	0,611	5	64
20	−30 49	−121 29	Kalgoorlie....	·· ···	9 10 5,2	80,8	0,846	18	74
21	−41 25	−147 7	Launceston...	·· ···	8 59 37,2	56,0	0,645	4	64
22	−16 0	−144 15	Maytown.....	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
23	−37 45	−144 58	Melbourne....	·· ···	9 3 36,6	68,7	0,750	4	64
24	−20 50	−139 29	Mount Isa....	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
25	−28 32	−115 36	Mullewa......	·· ···	9 9 28,8	65,5	0,723	23	76
26	−17 2	−141 20	Myra Vale....	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
27	−32 55	−151 46	Newcastle	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
28	−31 58	−115 49	Perth.........	·· ···	9 6 35,9	78,1	0,824	24	78
29	−28 27	−115 48	Pindar	·· ···	9 9 39,6	65,5	0,723	22	76
30	−15 50	−144 59	Spring Vale...	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
31	−33 55	−151 10	Sydney.......	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
32	−19 31	−134 15	Tennant Creek	·· ···	9 19 3,4	58,7	0,669	2	67
33	−19 13	−146 48	Townsville....	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
34	−16 59	−141 54	Vanrook......	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···
35	−28 58	−114 45	Walkaway	·· ···	9 8 37,6	66,1	0,728	24	77
36	−33 4	−137 34	Whyalla......	·· ···	9 9 16,1	92,6	0,940	6	67
37	−34 25	−150 52	Wollongong...	·· ···	·· ·· ···	···	···	··	···

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Australie

	1er contact			2e contact			3e contact			4e contact		
n°	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	8 9 36,7	282	161	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
2	8 18 40,1	261	152	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
3	8 0 58,7	260	150	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 8 42,7	111	355
4	8 25 31,6	256	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
5	8 9 42,5	288	164	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
6	8 15 30,3	279	161	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
7	8 12 34,7	279	160	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
8	8 23 33,2	243	143	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 9 36,8	125	16
9	8 25 10,1	255	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
10	8 24 37,4	258	151	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
11	8 11 15,2	289	164	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
12	8 6 10,9	252	147	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 8 55,1	119	6
13	8 26 0,1	255	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
14	8 6 1,9	259	150	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 9 48,6	111	355
15	8 33 29,9	238	140	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
16	8 25 31,6	256	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
17	8 8 51,0	290	165	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
18	8 15 13,4	276	159	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
19	8 6 42,6	299	168	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
20	8 4 39,7	267	153	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 8 40,0	104	343
21	8 7 29,3	297	167	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
22	8 25 49,4	255	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
23	8 9 13,4	290	165	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
24	8 21 58,6	260	152	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
25	8 2 23,8	260	150	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 9 2,9	111	354
26	8 25 31,8	255	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
27	8 12 38,1	287	164	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
28	7 58 6,7	266	152	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 7 34,8	106	346
29	8 2 42,7	260	150	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 9 7,2	111	355
30	8 25 45,6	255	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
31	8 12 5,9	288	164	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
32	8 23 25,4	254	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
33	8 22 20,2	262	153	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
34	8 25 27,7	255	149	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
35	8 0 55,5	260	150	.. ..	...	...	.. ..	...	...	10 8 42,2	111	354
36	8 10 47,0	279	160	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...
37	8 11 49,3	288	164	.. ..	...	...	.. ..	...	...	.. ..	...	...

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Australie (Australie Méridionale)

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	−32 1	−133 26	Athenna....	0 5,6	9 10 34,0	100,0	1,000	9	69
2	−32 7	−133 40	Ceduna.....	0 35,5	9 10 28,2	100,0	1,005	9	69
3	−32 5	−133 20	Charra	0 18,8	9 10 30,9	100,0	1,001	9	69
4	−31 59	−133 48	Chinta	0 32,0	9 10 34,6	100,0	1,003	8	69
5	−32 6	−133 34	Denial Bay .	0 33,9	9 10 29,4	100,0	1,004	9	69
6	−31 58	−133 45	Goode......	0 28,0	9 10 35,6	100,0	1,002	8	69
7	−32 13	−133 50	Laura Bay..	0 20,3	9 10 22,5	100,0	1,001	9	69
8	−30 17	−138 21	Lyndhurst..	0 27,1	9 11 23,7	100,0	1,003	4	67
9	−32 5	−133 54	Maltee	0 33,8	9 10 29,1	100,0	1,004	8	69
10	−32 7	−133 50	Merghiny...	0 33,5	9 10 27,6	100,0	1,004	8	69
11	−32 9	−134 2	Mudamuckla	0 15,8	9 10 25,2	100,0	1,001	8	69
12	−30 20	−138 28	Punchs Rest	0 6,4	9 11 20,1	100,0	1,000	4	66

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Australie (Australie Méridionale)

n°	1er contact UT	P	Z	2e contact UT	P	Z	3e contact UT	P	Z	4e contact UT	P	Z
	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°	h m s	°	°
1	8 10 16,8	275	158	9 10 31,2	14	253	9 10 36,8	356	235	.. ..	...	...
2	8 10 16,7	275	158	9 10 10,4	94	333	9 10 45,9	276	155	.. ..	...	...
3	8 10 10,7	275	158	9 10 21,4	37	276	9 10 40,3	333	212	.. ..	...	...
4	8 10 27,1	275	158	9 10 18,5	70	309	9 10 50,5	300	179	.. ..	...	...
5	8 10 15,3	275	158	9 10 12,4	77	316	9 10 46,3	292	171	.. ..	...	...
6	8 10 26,8	275	158	9 10 21,5	57	296	9 10 49,6	312	191	.. ..	...	...
7	8 10 15,1	275	158	9 10 12,4	150	28	9 10 32,6	220	98	.. ..	...	...
8	8 13 17,6	275	158	9 11 10,1	118	358	9 11 37,2	250	129	.. ..	...	...
9	8 10 23,9	275	158	9 10 12,2	111	350	9 10 46,0	258	137	.. ..	...	...
10	8 10 20,6	275	158	9 10 10,9	113	352	9 10 44,4	256	135	.. ..	...	...
11	8 10 23,3	275	158	9 10 17,3	158	37	9 10 33,1	211	90	.. ..	...	...
12	8 13 16,6	275	158	9 11 16,8	172	51	9 11 23,2	197	76	.. ..	...	...