

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

CALCUL DES CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE ANNULAIRE-TOTALE DE SOLEIL
DU 20 AVRIL 2023

le : 10 janvier 2019

Email : rocher@imcce.fr

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----|
| Avertissement | |
| Information | 3 |
| Précision dans le calcul des prédictions d'éclipses | 3 |
| Recommandation | 4 |
| Généralités et définitions | |
| Généralités et définitions | 5 |
| Liste des tableaux et cartes contenus dans ce document | 6 |
| Calcul des phases d'une éclipse pour un lieu donné | 7 |
| Données relatives à l'éclipse | |
| Éphémérides de la Lune et du Soleil le 20 avril 2023 | 10 |
| Éphémérides de la Lune et du Soleil le 21 avril 2023 | 11 |
| Paramètres physiques utilisés dans les calculs | 12 |
| Éléments de l'éclipse annulaire-totale du 20 avril 2023 | 12 |
| Circonstances de l'éclipse générale | 12 |
| Éléments de Bessel sous forme polynomiale | 13 |
| Éléments de Bessel (notation française) | 14 |
| Éléments de Bessel (notation américaine) | 15 |
| Exemple de calcul | |
| Exemple de calcul avec les éléments de Bessel | 16 |
| Ligne de centralité | |
| Ligne de centralité | 19 |
| Circonstances locales sur la ligne de centralité | 26 |
| Circonstances locales | |
| Circonstances locales pour des lieux géographiques donnés | 37 |
| Asie | |
| Indonésie | 38 |
| Malaisie | 42 |
| Philippines | 44 |
| Singapour | 46 |
| Thaïlande | 48 |
| Vietnam | 50 |
| Australie et Océanie | |
| Australie | 54 |
| Nouvelle-Zélande | 56 |
| Papouasie-Nlle-Guinée | 56 |
| Samoa | 58 |
| Polynésie française | 58 |
| Guam, USA | 60 |
| Îles françaises | 60 |
| DESSINS ET CARTES | |
| Figures | 64 |
| Carte générale | 66 |

AVERTISSEMENT

Information

La présente note contient les prédictions pour l'éclipse annulaire-totale du 20 avril 2023.

Précision dans le calcul des prédictions d'éclipses

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommandation

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

Remarque sur les coordonnées des villes

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

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

GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS

Définitions

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

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

Circonstances générales d'une éclipse

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

Circonstances locales d'une éclipse

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

Ces phases sont les suivantes :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LISTE DES TABLEAUX ET CARTES CONTENUS DANS CE DOCUMENT

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

Pour chaque éclipse de Soleil on publie les renseignements suivants :

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

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

- Les circonstances générales de l'éclipse.

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

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

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

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

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

Corrections liées à l'échelle de temps utilisée

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

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

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

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

Cartes générales et locales

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

CALCUL DES PHASES D'UNE ÉCLIPSE POUR UN LIEU DONNÉ

Définition des éléments de Bessel

Pour un lieu donné il y a lieu de déterminer :

Les instants des différents contacts.

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

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

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

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

O est le centre de la Terre.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les coordonnées ξ, η, ζ du lieu d'observation dans le système $Oxyz$ sont :

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

avec :

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

et

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

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

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

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

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

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

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

Calculs des circonstances locales

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

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

avec $T = t - t_0$.

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

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

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

Soient :

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

— Calcul de la grandeur maximale :

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

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

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

La grandeur maximale est donnée par :

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

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

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

pour une éclipse partielle, avec :

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

— Calcul des contacts :

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

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

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

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

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

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

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

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

et :

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

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

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

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

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

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

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

$$Z = P - \Gamma ,$$

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

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

$\sin \Gamma$ étant du signe de ξ .

ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 20 AVRIL 2023

| Instants en UT. | Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes du Soleil | | | Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes de la Lune | | | Écart en ascension droite Lune – Soleil | |
|-----------------------|--|---------|----------------|---|---------|----------------|--|---------|
| | ascension droite | | déclinaison | ascension droite | | déclinaison | | |
| | h | m s | ° / ′ ″ | h | m s | ° / ′ ″ | | h | m s |
| 0 | 1 50 | 21,8042 | +11 21 13,1051 | 1 42 | 41,8340 | + 9 59 14,3551 | – 0 7 | 40,0026 |
| 1 | 1 50 | 31,1325 | +11 22 4,7781 | 1 44 | 48,1866 | +10 14 32,6530 | – 0 5 | 42,9784 |
| 2 | 1 50 | 40,4614 | +11 22 56,4316 | 1 46 | 54,6372 | +10 29 47,1433 | – 0 3 | 45,8568 |
| 3 | 1 50 | 49,7912 | +11 23 48,0656 | 1 49 | 1,1892 | +10 44 57,7442 | – 0 1 | 48,6346 |
| 4 | 1 50 | 59,1216 | +11 24 39,6800 | 1 51 | 7,8457 | +11 0 4,3744 | + 0 0 | 8,6915 |
| 5 | 1 51 | 8,4528 | +11 25 31,2749 | 1 53 | 14,6100 | +11 15 6,9529 | + 0 2 | 6,1246 |
| 6 | 1 51 | 17,7847 | +11 26 22,8501 | 1 55 | 21,4852 | +11 30 5,3990 | + 0 4 | 3,6678 |
| 7 | 1 51 | 27,1174 | +11 27 14,4057 | 1 57 | 28,4742 | +11 44 59,6325 | + 0 6 | 1,3241 |
| 8 | 1 51 | 36,4508 | +11 28 5,9417 | 1 59 | 35,5802 | +11 59 49,5737 | + 0 7 | 59,0966 |
| 9 | 1 51 | 45,7849 | +11 28 57,4580 | 2 1 | 42,8059 | +12 14 35,1430 | + 0 9 | 56,9882 |
| 10 | 1 51 | 55,1198 | +11 29 48,9545 | 2 3 | 50,1544 | +12 29 16,2616 | + 0 11 | 55,0018 |
| 11 | 1 52 | 4,4554 | +11 30 40,4314 | 2 5 | 57,6283 | +12 43 52,8507 | + 0 13 | 53,1401 |
| 12 | 1 52 | 13,7918 | +11 31 31,8884 | 2 8 | 5,2305 | +12 58 24,8323 | + 0 15 | 51,4058 |
| 13 | 1 52 | 23,1289 | +11 32 23,3257 | 2 10 | 12,9635 | +13 12 52,1285 | + 0 17 | 49,8018 |
| 14 | 1 52 | 32,4667 | +11 33 14,7432 | 2 12 | 20,8301 | +13 27 14,6621 | + 0 19 | 48,3304 |
| 15 | 1 52 | 41,8053 | +11 34 6,1409 | 2 14 | 28,8326 | +13 41 32,3561 | + 0 21 | 46,9944 |
| 16 | 1 52 | 51,1446 | +11 34 57,5187 | 2 16 | 36,9737 | +13 55 45,1342 | + 0 23 | 45,7960 |
| 17 | 1 53 | 0,4847 | +11 35 48,8766 | 2 18 | 45,2556 | +14 9 52,9204 | + 0 25 | 44,7379 |
| 18 | 1 53 | 9,8255 | +11 36 40,2145 | 2 20 | 53,6807 | +14 23 55,6391 | + 0 27 | 43,8221 |
| 19 | 1 53 | 19,1670 | +11 37 31,5326 | 2 23 | 2,2512 | +14 37 53,2153 | + 0 29 | 43,0511 |
| 20 | 1 53 | 28,5093 | +11 38 22,8307 | 2 25 | 10,9694 | +14 51 45,5745 | + 0 31 | 42,4269 |
| 21 | 1 53 | 37,8524 | +11 39 14,1088 | 2 27 | 19,8372 | +15 5 32,6424 | + 0 33 | 41,9516 |
| 22 | 1 53 | 47,1962 | +11 40 5,3668 | 2 29 | 28,8567 | +15 19 14,3456 | + 0 35 | 41,6273 |
| 23 | 1 53 | 56,5407 | +11 40 56,6049 | 2 31 | 38,0299 | +15 32 50,6109 | + 0 37 | 41,4559 |

ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 21 AVRIL 2023

| Instants en UT. | Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes du Soleil | | | Coordonnées équatoriales géocentriques apparentes de la Lune | | | Écart en ascension droite Lune – Soleil |
|-----------------------|--|----------------|--|---|----------------|--|--|
| | ascension droite | déclinaison | | ascension droite | déclinaison | | |
| h | h m s | ° ' " | | h m s | ° ' " | | h m s |
| 0 | 1 54 5,8860 | +11 41 47,8229 | | 2 33 47,3586 | +15 46 21,3657 | | + 0 39 41,4393 |
| 1 | 1 54 15,2320 | +11 42 39,0207 | | 2 35 56,8445 | +15 59 46,5379 | | + 0 41 41,5791 |
| 2 | 1 54 24,5788 | +11 43 30,1985 | | 2 38 6,4895 | +16 13 6,0560 | | + 0 43 41,8772 |
| 3 | 1 54 33,9263 | +11 44 21,3561 | | 2 40 16,2950 | +16 26 19,8488 | | + 0 45 42,3352 |
| 4 | 1 54 43,2746 | +11 45 12,4935 | | 2 42 26,2626 | +16 39 27,8459 | | + 0 47 42,9544 |
| 5 | 1 54 52,6236 | +11 46 3,6108 | | 2 44 36,3937 | +16 52 29,9774 | | + 0 49 43,7365 |
| 6 | 1 55 1,9734 | +11 46 54,7078 | | 2 46 46,6898 | +17 5 26,1738 | | + 0 51 44,6828 |
| 7 | 1 55 11,3239 | +11 47 45,7846 | | 2 48 57,1520 | +17 18 16,3663 | | + 0 53 45,7944 |
| 8 | 1 55 20,6752 | +11 48 36,8411 | | 2 51 7,7816 | +17 31 0,4865 | | + 0 55 47,0727 |
| 9 | 1 55 30,0273 | +11 49 27,8773 | | 2 53 18,5796 | +17 43 38,4669 | | + 0 57 48,5186 |
| 10 | 1 55 39,3801 | +11 50 18,8932 | | 2 55 29,5471 | +17 56 10,2403 | | + 0 59 50,1332 |
| 11 | 1 55 48,7336 | +11 51 9,8887 | | 2 57 40,6849 | +18 8 35,7402 | | + 1 1 51,9175 |
| 12 | 1 55 58,0879 | +11 52 0,8639 | | 2 59 51,9939 | +18 20 54,9006 | | + 1 3 53,8721 |
| 13 | 1 56 7,4430 | +11 52 51,8186 | | 3 2 3,4748 | +18 33 7,6564 | | + 1 5 55,9978 |
| 14 | 1 56 16,7988 | +11 53 42,7530 | | 3 4 15,1282 | +18 45 13,9429 | | + 1 7 58,2954 |
| 15 | 1 56 26,1554 | +11 54 33,6668 | | 3 6 26,9546 | +18 57 13,6961 | | + 1 10 0,7652 |
| 16 | 1 56 35,5127 | +11 55 24,5602 | | 3 8 38,9545 | +19 9 6,8525 | | + 1 12 3,4077 |
| 17 | 1 56 44,8708 | +11 56 15,4331 | | 3 10 51,1282 | +19 20 53,3496 | | + 1 14 6,2233 |
| 18 | 1 56 54,2296 | +11 57 6,2855 | | 3 13 3,4761 | +19 32 33,1251 | | + 1 16 9,2122 |
| 19 | 1 57 3,5892 | +11 57 57,1173 | | 3 15 15,9981 | +19 44 6,1179 | | + 1 18 12,3746 |
| 20 | 1 57 12,9496 | +11 58 47,9285 | | 3 17 28,6944 | +19 55 32,2672 | | + 1 20 15,7105 |
| 21 | 1 57 22,3107 | +11 59 38,7192 | | 3 19 41,5648 | +20 6 51,5129 | | + 1 22 19,2198 |
| 22 | 1 57 31,6726 | +12 0 29,4892 | | 3 21 54,6093 | +20 18 3,7960 | | + 1 24 22,9023 |
| 23 | 1 57 41,0353 | +12 1 20,2385 | | 3 24 7,8277 | +20 29 9,0577 | | + 1 26 26,7580 |
| 24 | 1 57 50,3987 | +12 2 10,9672 | | 3 26 21,2194 | +20 40 7,2403 | | + 1 28 30,7862 |

PARAMÈTRES PHYSIQUES UTILISÉS DANS CES CALCULS

- la parallaxe horizontale du Soleil à une unité astronomique : $\pi_0 = 8,794\,143''$.
 - le demi-diamètre solaire : $s_0 = 15' 59,63''$.
 - le rapport du rayon lunaire sur le rayon équatorial terrestre : $k = 0,272\,507\,6$.
 - le rayon équatorial terrestre : $r_0 = 6\,378\,136,60\text{ m}$
 - le carré de l'ellipticité de l'ellipsoïde terrestre : $e^2 = 0,006\,694\,40$.
 - la différence estimée entre le Temps terrestre (TT) et le Temps universel (UT) : $\Delta T_e = 70,184\text{ s}$
- Remarque : les instants sont donnés en Temps universel et les longitudes sont comptées à partir du méridien de Greenwich, positivement vers l'ouest et négativement vers l'est.
- Pour tenir compte des écarts entre le centre optique et le centre de masse de la Lune les positions de la Lune ont été corrigées de $0,50''$ en longitude et de $-0,24''$ en latitude.

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

ÉLÉMENTS DE L'ÉCLIPSE ANNULAIRE-TOTALE DU 20 AVRIL 2023

Instant de la conjonction géocentrique en ascension droite
le 20 avril 2023 à 3h 55m 33,424s UT.

Ascension droite du Soleil : 1h 50m 58,428s.
 Déclinaison du Soleil : $+11^\circ 24' 35,84''$.
 Ascension droite de la Lune : 1h 50m 58,428s.
 Déclinaison de la Lune : $+10^\circ 58' 57,13''$.
 Parallaxe équatoriale du Soleil : $8,76''$.
 Parallaxe équatoriale de la Lune : $58' 20,38''$.
 Demi-diamètre vrai du Soleil : $15' 55,37''$.
 Demi-diamètre vrai de la Lune : $15' 53,78''$.

CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE GÉNÉRALE

magnitude : 1,0070

| | UT | Longitude | Latitude |
|--|------------------|--------------------|-------------------|
| Commencement de l'éclipse générale | le 20 à 1h 34,4m | $-75^\circ 59,5'$ | $-40^\circ 17,5'$ |
| Commencement de l'éclipse annulaire | le 20 à 2h 37,1m | $-63^\circ 37,8'$ | $-48^\circ 27,0'$ |
| Commencement de l'éclipse centrale | le 20 à 2h 37,1m | $-63^\circ 37,5'$ | $-48^\circ 27,3'$ |
| Éclipse centrale à midi ou minuit vrai | le 20 à 3h 55,6m | $-120^\circ 52,1'$ | $-14^\circ 50,3'$ |
| Maximum de l'éclipse | le 20 à 4h 16,7m | $-125^\circ 47,0'$ | $-9^\circ 35,9'$ |
| Fin de l'éclipse centrale | le 20 à 5h 56,6m | $+178^\circ 48,4'$ | $+2^\circ 55,5'$ |
| Fin de l'éclipse annulaire | le 20 à 5h 56,7m | $+178^\circ 49,3'$ | $+2^\circ 56,4'$ |
| Fin de l'éclipse générale | le 20 à 6h 59,3m | $-167^\circ 13,6'$ | $+11^\circ 16,6'$ |

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 $t = (T - 1\text{h}) + \delta T/3600$, T est exprimé en heures et fraction d'heure. Ces équations ne sont valides que sur l'intervalle $1\text{h} < T < 7\text{h}$, ne pas les utiliser pour des valeurs extérieures à cet intervalle. δT représente la différence entre ΔT_r et ΔT_e , ΔT_e représente la différence estimée de TT-UT et ΔT_r la différence réelle de TT-UT.

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

$$\begin{aligned}
 x &= -1,448\,092\,57 + 0,494\,749\,46 \times t + 0,000\,076\,71 \times t^2 - 0,000\,007\,06 \times t^3 \\
 y &= -1,155\,562\,97 + 0,244\,396\,07 \times t - 0,000\,016\,56 \times t^2 - 0,000\,003\,68 \times t^3 \\
 \sin d &= 0,197\,157\,74 + 0,000\,235\,38 \times t - 0,000\,000\,05 \times t^2 \\
 \cos d &= 0,980\,371\,77 - 0,000\,047\,33 \times t - 0,000\,000\,02 \times t^2 \\
 H &= 195,231\,941\,53 + 15,003\,425\,66 \times t - 0,000\,001\,26 \times t^2 - 0,000\,000\,02 \times t^3 - 0,004\,178\,07 \delta T \\
 u_e &= 0,546\,358\,43 + 0,000\,190\,68 \times t - 0,000\,011\,61 \times t^2 \\
 u_i &= 0,000\,027\,02 - 0,000\,189\,73 \times t + 0,000\,011\,55 \times t^2
 \end{aligned}$$

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

ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation française)

| Instant UT | Coordonnées de l'axe dans le plan fondamental | | Direction de l'axe du cône d'ombre | | | Rayons des ombres dans le plan fondamental | |
|---------------|--|------------|---------------------------------------|-----------|------------|---|------------|
| | x | y | $\sin d$ | $\cos d$ | H | u_e | u_i |
| h m | | | | | ° | | |
| 1 0 | -1,448 092 | -1,155 563 | 0,197 158 | 0,980 372 | 195,231 94 | 0,546 358 | 0,000 027 |
| 1 10 | -1,365 632 | -1,114 831 | 0,197 197 | 0,980 364 | 197,732 51 | 0,546 390 | -0,000 004 |
| 1 20 | -1,283 168 | -1,074 100 | 0,197 236 | 0,980 356 | 200,233 08 | 0,546 421 | -0,000 035 |
| 1 30 | -1,200 700 | -1,033 370 | 0,197 275 | 0,980 348 | 202,733 65 | 0,546 451 | -0,000 065 |
| 1 40 | -1,118 228 | -0,992 641 | 0,197 315 | 0,980 340 | 205,234 22 | 0,546 480 | -0,000 094 |
| 1 50 | -1,035 752 | -0,951 913 | 0,197 354 | 0,980 332 | 207,734 80 | 0,546 509 | -0,000 123 |
| 2 0 | -0,953 274 | -0,911 187 | 0,197 393 | 0,980 324 | 210,235 37 | 0,546 538 | -0,000 151 |
| 2 10 | -0,870 792 | -0,870 463 | 0,197 432 | 0,980 317 | 212,735 94 | 0,546 565 | -0,000 179 |
| 2 20 | -0,788 307 | -0,829 740 | 0,197 471 | 0,980 309 | 215,236 51 | 0,546 592 | -0,000 205 |
| 2 30 | -0,705 820 | -0,789 019 | 0,197 511 | 0,980 301 | 217,737 08 | 0,546 618 | -0,000 232 |
| 2 40 | -0,623 330 | -0,748 299 | 0,197 550 | 0,980 293 | 220,237 65 | 0,546 644 | -0,000 257 |
| 2 50 | -0,540 838 | -0,707 582 | 0,197 589 | 0,980 285 | 222,738 22 | 0,546 669 | -0,000 282 |
| 3 0 | -0,458 343 | -0,666 866 | 0,197 628 | 0,980 277 | 225,238 79 | 0,546 693 | -0,000 306 |
| 3 10 | -0,375 847 | -0,626 153 | 0,197 667 | 0,980 269 | 227,739 36 | 0,546 717 | -0,000 330 |
| 3 20 | -0,293 349 | -0,585 442 | 0,197 707 | 0,980 261 | 230,239 93 | 0,546 740 | -0,000 353 |
| 3 30 | -0,210 850 | -0,544 734 | 0,197 746 | 0,980 253 | 232,740 50 | 0,546 763 | -0,000 375 |
| 3 40 | -0,128 349 | -0,504 028 | 0,197 785 | 0,980 245 | 235,241 07 | 0,546 784 | -0,000 397 |
| 3 50 | -0,045 847 | -0,463 324 | 0,197 824 | 0,980 238 | 237,741 64 | 0,546 806 | -0,000 418 |
| 4 0 | 0,036 656 | -0,422 623 | 0,197 863 | 0,980 230 | 240,242 21 | 0,546 826 | -0,000 438 |
| 4 10 | 0,119 159 | -0,381 925 | 0,197 903 | 0,980 222 | 242,742 78 | 0,546 846 | -0,000 458 |
| 4 20 | 0,201 663 | -0,341 229 | 0,197 942 | 0,980 214 | 245,243 35 | 0,546 865 | -0,000 477 |
| 4 30 | 0,284 168 | -0,300 537 | 0,197 981 | 0,980 206 | 247,743 92 | 0,546 884 | -0,000 496 |
| 4 40 | 0,366 672 | -0,259 848 | 0,198 020 | 0,980 198 | 250,244 48 | 0,546 902 | -0,000 514 |
| 4 50 | 0,449 176 | -0,219 162 | 0,198 059 | 0,980 190 | 252,745 05 | 0,546 919 | -0,000 531 |
| 5 0 | 0,531 681 | -0,178 479 | 0,198 098 | 0,980 182 | 255,245 62 | 0,546 936 | -0,000 547 |
| 5 10 | 0,614 184 | -0,137 799 | 0,198 138 | 0,980 174 | 257,746 19 | 0,546 952 | -0,000 563 |
| 5 20 | 0,696 688 | -0,097 123 | 0,198 177 | 0,980 166 | 260,246 76 | 0,546 967 | -0,000 579 |
| 5 30 | 0,779 190 | -0,056 451 | 0,198 216 | 0,980 158 | 262,747 33 | 0,546 982 | -0,000 593 |
| 5 40 | 0,861 691 | -0,015 782 | 0,198 255 | 0,980 150 | 265,247 90 | 0,546 996 | -0,000 607 |
| 5 50 | 0,944 191 | 0,024 883 | 0,198 294 | 0,980 143 | 267,748 47 | 0,547 009 | -0,000 621 |
| 6 0 | 1,026 690 | 0,065 544 | 0,198 333 | 0,980 135 | 270,249 04 | 0,547 022 | -0,000 633 |
| 6 10 | 1,109 187 | 0,106 201 | 0,198 373 | 0,980 127 | 272,749 60 | 0,547 034 | -0,000 645 |
| 6 20 | 1,191 682 | 0,146 854 | 0,198 412 | 0,980 119 | 275,250 17 | 0,547 046 | -0,000 657 |
| 6 30 | 1,274 175 | 0,187 503 | 0,198 451 | 0,980 111 | 277,750 74 | 0,547 057 | -0,000 668 |
| 6 40 | 1,356 666 | 0,228 148 | 0,198 490 | 0,980 103 | 280,251 31 | 0,547 067 | -0,000 678 |
| 6 50 | 1,439 155 | 0,268 788 | 0,198 529 | 0,980 095 | 282,751 88 | 0,547 076 | -0,000 687 |
| 7 0 | 1,521 641 | 0,309 424 | 0,198 568 | 0,980 087 | 285,252 45 | 0,547 085 | -0,000 696 |

$$\tan f_e = +0,004\,654\,97$$

$$\tan f_i = -0,004\,631\,78$$

$$H' = +0,261\,859\,04 \text{ rd/h}$$

$$d' = +0,000\,239\,82 \text{ rd/h}$$

ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation américaine)

| Instant UT | Coordonnées de l'axe dans le plan fondamental | | Direction de l'axe du cône d'ombre | | | Rayons des ombres dans le plan fondamental | |
|---------------|--|------------|---------------------------------------|-----------|------------|---|------------|
| | x | y | $\sin d$ | $\cos d$ | μ | l_e | l_i |
| h m | | | | | ° | | |
| 1 0 | -1,448 092 | -1,155 563 | 0,197 158 | 0,980 372 | 195,231 94 | 0,546 358 | -0,000 027 |
| 1 10 | -1,365 632 | -1,114 831 | 0,197 197 | 0,980 364 | 197,732 51 | 0,546 390 | 0,000 004 |
| 1 20 | -1,283 168 | -1,074 100 | 0,197 236 | 0,980 356 | 200,233 08 | 0,546 421 | 0,000 035 |
| 1 30 | -1,200 700 | -1,033 370 | 0,197 275 | 0,980 348 | 202,733 65 | 0,546 451 | 0,000 065 |
| 1 40 | -1,118 228 | -0,992 641 | 0,197 315 | 0,980 340 | 205,234 22 | 0,546 480 | 0,000 094 |
| 1 50 | -1,035 752 | -0,951 913 | 0,197 354 | 0,980 332 | 207,734 80 | 0,546 509 | 0,000 123 |
| 2 0 | -0,953 274 | -0,911 187 | 0,197 393 | 0,980 324 | 210,235 37 | 0,546 538 | 0,000 151 |
| 2 10 | -0,870 792 | -0,870 463 | 0,197 432 | 0,980 317 | 212,735 94 | 0,546 565 | 0,000 179 |
| 2 20 | -0,788 307 | -0,829 740 | 0,197 471 | 0,980 309 | 215,236 51 | 0,546 592 | 0,000 205 |
| 2 30 | -0,705 820 | -0,789 019 | 0,197 511 | 0,980 301 | 217,737 08 | 0,546 618 | 0,000 232 |
| 2 40 | -0,623 330 | -0,748 299 | 0,197 550 | 0,980 293 | 220,237 65 | 0,546 644 | 0,000 257 |
| 2 50 | -0,540 838 | -0,707 582 | 0,197 589 | 0,980 285 | 222,738 22 | 0,546 669 | 0,000 282 |
| 3 0 | -0,458 343 | -0,666 866 | 0,197 628 | 0,980 277 | 225,238 79 | 0,546 693 | 0,000 306 |
| 3 10 | -0,375 847 | -0,626 153 | 0,197 667 | 0,980 269 | 227,739 36 | 0,546 717 | 0,000 330 |
| 3 20 | -0,293 349 | -0,585 442 | 0,197 707 | 0,980 261 | 230,239 93 | 0,546 740 | 0,000 353 |
| 3 30 | -0,210 850 | -0,544 734 | 0,197 746 | 0,980 253 | 232,740 50 | 0,546 763 | 0,000 375 |
| 3 40 | -0,128 349 | -0,504 028 | 0,197 785 | 0,980 245 | 235,241 07 | 0,546 784 | 0,000 397 |
| 3 50 | -0,045 847 | -0,463 324 | 0,197 824 | 0,980 238 | 237,741 64 | 0,546 806 | 0,000 418 |
| 4 0 | 0,036 656 | -0,422 623 | 0,197 863 | 0,980 230 | 240,242 21 | 0,546 826 | 0,000 438 |
| 4 10 | 0,119 159 | -0,381 925 | 0,197 903 | 0,980 222 | 242,742 78 | 0,546 846 | 0,000 458 |
| 4 20 | 0,201 663 | -0,341 229 | 0,197 942 | 0,980 214 | 245,243 35 | 0,546 865 | 0,000 477 |
| 4 30 | 0,284 168 | -0,300 537 | 0,197 981 | 0,980 206 | 247,743 92 | 0,546 884 | 0,000 496 |
| 4 40 | 0,366 672 | -0,259 848 | 0,198 020 | 0,980 198 | 250,244 48 | 0,546 902 | 0,000 514 |
| 4 50 | 0,449 176 | -0,219 162 | 0,198 059 | 0,980 190 | 252,745 05 | 0,546 919 | 0,000 531 |
| 5 0 | 0,531 681 | -0,178 479 | 0,198 098 | 0,980 182 | 255,245 62 | 0,546 936 | 0,000 547 |
| 5 10 | 0,614 184 | -0,137 799 | 0,198 138 | 0,980 174 | 257,746 19 | 0,546 952 | 0,000 563 |
| 5 20 | 0,696 688 | -0,097 123 | 0,198 177 | 0,980 166 | 260,246 76 | 0,546 967 | 0,000 579 |
| 5 30 | 0,779 190 | -0,056 451 | 0,198 216 | 0,980 158 | 262,747 33 | 0,546 982 | 0,000 593 |
| 5 40 | 0,861 691 | -0,015 782 | 0,198 255 | 0,980 150 | 265,247 90 | 0,546 996 | 0,000 607 |
| 5 50 | 0,944 191 | 0,024 883 | 0,198 294 | 0,980 143 | 267,748 47 | 0,547 009 | 0,000 621 |
| 6 0 | 1,026 690 | 0,065 544 | 0,198 333 | 0,980 135 | 270,249 04 | 0,547 022 | 0,000 633 |
| 6 10 | 1,109 187 | 0,106 201 | 0,198 373 | 0,980 127 | 272,749 60 | 0,547 034 | 0,000 645 |
| 6 20 | 1,191 682 | 0,146 854 | 0,198 412 | 0,980 119 | 275,250 17 | 0,547 046 | 0,000 657 |
| 6 30 | 1,274 175 | 0,187 503 | 0,198 451 | 0,980 111 | 277,750 74 | 0,547 057 | 0,000 668 |
| 6 40 | 1,356 666 | 0,228 148 | 0,198 490 | 0,980 103 | 280,251 31 | 0,547 067 | 0,000 678 |
| 6 50 | 1,439 155 | 0,268 788 | 0,198 529 | 0,980 095 | 282,751 88 | 0,547 076 | 0,000 687 |
| 7 0 | 1,521 641 | 0,309 424 | 0,198 568 | 0,980 087 | 285,252 45 | 0,547 085 | 0,000 696 |

$$\tan f_1 = +0,004 654 97$$

$$\tan f_2 = +0,004 631 78$$

$$\mu' = +0,261 859 04 \text{ rd/h}$$

$$d' = +0,000 239 82 \text{ rd/h}$$

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

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

Les coordonnées de Camberra sont les suivantes :

$$\varphi = 35^\circ 18' 0,0'' \text{ S} \quad \lambda = 9 \text{ h } 56 \text{ m } 32,0 \text{ s E} \quad h = 0,0 \text{ m},$$

ce qui donne $\rho \sin \varphi' = -0,57463$ et $\rho \cos \varphi' = 0,81705$.

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.) | 3 h30 m | 4 h30 m | 5 h10 m |
| H | 232,740 50° | 247,743 92° | 257,746 19° |
| $\sin d$ | 0,197 75 | 0,197 98 | 0,198 14 |
| $\cos d$ | 0,980 25 | 0,980 21 | 0,980 17 |
| x | -0,210 85 | 0,284 17 | 0,614 18 |
| ξ | 0,304 40 | 0,490 31 | 0,596 38 |
| $U = x - \xi$ | -0,515 25 | -0,206 15 | 0,017 80 |
| y | -0,544 73 | -0,300 54 | -0,137 80 |
| η | -0,713 22 | -0,692 65 | -0,673 90 |
| $V = y - \eta$ | 0,168 49 | 0,392 12 | 0,536 10 |
| $\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$ | 0,296 45 | 0,323 88 | 0,348 78 |
| $\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$ | 0,228 48 | 0,218 73 | 0,213 12 |
| l_e | 0,543 83 | 0,544 43 | 0,544 93 |
| β | -0,815 57 | 0,124 39 | 0,721 05 |
| γ | -0,013 41 | | -0,055 28 |
| $\theta = \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma}$ | -0,823 75 | | 0,758 42 |
| $\tau = -\beta + \theta$ | -0,008 18 h | | 0,037 37 h |
| $\tau_m = -\beta$ | | -0,124 39 h | |
| $t + \tau$ | 3 h 29 m 30,6 s | | 5 h 12 m 14,5 s |
| $t + \tau_m$ | | 4 h 22 m 32,2 s | |

Deuxième approximation :

| | 1 ^{er} contact extérieur | Maximum | 2 ^e contact extérieur |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| t (UT.) | 3 h 29 m 30,6 s | 4 h 22 m 32,2 s | 5 h 12 m 14,5 s |
| H | 232,617 78° | 245,877 71° | 258,306 82° |
| $\sin d$ | 0,197 74 | 0,197 95 | 0,198 15 |
| $\cos d$ | 0,980 25 | 0,980 21 | 0,980 17 |
| x | -0,214 90 | 0,222 59 | 0,632 68 |
| ξ | 0,302 78 | 0,468 77 | 0,601 82 |
| $U = x - \xi$ | -0,517 68 | -0,246 18 | 0,030 87 |
| y | -0,546 73 | -0,330 91 | -0,128 68 |
| η | -0,713 35 | -0,695 73 | -0,672 74 |
| $V = y - \eta$ | 0,166 62 | 0,364 82 | 0,544 06 |
| $\dot{U} = \dot{x} - \dot{\xi}$ | 0,296 28 | 0,319 79 | 0,350 31 |
| $\dot{V} = \dot{y} - \dot{\eta}$ | 0,228 57 | 0,219 86 | 0,212 84 |
| l_e | 0,543 83 | 0,544 35 | 0,544 96 |
| β | -0,823 39 | 0,009 86 | 0,753 54 |
| γ | 0,000 02 | | -0,000 20 |
| $\theta = \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma}$ | -0,823 37 | | 0,753 67 |
| $\tau = -\beta + \theta$ | 0,000 01 h | | 0,000 13 h |
| $\tau_m = -\beta$ | | -0,009 86 h | |
| $t + \tau$ | 3 h 29 m 30,6 s | | 5 h 12 m 15,0 s |
| $t + \tau_m$ | | 4 h 21 m 56,7 s | |
| g | | 0,192 2 | |
| P | 287,8° | | 3,2° |
| Γ | 157,0° | | 138,2° |
| $Z = P - \Gamma$ | 130,8° | | 225,1° |

LIGNE DE CENTRALITÉ

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

Rappel des notations

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

LIGNE DE CENTRALITÉ

| Instant UT | Limite nord | | Ligne centrale | | Limite sud | | Ligne centrale | |
|---------------|-------------|-----------|----------------|-----------|------------|-----------|----------------|-----|
| | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Durée | h |
| h m | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | m s | ° |
| Limites | -48 26,4 | - 63 37,3 | -48 27,3 | - 63 37,5 | -48 28,2 | - 63 37,8 | 0 3,3 | ... |
| 2 38 | -46 6,0 | - 73 7,9 | -46 8,1 | - 73 5,2 | -46 10,0 | - 73 2,4 | 0 4,5 | 7 |
| 2 39 | -44 51,1 | - 77 9,5 | -44 54,2 | - 77 6,9 | -44 57,3 | - 77 4,2 | 0 8,3 | 10 |
| 2 40 | -43 51,5 | - 80 1,8 | -43 55,3 | - 79 59,7 | -43 59,1 | - 79 57,5 | 0 11,3 | 13 |
| 2 41 | -42 59,5 | - 82 20,2 | -43 3,9 | - 82 18,6 | -43 8,2 | - 82 16,9 | 0 13,8 | 15 |
| 2 42 | -42 12,5 | - 84 17,5 | -42 17,3 | - 84 16,3 | -42 22,1 | - 84 15,1 | 0 16,1 | 16 |
| 2 43 | -41 29,1 | - 85 59,9 | -41 34,2 | - 85 59,2 | -41 39,3 | - 85 58,4 | 0 18,2 | 18 |
| 2 44 | -40 48,2 | - 87 31,3 | -40 53,7 | - 87 31,0 | -40 59,2 | - 87 30,7 | 0 20,1 | 20 |
| 2 45 | -40 9,6 | - 88 54,0 | -40 15,3 | - 88 54,1 | -40 21,1 | - 88 54,2 | 0 21,9 | 21 |
| 2 46 | -39 32,7 | - 90 9,7 | -39 38,7 | - 90 10,2 | -39 44,7 | - 90 10,7 | 0 23,6 | 22 |
| 2 47 | -38 57,3 | - 91 19,6 | -39 3,5 | - 91 20,5 | -39 9,8 | - 91 21,4 | 0 25,3 | 23 |
| 2 48 | -38 23,2 | - 92 24,6 | -38 29,7 | - 92 25,9 | -38 36,1 | - 92 27,1 | 0 26,9 | 25 |
| 2 49 | -37 50,3 | - 93 25,5 | -37 56,9 | - 93 27,0 | -38 3,5 | - 93 28,5 | 0 28,4 | 26 |
| 2 50 | -37 18,3 | - 94 22,6 | -37 25,1 | - 94 24,5 | -37 31,9 | - 94 26,3 | 0 29,8 | 27 |
| 2 51 | -36 47,2 | - 95 16,6 | -36 54,2 | - 95 18,7 | -37 1,2 | - 95 20,9 | 0 31,2 | 28 |
| 2 52 | -36 17,0 | - 96 7,6 | -36 24,1 | - 96 10,1 | -36 31,2 | - 96 12,5 | 0 32,6 | 29 |
| 2 53 | -35 47,5 | - 96 56,2 | -35 54,7 | - 96 58,9 | -36 2,0 | - 97 1,6 | 0 33,9 | 30 |
| 2 54 | -35 18,6 | - 97 42,4 | -35 26,0 | - 97 45,4 | -35 33,4 | - 97 48,4 | 0 35,2 | 31 |
| 2 55 | -34 50,4 | - 98 26,6 | -34 57,9 | - 98 29,8 | -35 5,4 | - 98 33,0 | 0 36,5 | 32 |
| 2 56 | -34 22,8 | - 99 8,9 | -34 30,4 | - 99 12,4 | -34 38,0 | - 99 15,8 | 0 37,7 | 32 |
| 2 57 | -33 55,7 | - 99 49,4 | -34 3,4 | - 99 53,1 | -34 11,1 | - 99 56,8 | 0 38,9 | 33 |
| 2 58 | -33 29,0 | -100 28,4 | -33 36,9 | -100 32,3 | -33 44,7 | -100 36,2 | 0 40,0 | 34 |
| 2 59 | -33 2,9 | -101 5,9 | -33 10,8 | -101 10,0 | -33 18,7 | -101 14,1 | 0 41,2 | 35 |
| 3 0 | -32 37,2 | -101 42,0 | -32 45,2 | -101 46,4 | -32 53,2 | -101 50,7 | 0 42,3 | 36 |
| 3 1 | -32 11,9 | -102 17,0 | -32 20,0 | -102 21,5 | -32 28,1 | -102 26,0 | 0 43,4 | 37 |
| 3 2 | -31 47,0 | -102 50,7 | -31 55,2 | -102 55,5 | -32 3,4 | -103 0,2 | 0 44,4 | 37 |
| 3 3 | -31 22,4 | -103 23,4 | -31 30,7 | -103 28,3 | -31 39,0 | -103 33,2 | 0 45,5 | 38 |
| 3 4 | -30 58,3 | -103 55,0 | -31 6,6 | -104 0,1 | -31 14,9 | -104 5,2 | 0 46,5 | 39 |
| 3 5 | -30 34,4 | -104 25,7 | -30 42,8 | -104 31,0 | -30 51,2 | -104 36,2 | 0 47,5 | 40 |
| 3 6 | -30 10,9 | -104 55,5 | -30 19,3 | -105 1,0 | -30 27,8 | -105 6,4 | 0 48,5 | 40 |
| 3 7 | -29 47,6 | -105 24,5 | -29 56,2 | -105 30,1 | -30 4,7 | -105 35,7 | 0 49,4 | 41 |
| 3 8 | -29 24,7 | -105 52,7 | -29 33,3 | -105 58,5 | -29 41,9 | -106 4,2 | 0 50,4 | 42 |
| 3 9 | -29 2,0 | -106 20,1 | -29 10,7 | -106 26,1 | -29 19,4 | -106 31,9 | 0 51,3 | 42 |
| 3 10 | -28 39,6 | -106 46,9 | -28 48,4 | -106 53,0 | -28 57,1 | -106 59,0 | 0 52,2 | 43 |
| 3 11 | -28 17,5 | -107 13,0 | -28 26,3 | -107 19,2 | -28 35,1 | -107 25,3 | 0 53,1 | 44 |
| 3 12 | -27 55,6 | -107 38,4 | -28 4,4 | -107 44,8 | -28 13,3 | -107 51,1 | 0 54,0 | 44 |
| 3 13 | -27 33,9 | -108 3,3 | -27 42,8 | -108 9,8 | -27 51,7 | -108 16,2 | 0 54,8 | 45 |
| 3 14 | -27 12,5 | -108 27,6 | -27 21,4 | -108 34,2 | -27 30,4 | -108 40,8 | 0 55,7 | 45 |
| 3 15 | -26 51,3 | -108 51,4 | -27 0,3 | -108 58,1 | -27 9,3 | -109 4,8 | 0 56,5 | 46 |
| 3 16 | -26 30,3 | -109 14,7 | -26 39,3 | -109 21,5 | -26 48,4 | -109 28,3 | 0 57,3 | 47 |
| 3 17 | -26 9,5 | -109 37,4 | -26 18,6 | -109 44,4 | -26 27,7 | -109 51,3 | 0 58,1 | 47 |
| 3 18 | -25 48,9 | -109 59,8 | -25 58,0 | -110 6,8 | -26 7,1 | -110 13,8 | 0 58,8 | 48 |
| 3 19 | -25 28,5 | -110 21,6 | -25 37,7 | -110 28,8 | -25 46,8 | -110 35,9 | 0 59,6 | 48 |
| 3 20 | -25 8,3 | -110 43,1 | -25 17,5 | -110 50,4 | -25 26,7 | -110 57,6 | 1 0,4 | 49 |
| 3 21 | -24 48,3 | -111 4,2 | -24 57,5 | -111 11,6 | -25 6,7 | -111 18,9 | 1 1,1 | 49 |

LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

| Instant UT | Limite nord | | Ligne centrale | | Limite sud | | Ligne centrale | |
|---------------|-------------|-----------|----------------|-----------|------------|-----------|----------------|----------|
| | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Durée | <i>h</i> |
| h m | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | m s | ° |
| 3 22 | -24 28,4 | -111 24,9 | -24 37,7 | -111 32,4 | -24 47,0 | -111 39,8 | 1 1,8 | 50 |
| 3 23 | -24 8,7 | -111 45,2 | -24 18,0 | -111 52,8 | -24 27,4 | -112 0,3 | 1 2,5 | 51 |
| 3 24 | -23 49,2 | -112 5,2 | -23 58,5 | -112 12,9 | -24 7,9 | -112 20,5 | 1 3,2 | 51 |
| 3 25 | -23 29,9 | -112 24,8 | -23 39,2 | -112 32,6 | -23 48,6 | -112 40,3 | 1 3,9 | 52 |
| 3 26 | -23 10,7 | -112 44,2 | -23 20,1 | -112 52,0 | -23 29,5 | -112 59,8 | 1 4,5 | 52 |
| 3 27 | -22 51,6 | -113 3,2 | -23 1,1 | -113 11,1 | -23 10,5 | -113 19,0 | 1 5,2 | 53 |
| 3 28 | -22 32,7 | -113 22,0 | -22 42,2 | -113 30,0 | -22 51,7 | -113 38,0 | 1 5,8 | 53 |
| 3 29 | -22 14,0 | -113 40,4 | -22 23,5 | -113 48,5 | -22 33,0 | -113 56,6 | 1 6,4 | 54 |
| 3 30 | -21 55,4 | -113 58,6 | -22 4,9 | -114 6,8 | -22 14,4 | -114 14,9 | 1 7,0 | 54 |
| 3 31 | -21 36,9 | -114 16,6 | -21 46,5 | -114 24,8 | -21 56,0 | -114 33,0 | 1 7,6 | 55 |
| 3 32 | -21 18,6 | -114 34,3 | -21 28,2 | -114 42,6 | -21 37,8 | -114 50,9 | 1 8,2 | 55 |
| 3 33 | -21 0,4 | -114 51,8 | -21 10,0 | -115 0,2 | -21 19,6 | -115 8,5 | 1 8,8 | 56 |
| 3 34 | -20 42,3 | -115 9,1 | -20 52,0 | -115 17,5 | -21 1,6 | -115 25,9 | 1 9,3 | 56 |
| 3 35 | -20 24,4 | -115 26,1 | -20 34,0 | -115 34,6 | -20 43,7 | -115 43,1 | 1 9,8 | 56 |
| 3 36 | -20 6,6 | -115 43,0 | -20 16,3 | -115 51,5 | -20 26,0 | -116 0,1 | 1 10,4 | 57 |
| 3 37 | -19 48,9 | -115 59,6 | -19 58,6 | -116 8,2 | -20 8,3 | -116 16,9 | 1 10,9 | 57 |
| 3 38 | -19 31,3 | -116 16,1 | -19 41,0 | -116 24,8 | -19 50,8 | -116 33,4 | 1 11,4 | 58 |
| 3 39 | -19 13,8 | -116 32,4 | -19 23,6 | -116 41,1 | -19 33,4 | -116 49,9 | 1 11,9 | 58 |
| 3 40 | -18 56,5 | -116 48,5 | -19 6,3 | -116 57,3 | -19 16,1 | -117 6,1 | 1 12,3 | 59 |
| 3 41 | -18 39,3 | -117 4,5 | -18 49,1 | -117 13,3 | -18 58,9 | -117 22,2 | 1 12,8 | 59 |
| 3 42 | -18 22,2 | -117 20,3 | -18 32,0 | -117 29,2 | -18 41,9 | -117 38,1 | 1 13,3 | 59 |
| 3 43 | -18 5,2 | -117 35,9 | -18 15,0 | -117 44,9 | -18 24,9 | -117 53,8 | 1 13,7 | 60 |
| 3 44 | -17 48,3 | -117 51,5 | -17 58,1 | -118 0,5 | -18 8,0 | -118 9,4 | 1 14,1 | 60 |
| 3 45 | -17 31,5 | -118 6,8 | -17 41,4 | -118 15,9 | -17 51,3 | -118 24,9 | 1 14,5 | 60 |
| 3 46 | -17 14,8 | -118 22,1 | -17 24,7 | -118 31,2 | -17 34,6 | -118 40,3 | 1 14,9 | 61 |
| 3 47 | -16 58,2 | -118 37,2 | -17 8,1 | -118 46,4 | -17 18,1 | -118 55,5 | 1 15,3 | 61 |
| 3 48 | -16 41,7 | -118 52,3 | -16 51,7 | -119 1,4 | -17 1,7 | -119 10,6 | 1 15,7 | 61 |
| 3 49 | -16 25,3 | -119 7,2 | -16 35,3 | -119 16,4 | -16 45,3 | -119 25,6 | 1 16,0 | 62 |
| 3 50 | -16 9,0 | -119 22,0 | -16 19,0 | -119 31,3 | -16 29,1 | -119 40,5 | 1 16,4 | 62 |
| 3 51 | -15 52,8 | -119 36,7 | -16 2,9 | -119 46,0 | -16 12,9 | -119 55,3 | 1 16,7 | 62 |
| 3 52 | -15 36,7 | -119 51,3 | -15 46,8 | -120 0,7 | -15 56,8 | -120 10,0 | 1 17,0 | 63 |
| 3 53 | -15 20,7 | -120 5,9 | -15 30,8 | -120 15,2 | -15 40,9 | -120 24,6 | 1 17,4 | 63 |
| 3 54 | -15 4,8 | -120 20,3 | -15 14,9 | -120 29,7 | -15 25,0 | -120 39,1 | 1 17,6 | 63 |
| 3 55 | -14 49,0 | -120 34,7 | -14 59,1 | -120 44,1 | -15 9,2 | -120 53,5 | 1 17,9 | 64 |
| 3 56 | -14 33,3 | -120 49,0 | -14 43,4 | -120 58,5 | -14 53,5 | -121 7,9 | 1 18,2 | 64 |
| 3 57 | -14 17,6 | -121 3,3 | -14 27,8 | -121 12,7 | -14 37,9 | -121 22,2 | 1 18,5 | 64 |
| 3 58 | -14 2,1 | -121 17,4 | -14 12,2 | -121 26,9 | -14 22,4 | -121 36,4 | 1 18,7 | 64 |
| 3 59 | -13 46,6 | -121 31,6 | -13 56,8 | -121 41,1 | -14 6,9 | -121 50,6 | 1 18,9 | 65 |
| 4 0 | -13 31,2 | -121 45,6 | -13 41,4 | -121 55,2 | -13 51,6 | -122 4,7 | 1 19,2 | 65 |
| 4 1 | -13 15,9 | -121 59,7 | -13 26,1 | -122 9,2 | -13 36,3 | -122 18,7 | 1 19,4 | 65 |
| 4 2 | -13 0,7 | -122 13,6 | -13 10,9 | -122 23,2 | -13 21,1 | -122 32,8 | 1 19,6 | 65 |
| 4 3 | -12 45,6 | -122 27,6 | -12 55,8 | -122 37,2 | -13 6,0 | -122 46,7 | 1 19,7 | 65 |
| 4 4 | -12 30,5 | -122 41,5 | -12 40,8 | -122 51,1 | -12 51,0 | -123 0,7 | 1 19,9 | 66 |
| 4 5 | -12 15,6 | -122 55,3 | -12 25,8 | -123 5,0 | -12 36,1 | -123 14,6 | 1 20,1 | 66 |
| 4 6 | -12 0,7 | -123 9,2 | -12 10,9 | -123 18,8 | -12 21,2 | -123 28,4 | 1 20,2 | 66 |

LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

| Instant UT | Limite nord | | Ligne centrale | | Limite sud | | Ligne centrale | |
|---------------|-------------|-----------|----------------|-----------|------------|-----------|----------------|----------|
| | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Durée | <i>h</i> |
| h m | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | m s | ° |
| 4 7 | -11 45,9 | -123 23,0 | -11 56,1 | -123 32,6 | -12 6,4 | -123 42,3 | 1 20,3 | 66 |
| 4 8 | -11 31,1 | -123 36,8 | -11 41,4 | -123 46,4 | -11 51,7 | -123 56,1 | 1 20,5 | 66 |
| 4 9 | -11 16,5 | -123 50,6 | -11 26,8 | -124 0,2 | -11 37,1 | -124 9,9 | 1 20,6 | 66 |
| 4 10 | -11 1,9 | -124 4,3 | -11 12,2 | -124 14,0 | -11 22,5 | -124 23,7 | 1 20,6 | 66 |
| 4 11 | -10 47,4 | -124 18,1 | -10 57,7 | -124 27,8 | -11 8,1 | -124 37,4 | 1 20,7 | 66 |
| 4 12 | -10 33,0 | -124 31,9 | -10 43,3 | -124 41,5 | -10 53,7 | -124 51,2 | 1 20,8 | 67 |
| 4 13 | -10 18,7 | -124 45,6 | -10 29,0 | -124 55,3 | -10 39,4 | -125 5,0 | 1 20,8 | 67 |
| 4 14 | -10 4,4 | -124 59,4 | -10 14,8 | -125 9,1 | -10 25,1 | -125 18,7 | 1 20,9 | 67 |
| 4 15 | - 9 50,2 | -125 13,2 | -10 0,6 | -125 22,8 | -10 10,9 | -125 32,5 | 1 20,9 | 67 |
| 4 16 | - 9 36,1 | -125 26,9 | - 9 46,5 | -125 36,6 | - 9 56,8 | -125 46,3 | 1 20,9 | 67 |
| 4 17 | - 9 22,0 | -125 40,7 | - 9 32,4 | -125 50,4 | - 9 42,8 | -126 0,1 | 1 20,9 | 67 |
| 4 18 | - 9 8,1 | -125 54,5 | - 9 18,5 | -126 4,2 | - 9 28,9 | -126 13,9 | 1 20,9 | 67 |
| 4 19 | - 8 54,2 | -126 8,4 | - 9 4,6 | -126 18,1 | - 9 15,0 | -126 27,7 | 1 20,9 | 67 |
| 4 20 | - 8 40,3 | -126 22,2 | - 8 50,8 | -126 31,9 | - 9 1,2 | -126 41,6 | 1 20,8 | 67 |
| 4 21 | - 8 26,6 | -126 36,1 | - 8 37,0 | -126 45,8 | - 8 47,4 | -126 55,5 | 1 20,8 | 67 |
| 4 22 | - 8 12,9 | -126 50,1 | - 8 23,4 | -126 59,7 | - 8 33,8 | -127 9,4 | 1 20,7 | 66 |
| 4 23 | - 7 59,3 | -127 4,0 | - 8 9,8 | -127 13,7 | - 8 20,2 | -127 23,3 | 1 20,6 | 66 |
| 4 24 | - 7 45,8 | -127 18,0 | - 7 56,2 | -127 27,7 | - 8 6,7 | -127 37,3 | 1 20,5 | 66 |
| 4 25 | - 7 32,3 | -127 32,1 | - 7 42,8 | -127 41,7 | - 7 53,2 | -127 51,3 | 1 20,4 | 66 |
| 4 26 | - 7 19,0 | -127 46,2 | - 7 29,4 | -127 55,8 | - 7 39,8 | -128 5,4 | 1 20,3 | 66 |
| 4 27 | - 7 5,6 | -128 0,3 | - 7 16,1 | -128 9,9 | - 7 26,5 | -128 19,5 | 1 20,2 | 66 |
| 4 28 | - 6 52,4 | -128 14,5 | - 7 2,9 | -128 24,1 | - 7 13,3 | -128 33,7 | 1 20,0 | 66 |
| 4 29 | - 6 39,2 | -128 28,8 | - 6 49,7 | -128 38,4 | - 7 0,1 | -128 47,9 | 1 19,9 | 66 |
| 4 30 | - 6 26,1 | -128 43,1 | - 6 36,6 | -128 52,7 | - 6 47,0 | -129 2,2 | 1 19,7 | 66 |
| 4 31 | - 6 13,1 | -128 57,5 | - 6 23,6 | -129 7,1 | - 6 34,0 | -129 16,6 | 1 19,5 | 65 |
| 4 32 | - 6 0,2 | -129 12,0 | - 6 10,6 | -129 21,5 | - 6 21,1 | -129 31,0 | 1 19,3 | 65 |
| 4 33 | - 5 47,3 | -129 26,6 | - 5 57,7 | -129 36,0 | - 6 8,2 | -129 45,5 | 1 19,1 | 65 |
| 4 34 | - 5 34,5 | -129 41,2 | - 5 44,9 | -129 50,6 | - 5 55,4 | -130 0,1 | 1 18,9 | 65 |
| 4 35 | - 5 21,7 | -129 55,9 | - 5 32,2 | -130 5,3 | - 5 42,6 | -130 14,7 | 1 18,6 | 65 |
| 4 36 | - 5 9,1 | -130 10,7 | - 5 19,5 | -130 20,1 | - 5 29,9 | -130 29,5 | 1 18,3 | 64 |
| 4 37 | - 4 56,5 | -130 25,6 | - 5 6,9 | -130 34,9 | - 5 17,3 | -130 44,3 | 1 18,1 | 64 |
| 4 38 | - 4 43,9 | -130 40,6 | - 4 54,4 | -130 49,9 | - 5 4,8 | -130 59,2 | 1 17,8 | 64 |
| 4 39 | - 4 31,5 | -130 55,6 | - 4 41,9 | -131 5,0 | - 4 52,4 | -131 14,3 | 1 17,5 | 64 |
| 4 40 | - 4 19,1 | -131 10,8 | - 4 29,6 | -131 20,1 | - 4 40,0 | -131 29,4 | 1 17,2 | 63 |
| 4 41 | - 4 6,8 | -131 26,1 | - 4 17,3 | -131 35,4 | - 4 27,6 | -131 44,6 | 1 16,8 | 63 |
| 4 42 | - 3 54,6 | -131 41,5 | - 4 5,0 | -131 50,8 | - 4 15,4 | -131 60,0 | 1 16,5 | 63 |
| 4 43 | - 3 42,4 | -131 57,1 | - 3 52,9 | -132 6,2 | - 4 3,2 | -132 15,4 | 1 16,1 | 62 |
| 4 44 | - 3 30,4 | -132 12,7 | - 3 40,8 | -132 21,9 | - 3 51,1 | -132 31,0 | 1 15,8 | 62 |
| 4 45 | - 3 18,4 | -132 28,5 | - 3 28,8 | -132 37,6 | - 3 39,1 | -132 46,7 | 1 15,4 | 62 |
| 4 46 | - 3 6,4 | -132 44,4 | - 3 16,8 | -132 53,5 | - 3 27,1 | -133 2,5 | 1 15,0 | 61 |
| 4 47 | - 2 54,6 | -133 0,5 | - 3 5,0 | -133 9,5 | - 3 15,3 | -133 18,5 | 1 14,6 | 61 |
| 4 48 | - 2 42,8 | -133 16,7 | - 2 53,2 | -133 25,6 | - 3 3,5 | -133 34,6 | 1 14,2 | 61 |
| 4 49 | - 2 31,1 | -133 33,0 | - 2 41,4 | -133 41,9 | - 2 51,7 | -133 50,9 | 1 13,7 | 60 |
| 4 50 | - 2 19,5 | -133 49,5 | - 2 29,8 | -133 58,4 | - 2 40,1 | -134 7,3 | 1 13,3 | 60 |
| 4 51 | - 2 8,0 | -134 6,2 | - 2 18,3 | -134 15,0 | - 2 28,5 | -134 23,8 | 1 12,8 | 60 |

LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

| Instant | Limite nord | | Ligne centrale | | Limite sud | | Ligne centrale | | |
|---------|-------------|-----------|----------------|-----------|------------|-----------|----------------|-------|----------|
| | UT | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Durée | <i>h</i> |
| h m | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | m s | ° |
| 4 52 | - 1 56,5 | -134 23,0 | - 2 6,8 | -134 31,8 | - 2 17,0 | -134 40,5 | 1 12,3 | 59 | |
| 4 53 | - 1 45,1 | -134 40,0 | - 1 55,4 | -134 48,7 | - 2 5,6 | -134 57,4 | 1 11,8 | 59 | |
| 4 54 | - 1 33,8 | -134 57,1 | - 1 44,0 | -135 5,8 | - 1 54,2 | -135 14,5 | 1 11,3 | 58 | |
| 4 55 | - 1 22,6 | -135 14,5 | - 1 32,8 | -135 23,1 | - 1 42,9 | -135 31,7 | 1 10,8 | 58 | |
| 4 56 | - 1 11,5 | -135 32,0 | - 1 21,6 | -135 40,6 | - 1 31,8 | -135 49,2 | 1 10,2 | 58 | |
| 4 57 | - 1 0,4 | -135 49,7 | - 1 10,6 | -135 58,3 | - 1 20,7 | -136 6,8 | 1 9,7 | 57 | |
| 4 58 | - 0 49,5 | -136 7,7 | - 0 59,6 | -136 16,1 | - 1 9,6 | -136 24,6 | 1 9,1 | 57 | |
| 4 59 | - 0 38,6 | -136 25,8 | - 0 48,7 | -136 34,2 | - 0 58,7 | -136 42,7 | 1 8,5 | 56 | |
| 5 0 | - 0 27,8 | -136 44,2 | - 0 37,8 | -136 52,5 | - 0 47,8 | -137 0,9 | 1 7,9 | 56 | |
| 5 1 | - 0 17,1 | -137 2,8 | - 0 27,1 | -137 11,1 | - 0 37,0 | -137 19,4 | 1 7,3 | 55 | |
| 5 2 | - 0 6,5 | -137 21,6 | - 0 16,4 | -137 29,8 | - 0 26,4 | -137 38,1 | 1 6,6 | 55 | |
| 5 3 | + 0 4,0 | -137 40,6 | - 0 5,9 | -137 48,8 | - 0 15,8 | -137 57,0 | 1 6,0 | 54 | |
| 5 4 | + 0 14,5 | -137 60,0 | + 0 4,6 | -138 8,1 | - 0 5,3 | -138 16,2 | 1 5,3 | 54 | |
| 5 5 | + 0 24,8 | -138 19,5 | + 0 15,0 | -138 27,6 | + 0 5,2 | -138 35,6 | 1 4,7 | 54 | |
| 5 6 | + 0 35,0 | -138 39,4 | + 0 25,2 | -138 47,3 | + 0 15,5 | -138 55,3 | 1 4,0 | 53 | |
| 5 7 | + 0 45,2 | -138 59,5 | + 0 35,4 | -139 7,4 | + 0 25,7 | -139 15,3 | 1 3,3 | 53 | |
| 5 8 | + 0 55,2 | -139 19,9 | + 0 45,5 | -139 27,7 | + 0 35,9 | -139 35,6 | 1 2,5 | 52 | |
| 5 9 | + 1 5,2 | -139 40,6 | + 0 55,5 | -139 48,3 | + 0 45,9 | -139 56,1 | 1 1,8 | 52 | |
| 5 10 | + 1 15,0 | -140 1,6 | + 1 5,4 | -140 9,3 | + 0 55,9 | -140 17,0 | 1 1,0 | 51 | |
| 5 11 | + 1 24,7 | -140 22,9 | + 1 15,2 | -140 30,5 | + 1 5,7 | -140 38,2 | 1 0,3 | 50 | |
| 5 12 | + 1 34,3 | -140 44,6 | + 1 24,8 | -140 52,1 | + 1 15,4 | -140 59,7 | 0 59,5 | 50 | |
| 5 13 | + 1 43,8 | -141 6,6 | + 1 34,4 | -141 14,0 | + 1 25,1 | -141 21,5 | 0 58,7 | 49 | |
| 5 14 | + 1 53,2 | -141 28,9 | + 1 43,9 | -141 36,3 | + 1 34,6 | -141 43,7 | 0 57,9 | 49 | |
| 5 15 | + 2 2,5 | -141 51,7 | + 1 53,2 | -141 59,0 | + 1 44,0 | -142 6,3 | 0 57,0 | 48 | |
| 5 16 | + 2 11,6 | -142 14,8 | + 2 2,4 | -142 22,0 | + 1 53,3 | -142 29,3 | 0 56,2 | 48 | |
| 5 17 | + 2 20,7 | -142 38,3 | + 2 11,5 | -142 45,5 | + 2 2,5 | -142 52,7 | 0 55,3 | 47 | |
| 5 18 | + 2 29,6 | -143 2,3 | + 2 20,5 | -143 9,3 | + 2 11,5 | -143 16,4 | 0 54,4 | 47 | |
| 5 19 | + 2 38,3 | -143 26,7 | + 2 29,4 | -143 33,7 | + 2 20,4 | -143 40,7 | 0 53,5 | 46 | |
| 5 20 | + 2 47,0 | -143 51,5 | + 2 38,1 | -143 58,4 | + 2 29,2 | -144 5,3 | 0 52,6 | 45 | |
| 5 21 | + 2 55,5 | -144 16,9 | + 2 46,7 | -144 23,7 | + 2 37,9 | -144 30,5 | 0 51,7 | 45 | |
| 5 22 | + 3 3,8 | -144 42,7 | + 2 55,1 | -144 49,4 | + 2 46,4 | -144 56,1 | 0 50,7 | 44 | |
| 5 23 | + 3 12,0 | -145 9,0 | + 3 3,4 | -145 15,7 | + 2 54,8 | -145 22,3 | 0 49,8 | 43 | |
| 5 24 | + 3 20,1 | -145 35,9 | + 3 11,5 | -145 42,5 | + 3 3,1 | -145 49,0 | 0 48,8 | 43 | |
| 5 25 | + 3 28,0 | -146 3,4 | + 3 19,5 | -146 9,8 | + 3 11,2 | -146 16,3 | 0 47,8 | 42 | |
| 5 26 | + 3 35,7 | -146 31,5 | + 3 27,4 | -146 37,8 | + 3 19,1 | -146 44,2 | 0 46,8 | 41 | |
| 5 27 | + 3 43,2 | -147 0,2 | + 3 35,0 | -147 6,5 | + 3 26,9 | -147 12,7 | 0 45,7 | 41 | |
| 5 28 | + 3 50,6 | -147 29,6 | + 3 42,5 | -147 35,7 | + 3 34,5 | -147 41,9 | 0 44,7 | 40 | |
| 5 29 | + 3 57,8 | -147 59,7 | + 3 49,8 | -148 5,7 | + 3 41,9 | -148 11,8 | 0 43,6 | 39 | |
| 5 30 | + 4 4,7 | -148 30,5 | + 3 56,9 | -148 36,5 | + 3 49,1 | -148 42,4 | 0 42,5 | 39 | |
| 5 31 | + 4 11,5 | -149 2,1 | + 4 3,8 | -149 8,0 | + 3 56,2 | -149 13,9 | 0 41,4 | 38 | |
| 5 32 | + 4 18,1 | -149 34,6 | + 4 10,5 | -149 40,3 | + 4 3,0 | -149 46,1 | 0 40,2 | 37 | |
| 5 33 | + 4 24,4 | -150 8,0 | + 4 17,0 | -150 13,6 | + 4 9,6 | -150 19,3 | 0 39,1 | 36 | |
| 5 34 | + 4 30,5 | -150 42,3 | + 4 23,2 | -150 47,8 | + 4 16,0 | -150 53,3 | 0 37,9 | 36 | |
| 5 35 | + 4 36,3 | -151 17,6 | + 4 29,2 | -151 23,0 | + 4 22,1 | -151 28,4 | 0 36,7 | 35 | |
| 5 36 | + 4 41,9 | -151 54,0 | + 4 34,9 | -151 59,3 | + 4 28,0 | -152 4,6 | 0 35,4 | 34 | |

LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite et fin)

| Instant UT | Limite nord | | Ligne centrale | | Limite sud | | Ligne centrale | |
|---------------|-------------|-----------|----------------|-----------|------------|-----------|----------------|----------|
| | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Latitude | Longitude | Durée | <i>h</i> |
| h m | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | ° / | m s | ° |
| 5 37 | + 4 47,2 | -152 31,5 | + 4 40,4 | -152 36,7 | + 4 33,6 | -152 41,9 | 0 34,2 | 33 |
| 5 38 | + 4 52,1 | -153 10,4 | + 4 45,5 | -153 15,4 | + 4 38,9 | -153 20,5 | 0 32,9 | 32 |
| 5 39 | + 4 56,7 | -153 50,6 | + 4 50,3 | -153 55,5 | + 4 43,9 | -154 0,5 | 0 31,6 | 31 |
| 5 40 | + 5 1,0 | -154 32,2 | + 4 54,8 | -154 37,0 | + 4 48,6 | -154 41,9 | 0 30,2 | 30 |
| 5 41 | + 5 4,9 | -155 15,5 | + 4 58,9 | -155 20,2 | + 4 52,9 | -155 24,9 | 0 28,8 | 30 |
| 5 42 | + 5 8,4 | -156 0,6 | + 5 2,6 | -156 5,1 | + 4 56,8 | -156 9,7 | 0 27,4 | 29 |
| 5 43 | + 5 11,4 | -156 47,6 | + 5 5,8 | -156 52,0 | + 5 0,2 | -156 56,5 | 0 26,0 | 28 |
| 5 44 | + 5 13,9 | -157 36,8 | + 5 8,5 | -157 41,1 | + 5 3,2 | -157 45,4 | 0 24,5 | 27 |
| 5 45 | + 5 15,8 | -158 28,5 | + 5 10,7 | -158 32,6 | + 5 5,7 | -158 36,8 | 0 22,9 | 25 |
| 5 46 | + 5 17,1 | -159 22,9 | + 5 12,3 | -159 26,9 | + 5 7,5 | -159 30,9 | 0 21,3 | 24 |
| 5 47 | + 5 17,6 | -160 20,6 | + 5 13,1 | -160 24,4 | + 5 8,6 | -160 28,2 | 0 19,7 | 23 |
| 5 48 | + 5 17,4 | -161 21,9 | + 5 13,1 | -161 25,5 | + 5 9,0 | -161 29,2 | 0 17,9 | 22 |
| 5 49 | + 5 16,1 | -162 27,6 | + 5 12,2 | -162 31,1 | + 5 8,4 | -162 34,5 | 0 16,1 | 21 |
| 5 50 | + 5 13,7 | -163 38,6 | + 5 10,2 | -163 41,8 | + 5 6,7 | -163 45,1 | 0 14,2 | 19 |
| 5 51 | + 5 9,8 | -164 56,1 | + 5 6,7 | -164 59,1 | + 5 3,7 | -165 2,1 | 0 12,2 | 18 |
| 5 52 | + 5 4,1 | -166 22,0 | + 5 1,5 | -166 24,7 | + 4 58,9 | -166 27,4 | 0 10,0 | 16 |
| 5 53 | + 4 56,0 | -167 59,2 | + 4 53,9 | -168 1,5 | + 4 51,8 | -168 3,8 | 0 7,7 | 14 |
| 5 54 | + 4 44,3 | -169 53,0 | + 4 42,8 | -169 54,8 | + 4 41,4 | -169 56,6 | 0 5,0 | 12 |
| 5 55 | + 4 26,6 | -172 14,6 | + 4 26,0 | -172 15,5 | + 4 25,4 | -172 16,3 | 0 1,9 | 9 |
| 5 56 | + 3 57,3 | -175 36,9 | + 3 56,4 | -175 38,6 | + 3 55,5 | -175 40,3 | 0 2,3 | 6 |
| Limites | + 2 57,8 | +178 48,3 | + 2 55,5 | +178 48,4 | + 2 53,2 | +178 48,5 | 0 8,5 | ... |

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

| Instant maximum | Deuxième contact | | | | Troisième contact | | | | Quatrième contact | | | |
|--------------------|------------------|-----|----------|-----------|-------------------|----------|-----------|----|-------------------|----------|--|--|
| | UT | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | | |
| h m | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° | | | |
| Limites | 2 37 5,9 | 239 | 18 | 2 37 9,2 | 59 | 198 | 3 40 57,8 | 57 | 201 | | | |
| 2 38 | 2 37 57,8 | 57 | 197 | 2 38 2,2 | 237 | 17 | 3 45 18,3 | 56 | 202 | | | |
| 2 39 | 2 38 55,9 | 56 | 196 | 2 39 4,1 | 236 | 16 | 3 47 59,6 | 55 | 202 | | | |
| 2 40 | 2 39 54,4 | 55 | 196 | 2 40 5,6 | 235 | 16 | 3 50 17,5 | 54 | 202 | | | |
| 2 41 | 2 40 53,1 | 55 | 195 | 2 41 6,9 | 235 | 15 | 3 52 23,7 | 53 | 203 | | | |
| 2 42 | 2 41 52,0 | 54 | 195 | 2 42 8,0 | 234 | 15 | 3 54 22,5 | 53 | 203 | | | |
| 2 43 | 2 42 50,9 | 54 | 195 | 2 43 9,1 | 234 | 15 | 3 56 16,0 | 53 | 204 | | | |
| 2 44 | 2 43 50,0 | 53 | 195 | 2 44 10,1 | 233 | 15 | 3 58 5,4 | 52 | 204 | | | |
| 2 45 | 2 44 49,1 | 53 | 194 | 2 45 11,0 | 233 | 14 | 3 59 51,7 | 52 | 204 | | | |
| 2 46 | 2 45 48,2 | 53 | 194 | 2 46 11,8 | 233 | 14 | 4 1 35,3 | 51 | 205 | | | |
| 2 47 | 2 46 47,4 | 52 | 194 | 2 47 12,7 | 232 | 14 | 4 3 16,6 | 51 | 206 | | | |
| 2 48 | 2 47 46,6 | 52 | 194 | 2 48 13,4 | 232 | 14 | 4 4 56,0 | 51 | 206 | | | |
| 2 49 | 2 48 45,8 | 52 | 194 | 2 49 14,2 | 232 | 14 | 4 6 33,6 | 51 | 207 | | | |
| 2 50 | 2 49 45,1 | 51 | 194 | 2 50 14,9 | 231 | 14 | 4 8 9,8 | 50 | 207 | | | |
| 2 51 | 2 50 44,4 | 51 | 194 | 2 51 15,6 | 231 | 14 | 4 9 44,5 | 50 | 208 | | | |
| 2 52 | 2 51 43,7 | 51 | 194 | 2 52 16,3 | 231 | 14 | 4 11 18,1 | 50 | 208 | | | |
| 2 53 | 2 52 43,1 | 51 | 194 | 2 53 17,0 | 231 | 14 | 4 12 50,4 | 50 | 209 | | | |
| 2 54 | 2 53 42,4 | 50 | 194 | 2 54 17,6 | 230 | 14 | 4 14 21,8 | 49 | 210 | | | |
| 2 55 | 2 54 41,8 | 50 | 194 | 2 55 18,3 | 230 | 14 | 4 15 52,1 | 49 | 210 | | | |
| 2 56 | 2 55 41,2 | 50 | 194 | 2 56 18,9 | 230 | 14 | 4 17 21,5 | 49 | 211 | | | |
| 2 57 | 2 56 40,6 | 50 | 194 | 2 57 19,5 | 230 | 14 | 4 18 50,1 | 49 | 212 | | | |
| 2 58 | 2 57 40,0 | 50 | 194 | 2 58 20,0 | 230 | 14 | 4 20 17,8 | 49 | 212 | | | |
| 2 59 | 2 58 39,4 | 49 | 194 | 2 59 20,6 | 229 | 15 | 4 21 44,8 | 48 | 213 | | | |
| 3 0 | 2 59 38,9 | 49 | 195 | 3 0 21,2 | 229 | 15 | 4 23 11,0 | 48 | 214 | | | |
| 3 1 | 3 0 38,3 | 49 | 195 | 3 1 21,7 | 229 | 15 | 4 24 36,5 | 48 | 215 | | | |
| 3 2 | 3 1 37,8 | 49 | 195 | 3 2 22,2 | 229 | 15 | 4 26 1,4 | 48 | 215 | | | |
| 3 3 | 3 2 37,3 | 49 | 195 | 3 3 22,8 | 229 | 15 | 4 27 25,6 | 48 | 216 | | | |
| 3 4 | 3 3 36,8 | 48 | 195 | 3 4 23,3 | 228 | 15 | 4 28 49,2 | 48 | 217 | | | |
| 3 5 | 3 4 36,3 | 48 | 195 | 3 5 23,8 | 228 | 15 | 4 30 12,2 | 48 | 218 | | | |
| 3 6 | 3 5 35,8 | 48 | 196 | 3 6 24,3 | 228 | 16 | 4 31 34,7 | 47 | 219 | | | |
| 3 7 | 3 6 35,3 | 48 | 196 | 3 7 24,7 | 228 | 16 | 4 32 56,6 | 47 | 219 | | | |
| 3 8 | 3 7 34,8 | 48 | 196 | 3 8 25,2 | 228 | 16 | 4 34 17,9 | 47 | 220 | | | |
| 3 9 | 3 8 34,4 | 48 | 196 | 3 9 25,7 | 228 | 16 | 4 35 38,7 | 47 | 221 | | | |
| 3 10 | 3 9 33,9 | 47 | 196 | 3 10 26,1 | 227 | 17 | 4 36 59,0 | 47 | 222 | | | |
| 3 11 | 3 10 33,5 | 47 | 197 | 3 11 26,6 | 227 | 17 | 4 38 18,8 | 47 | 223 | | | |
| 3 12 | 3 11 33,0 | 47 | 197 | 3 12 27,0 | 227 | 17 | 4 39 38,2 | 47 | 224 | | | |
| 3 13 | 3 12 32,6 | 47 | 197 | 3 13 27,4 | 227 | 17 | 4 40 57,0 | 47 | 225 | | | |
| 3 14 | 3 13 32,2 | 47 | 197 | 3 14 27,8 | 227 | 18 | 4 42 15,4 | 47 | 226 | | | |
| 3 15 | 3 14 31,8 | 47 | 198 | 3 15 28,3 | 227 | 18 | 4 43 33,3 | 47 | 227 | | | |
| 3 16 | 3 15 31,4 | 47 | 198 | 3 16 28,7 | 227 | 18 | 4 44 50,8 | 46 | 228 | | | |
| 3 17 | 3 16 31,0 | 47 | 198 | 3 17 29,0 | 227 | 19 | 4 46 7,9 | 46 | 229 | | | |
| 3 18 | 3 17 30,6 | 46 | 199 | 3 18 29,4 | 226 | 19 | 4 47 24,5 | 46 | 230 | | | |
| 3 19 | 3 18 30,2 | 46 | 199 | 3 19 29,8 | 226 | 19 | 4 48 40,7 | 46 | 231 | | | |
| 3 20 | 3 19 29,9 | 46 | 199 | 3 20 30,2 | 226 | 20 | 4 49 56,5 | 46 | 232 | | | |
| 3 21 | 3 20 29,5 | 46 | 200 | 3 21 30,6 | 226 | 20 | 4 51 11,9 | 46 | 233 | | | |

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

| Instant maximum UT | Deuxième contact | | | Troisième contact | | | Quatrième contact | | |
|--------------------------|------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| h m | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° |
| 3 22 | 3 21 29,1 | 46 | 200 | 3 22 30,9 | 226 | 21 | 4 52 26,9 | 46 | 234 |
| 3 23 | 3 22 28,8 | 46 | 201 | 3 23 31,3 | 226 | 21 | 4 53 41,5 | 46 | 235 |
| 3 24 | 3 23 28,4 | 46 | 201 | 3 24 31,6 | 226 | 21 | 4 54 55,6 | 46 | 236 |
| 3 25 | 3 24 28,1 | 46 | 202 | 3 25 31,9 | 226 | 22 | 4 56 9,4 | 46 | 237 |
| 3 26 | 3 25 27,8 | 46 | 202 | 3 26 32,3 | 226 | 22 | 4 57 22,9 | 46 | 238 |
| 3 27 | 3 26 27,4 | 46 | 202 | 3 27 32,6 | 226 | 23 | 4 58 35,9 | 46 | 239 |
| 3 28 | 3 27 27,1 | 46 | 203 | 3 28 32,9 | 226 | 23 | 4 59 48,6 | 46 | 240 |
| 3 29 | 3 28 26,8 | 45 | 203 | 3 29 33,2 | 225 | 24 | 5 1 0,9 | 46 | 241 |
| 3 30 | 3 29 26,5 | 45 | 204 | 3 30 33,5 | 225 | 24 | 5 2 12,8 | 46 | 242 |
| 3 31 | 3 30 26,2 | 45 | 205 | 3 31 33,8 | 225 | 25 | 5 3 24,4 | 46 | 243 |
| 3 32 | 3 31 25,9 | 45 | 205 | 3 32 34,1 | 225 | 26 | 5 4 35,6 | 46 | 244 |
| 3 33 | 3 32 25,6 | 45 | 206 | 3 33 34,4 | 225 | 26 | 5 5 46,4 | 46 | 245 |
| 3 34 | 3 33 25,4 | 45 | 206 | 3 34 34,7 | 225 | 27 | 5 6 56,9 | 46 | 247 |
| 3 35 | 3 34 25,1 | 45 | 207 | 3 35 34,9 | 225 | 27 | 5 8 7,1 | 46 | 248 |
| 3 36 | 3 35 24,8 | 45 | 208 | 3 36 35,2 | 225 | 28 | 5 9 16,9 | 46 | 249 |
| 3 37 | 3 36 24,6 | 45 | 208 | 3 37 35,4 | 225 | 29 | 5 10 26,3 | 46 | 250 |
| 3 38 | 3 37 24,3 | 45 | 209 | 3 38 35,7 | 225 | 29 | 5 11 35,5 | 46 | 251 |
| 3 39 | 3 38 24,1 | 45 | 210 | 3 39 35,9 | 225 | 30 | 5 12 44,2 | 46 | 252 |
| 3 40 | 3 39 23,8 | 45 | 210 | 3 40 36,2 | 225 | 31 | 5 13 52,6 | 46 | 253 |
| 3 41 | 3 40 23,6 | 45 | 211 | 3 41 36,4 | 225 | 32 | 5 15 0,7 | 46 | 254 |
| 3 42 | 3 41 23,4 | 45 | 212 | 3 42 36,6 | 225 | 32 | 5 16 8,5 | 46 | 255 |
| 3 43 | 3 42 23,2 | 45 | 213 | 3 43 36,8 | 225 | 33 | 5 17 15,9 | 46 | 256 |
| 3 44 | 3 43 23,0 | 45 | 213 | 3 44 37,0 | 225 | 34 | 5 18 23,0 | 46 | 257 |
| 3 45 | 3 44 22,8 | 45 | 214 | 3 45 37,2 | 225 | 35 | 5 19 29,8 | 46 | 259 |
| 3 46 | 3 45 22,6 | 45 | 215 | 3 46 37,4 | 225 | 36 | 5 20 36,2 | 46 | 260 |
| 3 47 | 3 46 22,4 | 45 | 216 | 3 47 37,6 | 225 | 37 | 5 21 42,3 | 46 | 261 |
| 3 48 | 3 47 22,2 | 45 | 217 | 3 48 37,8 | 225 | 37 | 5 22 48,1 | 46 | 262 |
| 3 49 | 3 48 22,0 | 45 | 218 | 3 49 38,0 | 225 | 38 | 5 23 53,5 | 46 | 263 |
| 3 50 | 3 49 21,8 | 45 | 219 | 3 50 38,2 | 225 | 39 | 5 24 58,6 | 46 | 264 |
| 3 51 | 3 50 21,7 | 45 | 220 | 3 51 38,3 | 225 | 40 | 5 26 3,4 | 46 | 265 |
| 3 52 | 3 51 21,5 | 45 | 221 | 3 52 38,5 | 225 | 41 | 5 27 7,9 | 47 | 266 |
| 3 53 | 3 52 21,3 | 45 | 222 | 3 53 38,7 | 225 | 42 | 5 28 12,1 | 47 | 267 |
| 3 54 | 3 53 21,2 | 45 | 223 | 3 54 38,8 | 225 | 43 | 5 29 15,9 | 47 | 268 |
| 3 55 | 3 54 21,0 | 45 | 224 | 3 55 38,9 | 225 | 44 | 5 30 19,4 | 47 | 269 |
| 3 56 | 3 55 20,9 | 45 | 225 | 3 56 39,1 | 225 | 46 | 5 31 22,6 | 47 | 270 |
| 3 57 | 3 56 20,8 | 45 | 226 | 3 57 39,2 | 225 | 47 | 5 32 25,5 | 47 | 271 |
| 3 58 | 3 57 20,7 | 45 | 227 | 3 58 39,3 | 225 | 48 | 5 33 28,1 | 47 | 272 |
| 3 59 | 3 58 20,5 | 45 | 228 | 3 59 39,4 | 225 | 49 | 5 34 30,4 | 47 | 273 |
| 4 0 | 3 59 20,4 | 45 | 229 | 4 0 39,5 | 225 | 50 | 5 35 32,3 | 47 | 274 |
| 4 1 | 4 0 20,3 | 45 | 231 | 4 1 39,6 | 225 | 51 | 5 36 34,0 | 47 | 275 |
| 4 2 | 4 1 20,2 | 45 | 232 | 4 2 39,7 | 225 | 53 | 5 37 35,3 | 47 | 276 |
| 4 3 | 4 2 20,1 | 45 | 233 | 4 3 39,8 | 225 | 54 | 5 38 36,3 | 47 | 277 |
| 4 4 | 4 3 20,0 | 45 | 234 | 4 4 39,9 | 225 | 55 | 5 39 37,0 | 47 | 277 |
| 4 5 | 4 4 20,0 | 45 | 236 | 4 5 40,0 | 225 | 56 | 5 40 37,4 | 48 | 278 |
| 4 6 | 4 5 19,9 | 45 | 237 | 4 6 40,1 | 225 | 58 | 5 41 37,5 | 48 | 279 |

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite)

| Instant maximum UT | Deuxième contact | | | Troisième contact | | | Quatrième contact | | |
|--------------------------|------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| h m | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° |
| 4 52 | 4 51 23,8 | 50 | 296 | 4 52 36,1 | 230 | 116 | 6 22 17,8 | 54 | 312 |
| 4 53 | 4 52 24,0 | 50 | 297 | 4 53 35,8 | 230 | 117 | 6 23 4,1 | 54 | 313 |
| 4 54 | 4 53 24,3 | 50 | 298 | 4 54 35,5 | 230 | 118 | 6 23 50,0 | 55 | 313 |
| 4 55 | 4 54 24,6 | 51 | 298 | 4 55 35,3 | 231 | 119 | 6 24 35,6 | 55 | 314 |
| 4 56 | 4 55 24,8 | 51 | 299 | 4 56 35,0 | 231 | 120 | 6 25 21,0 | 55 | 315 |
| 4 57 | 4 56 25,1 | 51 | 300 | 4 57 34,7 | 231 | 121 | 6 26 6,0 | 55 | 315 |
| 4 58 | 4 57 25,4 | 51 | 301 | 4 58 34,4 | 231 | 121 | 6 26 50,8 | 55 | 316 |
| 4 59 | 4 58 25,7 | 51 | 302 | 4 59 34,2 | 231 | 122 | 6 27 35,3 | 55 | 316 |
| 5 0 | 4 59 26,0 | 52 | 303 | 5 0 33,8 | 232 | 123 | 6 28 19,5 | 56 | 317 |
| 5 1 | 5 0 26,3 | 52 | 304 | 5 1 33,5 | 232 | 124 | 6 29 3,4 | 56 | 317 |
| 5 2 | 5 1 26,6 | 52 | 305 | 5 2 33,2 | 232 | 125 | 6 29 47,0 | 56 | 318 |
| 5 3 | 5 2 26,9 | 52 | 305 | 5 3 32,9 | 232 | 126 | 6 30 30,3 | 56 | 318 |
| 5 4 | 5 3 27,3 | 52 | 306 | 5 4 32,6 | 232 | 126 | 6 31 13,3 | 56 | 319 |
| 5 5 | 5 4 27,6 | 53 | 307 | 5 5 32,2 | 233 | 127 | 6 31 56,1 | 57 | 319 |
| 5 6 | 5 5 27,9 | 53 | 308 | 5 6 31,9 | 233 | 128 | 6 32 38,5 | 57 | 320 |
| 5 7 | 5 6 28,3 | 53 | 309 | 5 7 31,5 | 233 | 129 | 6 33 20,7 | 57 | 320 |
| 5 8 | 5 7 28,7 | 53 | 309 | 5 8 31,2 | 233 | 130 | 6 34 2,5 | 57 | 321 |
| 5 9 | 5 8 29,0 | 53 | 310 | 5 9 30,8 | 233 | 130 | 6 34 44,1 | 57 | 322 |
| 5 10 | 5 9 29,4 | 54 | 311 | 5 10 30,4 | 234 | 131 | 6 35 25,3 | 58 | 322 |
| 5 11 | 5 10 29,8 | 54 | 312 | 5 11 30,0 | 234 | 132 | 6 36 6,2 | 58 | 323 |
| 5 12 | 5 11 30,2 | 54 | 312 | 5 12 29,7 | 234 | 133 | 6 36 46,9 | 58 | 323 |
| 5 13 | 5 12 30,6 | 54 | 313 | 5 13 29,3 | 234 | 133 | 6 37 27,2 | 58 | 324 |
| 5 14 | 5 13 31,0 | 54 | 314 | 5 14 28,8 | 235 | 134 | 6 38 7,2 | 58 | 324 |
| 5 15 | 5 14 31,4 | 55 | 315 | 5 15 28,4 | 235 | 135 | 6 38 46,9 | 59 | 325 |
| 5 16 | 5 15 31,8 | 55 | 315 | 5 16 28,0 | 235 | 135 | 6 39 26,3 | 59 | 325 |
| 5 17 | 5 16 32,3 | 55 | 316 | 5 17 27,6 | 235 | 136 | 6 40 5,4 | 59 | 326 |
| 5 18 | 5 17 32,7 | 55 | 317 | 5 18 27,1 | 235 | 137 | 6 40 44,1 | 59 | 326 |
| 5 19 | 5 18 33,2 | 56 | 317 | 5 19 26,7 | 236 | 137 | 6 41 22,5 | 59 | 327 |
| 5 20 | 5 19 33,6 | 56 | 318 | 5 20 26,2 | 236 | 138 | 6 42 0,6 | 60 | 327 |
| 5 21 | 5 20 34,1 | 56 | 319 | 5 21 25,8 | 236 | 139 | 6 42 38,3 | 60 | 328 |
| 5 22 | 5 21 34,6 | 56 | 319 | 5 22 25,3 | 236 | 139 | 6 43 15,7 | 60 | 328 |
| 5 23 | 5 22 35,0 | 57 | 320 | 5 23 24,8 | 237 | 140 | 6 43 52,8 | 60 | 328 |
| 5 24 | 5 23 35,5 | 57 | 321 | 5 24 24,3 | 237 | 141 | 6 44 29,4 | 60 | 329 |
| 5 25 | 5 24 36,0 | 57 | 321 | 5 25 23,8 | 237 | 141 | 6 45 5,7 | 61 | 329 |
| 5 26 | 5 25 36,5 | 57 | 322 | 5 26 23,3 | 237 | 142 | 6 45 41,6 | 61 | 330 |
| 5 27 | 5 26 37,1 | 58 | 322 | 5 27 22,8 | 238 | 143 | 6 46 17,2 | 61 | 330 |
| 5 28 | 5 27 37,6 | 58 | 323 | 5 28 22,3 | 238 | 143 | 6 46 52,3 | 61 | 331 |
| 5 29 | 5 28 38,1 | 58 | 324 | 5 29 21,7 | 238 | 144 | 6 47 27,0 | 61 | 331 |
| 5 30 | 5 29 38,7 | 58 | 324 | 5 30 21,2 | 238 | 144 | 6 48 1,3 | 62 | 332 |
| 5 31 | 5 30 39,3 | 59 | 325 | 5 31 20,6 | 239 | 145 | 6 48 35,1 | 62 | 332 |
| 5 32 | 5 31 39,8 | 59 | 325 | 5 32 20,1 | 239 | 146 | 6 49 8,5 | 62 | 333 |
| 5 33 | 5 32 40,4 | 59 | 326 | 5 33 19,5 | 239 | 146 | 6 49 41,4 | 62 | 333 |
| 5 34 | 5 33 41,0 | 60 | 327 | 5 34 18,9 | 240 | 147 | 6 50 13,9 | 63 | 334 |
| 5 35 | 5 34 41,6 | 60 | 327 | 5 35 18,3 | 240 | 147 | 6 50 45,7 | 63 | 334 |
| 5 36 | 5 35 42,2 | 60 | 328 | 5 36 17,7 | 240 | 148 | 6 51 17,1 | 63 | 335 |

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

| Instant | | Maximum de l'éclipse | | | | | | Ligne centrale | | Premier contact | | |
|---------|--------|----------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------------|-----------|-----------------|----------|----------|
| UT | Durée | <i>L</i> | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> | <i>v</i> | Latitude | Longitude | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| h m | m s | km | % | ° | ° | | m/s | ° ′ | ° ′ | h m s | ° | ° |
| 5 37 | 0 34,2 | 27 | 100,0 | 1,004 | 33 | 101 | 1163 | + 4 40,4 | -152 36,7 | 4 10 43,5 | 237 | 139 |
| 5 38 | 0 32,9 | 26 | 100,0 | 1,003 | 32 | 101 | 1199 | + 4 45,5 | -153 15,4 | 4 12 14,9 | 237 | 140 |
| 5 39 | 0 31,6 | 26 | 100,0 | 1,003 | 31 | 100 | 1239 | + 4 50,3 | -153 55,5 | 4 13 47,6 | 237 | 140 |
| 5 40 | 0 30,2 | 25 | 100,0 | 1,003 | 30 | 100 | 1283 | + 4 54,8 | -154 37,0 | 4 15 21,5 | 238 | 141 |
| 5 41 | 0 28,8 | 24 | 100,0 | 1,003 | 30 | 100 | 1331 | + 4 58,9 | -155 20,2 | 4 16 56,8 | 238 | 142 |
| 5 42 | 0 27,4 | 23 | 100,0 | 1,003 | 29 | 100 | 1384 | + 5 2,6 | -156 5,1 | 4 18 33,6 | 239 | 143 |
| 5 43 | 0 26,0 | 21 | 100,0 | 1,003 | 28 | 100 | 1443 | + 5 5,8 | -156 52,0 | 4 20 11,9 | 239 | 144 |
| 5 44 | 0 24,5 | 20 | 100,0 | 1,003 | 27 | 100 | 1509 | + 5 8,5 | -157 41,1 | 4 21 52,0 | 239 | 145 |
| 5 45 | 0 22,9 | 19 | 100,0 | 1,003 | 25 | 100 | 1583 | + 5 10,7 | -158 32,6 | 4 23 33,9 | 240 | 145 |
| 5 46 | 0 21,3 | 18 | 100,0 | 1,002 | 24 | 100 | 1667 | + 5 12,3 | -159 26,9 | 4 25 17,8 | 240 | 146 |
| 5 47 | 0 19,7 | 17 | 100,0 | 1,002 | 23 | 100 | 1764 | + 5 13,1 | -160 24,4 | 4 27 4,0 | 241 | 147 |
| 5 48 | 0 17,9 | 15 | 100,0 | 1,002 | 22 | 100 | 1877 | + 5 13,1 | -161 25,5 | 4 28 52,8 | 241 | 148 |
| 5 49 | 0 16,1 | 14 | 100,0 | 1,002 | 21 | 100 | 2011 | + 5 12,2 | -162 31,1 | 4 30 44,5 | 241 | 149 |
| 5 50 | 0 14,2 | 12 | 100,0 | 1,002 | 19 | 100 | 2173 | + 5 10,2 | -163 41,8 | 4 32 39,7 | 242 | 149 |
| 5 51 | 0 12,2 | 11 | 100,0 | 1,001 | 18 | 100 | 2374 | + 5 6,7 | -164 59,1 | 4 34 39,0 | 242 | 150 |
| 5 52 | 0 10,0 | 9 | 100,0 | 1,001 | 16 | 100 | 2633 | + 5 1,5 | -166 24,7 | 4 36 43,4 | 243 | 151 |
| 5 53 | 0 7,7 | 7 | 100,0 | 1,001 | 14 | 101 | 2983 | + 4 53,9 | -168 1,5 | 4 38 54,8 | 244 | 152 |
| 5 54 | 0 5,0 | 5 | 100,0 | 1,001 | 12 | 101 | 3495 | + 4 42,8 | -169 54,8 | 4 41 15,9 | 244 | 153 |
| 5 55 | 0 1,9 | 2 | 100,0 | 1,000 | 9 | 101 | 4352 | + 4 26,0 | -172 15,5 | 4 43 53,1 | 245 | 154 |
| 5 56 | 0 2,3 | 2 | 99,9 | 1,000 | 6 | 101 | 6310 | + 3 56,4 | -175 38,6 | 4 47 6,1 | 246 | 155 |
| Limites | 0 8,5 | 8 | 99,5 | 0,999 | ... | 101 | ≥ 10000 | + 2 55,5 | +178 48,4 | 4 51 1,8 | 247 | 157 |

CIRCONSTANCES LOCALES SUR LA LIGNE DE CENTRALITÉ

(Suite et fin)

| Instant maximum UT | Deuxième contact | | | Troisième contact | | | Quatrième contact | | |
|--------------------------|------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| h m | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° | h m s | ° | ° |
| 5 37 | 5 36 42,9 | 60 | 328 | 5 37 17,0 | 240 | 149 | 6 51 47,9 | 63 | 335 |
| 5 38 | 5 37 43,5 | 61 | 329 | 5 38 16,4 | 241 | 149 | 6 52 18,0 | 64 | 336 |
| 5 39 | 5 38 44,2 | 61 | 330 | 5 39 15,7 | 241 | 150 | 6 52 47,5 | 64 | 336 |
| 5 40 | 5 39 44,8 | 61 | 330 | 5 40 15,1 | 241 | 150 | 6 53 16,3 | 64 | 337 |
| 5 41 | 5 40 45,5 | 62 | 331 | 5 41 14,4 | 242 | 151 | 6 53 44,4 | 64 | 337 |
| 5 42 | 5 41 46,3 | 62 | 331 | 5 42 13,7 | 242 | 151 | 6 54 11,6 | 65 | 337 |
| 5 43 | 5 42 47,0 | 62 | 332 | 5 43 12,9 | 242 | 152 | 6 54 38,0 | 65 | 338 |
| 5 44 | 5 43 47,7 | 63 | 333 | 5 44 12,2 | 243 | 153 | 6 55 3,3 | 65 | 338 |
| 5 45 | 5 44 48,5 | 63 | 333 | 5 45 11,4 | 243 | 153 | 6 55 27,6 | 65 | 339 |
| 5 46 | 5 45 49,3 | 63 | 334 | 5 46 10,6 | 243 | 154 | 6 55 50,7 | 66 | 339 |
| 5 47 | 5 46 50,1 | 64 | 334 | 5 47 9,8 | 244 | 154 | 6 56 12,4 | 66 | 340 |
| 5 48 | 5 47 51,0 | 64 | 335 | 5 48 8,9 | 244 | 155 | 6 56 32,5 | 66 | 340 |
| 5 49 | 5 48 51,9 | 64 | 336 | 5 49 8,0 | 244 | 156 | 6 56 50,8 | 66 | 341 |
| 5 50 | 5 49 52,9 | 65 | 336 | 5 50 7,1 | 245 | 156 | 6 57 6,9 | 67 | 341 |
| 5 51 | 5 50 53,9 | 65 | 337 | 5 51 6,1 | 245 | 157 | 6 57 20,2 | 67 | 342 |
| 5 52 | 5 51 55,0 | 65 | 337 | 5 52 5,0 | 246 | 157 | 6 57 30,0 | 67 | 342 |
| 5 53 | 5 52 56,1 | 66 | 338 | 5 53 3,8 | 246 | 158 | .. .. | ... | ... |
| 5 54 | 5 53 57,5 | 66 | 339 | 5 54 2,5 | 246 | 159 | .. .. | ... | ... |
| 5 55 | 5 54 59,0 | 67 | 340 | 5 55 1,0 | 247 | 160 | .. .. | ... | ... |
| 5 56 | 5 55 58,9 | 248 | 161 | 5 56 1,1 | 68 | 341 | .. .. | ... | ... |
| Limites | 5 56 31,9 | 249 | 162 | 5 56 40,3 | 69 | 342 | .. .. | ... | ... |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Indonésie

| 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 | - 6 | 57 | -107 | 34 | Bandung ... | .. | .. | 3 45 | 8,6 | 42,7 | 0,531 | 66 | 221 |
| 2 | - 7 | 34 | -112 | 47 | Bangil..... | .. | .. | 3 53 | 51,3 | 58,8 | 0,668 | 69 | 204 |
| 3 | - 3 | 22 | -114 | 33 | Banjarmasin | .. | .. | 4 6 | 11,0 | 53,1 | 0,620 | 75 | 194 |
| 4 | - 8 | 12 | -114 | 22 | Banyuwangi | .. | .. | 3 55 | 39,9 | 65,0 | 0,719 | 69 | 198 |
| 5 | - 5 | 30 | -122 | 37 | Baubau | .. | .. | 4 18 | 24,8 | 81,6 | 0,852 | 72 | 156 |
| 6 | - 3 | 46 | -102 | 16 | Bengkulu... | .. | .. | 3 41 | 45,8 | 22,3 | 0,337 | 63 | 235 |
| 7 | - 0 | 18 | -100 | 20 | Bukittinggi. | .. | .. | 3 45 | 18,1 | 11,6 | 0,215 | 64 | 242 |
| 8 | - 7 | 44 | -109 | 0 | Cilacap..... | .. | .. | 3 46 | 15,5 | 48,6 | 0,582 | 66 | 217 |
| 9 | - 6 | 46 | -108 | 33 | Cirebon | .. | .. | 3 47 | 21,8 | 44,9 | 0,550 | 67 | 218 |
| 10 | - 8 | 40 | -115 | 14 | Denpaser ... | .. | .. | 3 56 | 25,7 | 68,8 | 0,750 | 69 | 195 |
| 11 | - 6 | 8 | -106 | 45 | Djakarta ... | .. | .. | 3 45 | 16,0 | 38,6 | 0,494 | 66 | 223 |
| 12 | - 2 | 37 | -140 | 39 | Djayapura.. | .. | .. | 5 4 | 39,8 | 88,5 | 0,907 | 51 | 112 |
| 13 | - 7 | 48 | -110 | 24 | Djokjakarta | .. | .. | 3 48 | 46,7 | 52,6 | 0,617 | 67 | 212 |
| 14 | + 1 | 39 | -101 | 28 | Dumai | .. | .. | 3 51 | 30,4 | 10,4 | 0,199 | 68 | 243 |
| 15 | - 2 | 55 | -132 | 17 | Fakfak | .. | .. | 4 45 | 20,6 | 98,8 | 0,988 | 62 | 122 |
| 16 | + 0 | 33 | -123 | 5 | Gorontalo .. | .. | .. | 4 32 | 11,3 | 66,2 | 0,729 | 74 | 134 |
| 17 | - 3 | 39 | -133 | 44 | Kaimana ... | .. | .. | 4 47 | 11,2 | 98,3 | 0,984 | 60 | 121 |
| 18 | - 3 | 57 | -122 | 36 | Kendari | .. | .. | 4 21 | 40,0 | 77,3 | 0,818 | 73 | 152 |
| 19 | - 1 | 43 | -101 | 15 | Kerinci..... | .. | .. | 3 44 | 4,6 | 16,0 | 0,268 | 64 | 239 |
| 20 | -10 | 13 | -123 | 38 | Kupang | .. | .. | 4 10 | 43,4 | 97,0 | 0,974 | 67 | 163 |
| 21 | - 8 | 29 | -116 | 40 | Lombok | .. | .. | 3 59 | 41,0 | 72,5 | 0,779 | 70 | 189 |
| 22 | - 7 | 37 | -111 | 33 | Madiun | .. | .. | 3 51 | 21,5 | 55,4 | 0,640 | 68 | 209 |
| 23 | - 3 | 33 | -118 | 59 | Majene..... | .. | .. | 4 14 | 51,5 | 66,1 | 0,728 | 75 | 169 |
| 24 | - 7 | 59 | -112 | 45 | Malang..... | .. | .. | 3 52 | 56,1 | 59,8 | 0,676 | 69 | 204 |
| 25 | + 1 | 32 | -124 | 55 | Manado | .. | .. | 4 38 | 6,8 | 68,2 | 0,745 | 72 | 125 |
| 26 | - 0 | 53 | -134 | 5 | Manokwari . | .. | .. | 4 53 | 21,8 | 96,6 | 0,970 | 60 | 115 |
| 27 | - 8 | 35 | -122 | 13 | Maumere... | .. | .. | 4 11 | 3,1 | 88,8 | 0,908 | 69 | 165 |
| 28 | + 3 | 35 | - 98 | 39 | Medan | .. | .. | 3 50 | 16,2 | 3,3 | 0,092 | 65 | 250 |
| 29 | - 8 | 30 | -140 | 22 | Merauke ... | .. | .. | 4 53 | 3,4 | 71,5 | 0,772 | 51 | 120 |
| 30 | - 7 | 25 | -112 | 31 | Mojokerto.. | .. | .. | 3 53 | 38,6 | 57,7 | 0,659 | 69 | 205 |
| 31 | + 2 | 34 | -116 | 22 | Nameh | .. | .. | 4 22 | 32,5 | 43,1 | 0,534 | 81 | 166 |
| 32 | + 1 | 0 | -113 | 15 | Nangaobat . | .. | .. | 4 12 | 56,7 | 38,7 | 0,495 | 79 | 197 |
| 33 | - 1 | 0 | -100 | 21 | Padang..... | .. | .. | 3 43 | 53,2 | 12,9 | 0,231 | 64 | 241 |
| 34 | - 2 | 59 | -104 | 45 | Palembang . | .. | .. | 3 47 | 59,0 | 26,3 | 0,378 | 67 | 231 |
| 35 | - 0 | 54 | -119 | 52 | Palu | .. | .. | 4 22 | 21,4 | 61,5 | 0,691 | 76 | 155 |
| 36 | - 4 | 0 | -119 | 40 | Parepare ... | .. | .. | 4 15 | 19,6 | 69,3 | 0,753 | 74 | 166 |
| 37 | - 7 | 38 | -112 | 44 | Pasuruan... | .. | .. | 3 53 | 37,2 | 58,8 | 0,668 | 69 | 204 |
| 38 | - 6 | 54 | -109 | 37 | Pekalongan. | .. | .. | 3 49 | 6,9 | 48,2 | 0,579 | 68 | 215 |
| 39 | - 0 | 5 | -109 | 16 | Pontianak... | .. | .. | 4 2 | 46,2 | 31,0 | 0,423 | 75 | 220 |
| 40 | - 1 | 23 | -120 | 45 | Poso | .. | .. | 4 23 | 10,9 | 65,3 | 0,721 | 76 | 152 |
| 41 | - 7 | 45 | -113 | 9 | Probolinggo | .. | .. | 3 54 | 11,7 | 60,3 | 0,681 | 69 | 203 |
| 42 | - 8 | 27 | -118 | 45 | Raba | .. | .. | 4 4 | 1,0 | 78,4 | 0,827 | 70 | 180 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Indonésie

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | | | | | |
|----|----------|-----------|-------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|------|-------|----|-----|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> | | | | |
| | ° | ' | | m | s | h | m | s | % | ° | ° | | |
| 1 | - 8 | 35 | -120 28 | Ruteng..... | .. | .. | 4 | 7 | 19,5 | 83,8 | 0,869 | 70 | 173 |
| 2 | - 6 | 58 | -110 29 | Semarang..... | .. | .. | 3 | 50 | 38,1 | 50,8 | 0,601 | 68 | 212 |
| 3 | - 6 | 7 | -106 9 | Serang..... | .. | .. | 3 | 44 | 11,0 | 37,0 | 0,479 | 65 | 225 |
| 4 | + 1 | 42 | - 98 48 | Sibolga..... | .. | .. | 3 | 46 | 36,4 | 5,9 | 0,136 | 64 | 247 |
| 5 | + 0 | 40 | -127 25 | Soasiu..... | .. | .. | 4 | 41 | 43,8 | 76,9 | 0,815 | 69 | 122 |
| 6 | - 0 | 50 | -131 17 | Sorong..... | .. | .. | 4 | 47 | 14,0 | 90,4 | 0,922 | 64 | 119 |
| 7 | - 6 | 55 | -106 50 | Sukabumi..... | .. | .. | 3 | 43 | 50,6 | 40,7 | 0,513 | 65 | 223 |
| 8 | - 7 | 14 | -112 45 | Surabaya..... | .. | .. | 3 | 54 | 28,6 | 57,9 | 0,660 | 70 | 204 |
| 9 | - 7 | 32 | -110 50 | Surakarta..... | .. | .. | 3 | 50 | 8,9 | 53,2 | 0,621 | 68 | 211 |
| 10 | + 1 | 0 | -118 53 | Talok..... | .. | .. | 4 | 24 | 21,2 | 53,8 | 0,626 | 78 | 154 |
| 11 | - 3 | 45 | -103 46 | Tanjungenim.. | .. | .. | 3 | 44 | 34,0 | 25,7 | 0,371 | 65 | 232 |
| 12 | + 3 | 20 | -117 38 | Tarakan..... | .. | .. | 4 | 26 | 43,3 | 44,4 | 0,546 | 81 | 151 |
| 13 | - 1 | 36 | -103 39 | Telanaipura... | .. | .. | 3 | 48 | 47,7 | 20,9 | 0,321 | 67 | 235 |
| 14 | - 5 | 28 | -105 16 | Telukbetung... | .. | .. | 3 | 43 | 51,4 | 33,2 | 0,444 | 65 | 228 |
| 15 | + 0 | 48 | -127 23 | Ternate..... | .. | .. | 4 | 41 | 55,6 | 76,4 | 0,811 | 69 | 121 |
| 16 | + 1 | 19 | -124 56 | Tondano..... | .. | .. | 4 | 37 | 42,4 | 68,9 | 0,750 | 72 | 125 |
| 17 | - 5 | 9 | -119 28 | Ujung Pandang | .. | .. | 4 | 12 | 27,6 | 71,8 | 0,774 | 73 | 170 |
| 18 | - 9 | 40 | -120 16 | Waingapu..... | .. | .. | 4 | 4 | 39,4 | 86,1 | 0,887 | 69 | 175 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Indonésie

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|-----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|------|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° |
| 1 | 2 | 35 | 4,0 | 216 | 349 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 42 | 17,6 | 55 | 288 |
| 2 | 2 | 28 | 53,5 | 200 | 319 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 17 | 37,8 | 68 | 277 |
| 3 | 2 | 29 | 27,4 | 193 | 307 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 4 | 17,5 | 75 | 263 |
| 4 | 3 | 2 | 28,8 | 165 | 268 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 32 | 44,8 | 103 | 230 |
| 5 | 3 | 7 | 30,9 | 214 | 7 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 12 | 59,8 | 62 | 320 |
| 6 | 3 | 11 | 3,4 | 221 | 37 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 18 | 34,3 | 57 | 316 |
| 7 | 2 | 27 | 22,7 | 195 | 310 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 5 | 52,5 | 73 | 264 |
| 8 | 2 | 29 | 45,1 | 204 | 325 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 24 | 6,4 | 65 | 282 |
| 9 | 2 | 27 | 39,1 | 202 | 321 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 17 | 58,4 | 67 | 276 |
| 10 | 2 | 57 | 15,2 | 201 | 322 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 52 | 30,8 | 69 | 320 |
| 11 | 2 | 36 | 39,0 | 186 | 296 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 57 | 8,6 | 82 | 256 |
| 12 | 3 | 3 | 15,9 | 196 | 312 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 51 | 10,0 | 74 | 328 |
| 13 | 2 | 44 | 6,9 | 182 | 290 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 57 | 29,2 | 86 | 259 |
| 14 | 2 | 31 | 13,4 | 191 | 304 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 1 | 41,9 | 77 | 261 |
| 15 | 3 | 7 | 47,8 | 214 | 6 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 13 | 6,1 | 62 | 320 |
| 16 | 3 | 5 | 20,4 | 209 | 349 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 8 | 19,2 | 64 | 322 |
| 17 | 2 | 41 | 32,0 | 210 | 339 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 45 | 42,1 | 60 | 299 |
| 18 | 2 | 32 | 31,5 | 217 | 351 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 39 | 49,4 | 53 | 285 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Malaisie

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|----|----------|-----------|----------------------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | + 6 6 | -100 23 | Alor Setar . . . . . | .. .. | 3 58 52,8 | 2,6 | 0,078 | 70 | 253 |
| 2 | + 5 30 | -100 28 | George Town . . . . . | .. .. | 3 57 46,0 | 3,4 | 0,093 | 70 | 252 |
| 3 | + 5 23 | -101 9 | Gerik . . . . . | .. .. | 3 58 49,3 | 4,4 | 0,112 | 70 | 251 |
| 4 | + 4 36 | -101 2 | Ipoh . . . . . | .. .. | 3 56 56,1 | 5,3 | 0,126 | 70 | 249 |
| 5 | + 1 29 | -103 44 | Johore Bharu . . . . . | .. .. | 3 55 27,3 | 15,0 | 0,257 | 70 | 239 |
| 6 | + 1 50 | -111 7 | Kabong . . . . . | .. .. | 4 10 30,6 | 31,3 | 0,426 | 79 | 212 |
| 7 | + 6 7 | -102 15 | Kota Bharu . . . . . | .. .. | 4 2 29,2 | 5,0 | 0,122 | 72 | 251 |
| 8 | + 5 59 | -116 4 | Kota Kinabalu . . . . . | .. .. | 4 29 6,1 | 33,9 | 0,451 | 84 | 147 |
| 9 | + 3 35 | -101 37 | Kuala Kubu Bharu . . . . . | .. .. | 3 55 53,1 | 7,6 | 0,161 | 69 | 247 |
| 10 | + 3 8 | -101 42 | Kuala Lumpur . . . . . | .. .. | 3 55 5,3 | 8,4 | 0,173 | 69 | 246 |
| 11 | + 5 20 | -103 7 | Kuala Terengganu . . . . . | .. .. | 4 2 28,9 | 7,5 | 0,159 | 73 | 248 |
| 12 | + 3 50 | -103 19 | Kuantan . . . . . | .. .. | 3 59 39,9 | 10,1 | 0,196 | 72 | 244 |
| 13 | + 1 32 | -110 20 | Kuching . . . . . | .. .. | 4 8 19,5 | 30,0 | 0,414 | 78 | 216 |
| 14 | + 6 54 | -116 47 | Kudat . . . . . | .. .. | 4 32 24,2 | 33,4 | 0,446 | 83 | 132 |
| 15 | + 5 20 | -100 35 | Kulim . . . . . | .. .. | 3 57 38,1 | 3,7 | 0,099 | 70 | 251 |
| 16 | + 3 16 | -114 50 | Long Akah . . . . . | .. .. | 4 20 56,9 | 37,4 | 0,483 | 82 | 178 |
| 17 | + 4 15 | -114 19 | Marudi . . . . . | .. .. | 4 22 0,1 | 33,7 | 0,449 | 83 | 180 |
| 18 | + 2 14 | -102 14 | Melaka . . . . . | .. .. | 3 54 11,5 | 10,8 | 0,205 | 69 | 243 |
| 19 | + 4 28 | -114 0 | Miri . . . . . | .. .. | 4 21 49,8 | 32,4 | 0,437 | 83 | 182 |
| 20 | + 2 1 | -102 35 | Muar . . . . . | .. .. | 3 54 23,9 | 11,8 | 0,218 | 69 | 242 |
| 21 | + 3 14 | -113 26 | Pandan . . . . . | .. .. | 4 18 5,3 | 33,9 | 0,451 | 82 | 192 |
| 22 | + 2 10 | -111 16 | Rajang . . . . . | .. .. | 4 11 31,2 | 30,9 | 0,422 | 79 | 211 |
| 23 | + 5 52 | -118 4 | Sandakan . . . . . | .. .. | 4 32 50,9 | 39,1 | 0,499 | 81 | 131 |
| 24 | + 1 50 | -109 44 | Sematan . . . . . | .. .. | 4 7 47,6 | 27,9 | 0,393 | 78 | 220 |
| 25 | + 2 42 | -101 54 | Seremban . . . . . | .. .. | 3 54 32,9 | 9,5 | 0,187 | 69 | 244 |
| 26 | + 1 10 | -110 35 | Serian . . . . . | .. .. | 4 8 1,7 | 31,5 | 0,428 | 78 | 214 |
| 27 | + 2 18 | -111 49 | Sibu . . . . . | .. .. | 4 12 53,5 | 32,0 | 0,433 | 80 | 207 |
| 28 | + 1 10 | -111 32 | Simanggang . . . . . | .. .. | 4 9 53,9 | 33,9 | 0,451 | 78 | 209 |
| 29 | + 4 54 | -100 42 | Taiping . . . . . | .. .. | 3 56 56,2 | 4,4 | 0,111 | 69 | 250 |
| 30 | + 4 16 | -117 54 | Tawau . . . . . | .. .. | 4 29 12,7 | 42,8 | 0,531 | 81 | 143 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Malaisie

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|-----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|------|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° |
| 1 | 3 | 24 | 4,9 | 157 | 255 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 34 | 39,7 | 111 | 227 |
| 2 | 3 | 20 | 4,0 | 159 | 258 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 36 | 39,7 | 109 | 228 |
| 3 | 3 | 17 | 42,1 | 161 | 261 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 41 | 21,3 | 106 | 232 |
| 4 | 3 | 13 | 36,7 | 163 | 264 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 41 | 53,3 | 104 | 234 |
| 5 | 2 | 55 | 52,5 | 176 | 281 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 58 | 7,2 | 91 | 263 |
| 6 | 2 | 55 | 29,3 | 188 | 298 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 28 | 26,7 | 80 | 315 |
| 7 | 3 | 19 | 25,0 | 162 | 261 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 47 | 0,1 | 105 | 238 |
| 8 | 3 | 11 | 6,7 | 190 | 298 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 48 | 0,9 | 80 | 338 |
| 9 | 3 | 7 | 23,1 | 167 | 269 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 46 | 28,3 | 100 | 241 |
| 10 | 3 | 5 | 5,8 | 168 | 271 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 47 | 19,6 | 99 | 242 |
| 11 | 3 | 13 | 46,0 | 167 | 267 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 53 | 2,3 | 101 | 252 |
| 12 | 3 | 6 | 21,3 | 170 | 272 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 55 | 17,8 | 97 | 258 |
| 13 | 2 | 54 | 21,3 | 187 | 297 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 25 | 23,1 | 80 | 311 |
| 14 | 3 | 14 | 35,1 | 190 | 296 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 50 | 46,1 | 80 | 342 |
| 15 | 3 | 18 | 45,8 | 160 | 259 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 37 | 47,2 | 108 | 229 |
| 16 | 3 | 1 | 25,6 | 192 | 303 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 42 | 18,2 | 77 | 327 |
| 17 | 3 | 4 | 31,1 | 190 | 299 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 41 | 13,0 | 79 | 331 |
| 18 | 3 | 0 | 19,8 | 171 | 275 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 50 | 41,3 | 96 | 248 |
| 19 | 3 | 5 | 9,9 | 189 | 297 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 40 | 15,2 | 80 | 331 |
| 20 | 2 | 59 | 2,0 | 173 | 277 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 52 | 31,4 | 95 | 251 |
| 21 | 3 | 0 | 47,0 | 190 | 299 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 37 | 33,5 | 79 | 325 |
| 22 | 2 | 56 | 38,9 | 188 | 297 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 29 | 12,0 | 80 | 317 |
| 23 | 3 | 11 | 43,9 | 193 | 304 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 54 | 17,8 | 77 | 338 |
| 24 | 2 | 55 | 21,1 | 186 | 294 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 23 | 18,5 | 82 | 310 |
| 25 | 3 | 2 | 48,8 | 170 | 273 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 48 | 42,5 | 98 | 245 |
| 26 | 2 | 53 | 8,7 | 188 | 298 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 26 | 4,1 | 79 | 310 |
| 27 | 2 | 57 | 12,3 | 189 | 298 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 31 | 16,1 | 79 | 319 |
| 28 | 2 | 53 | 20,6 | 190 | 301 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 29 | 28,8 | 78 | 313 |
| 29 | 3 | 15 | 58,5 | 161 | 261 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 39 | 20,9 | 106 | 231 |
| 30 | 3 | 6 | 24,6 | 195 | 309 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 52 | 42,9 | 75 | 332 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Philippines

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | | | | | | |
|----|----------|-----------|-------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|------|------|-------|----|-----|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> | | | | | |
| | ° | ' | ° | ' | m | s | h | m | s | % | | ' | ° | |
| 1 | +15 | 9 | -120 | 33 | Angeles | .. | .. | 4 | 55 | 2,7 | 21,6 | 0,329 | 75 | 77 |
| 2 | +10 | 38 | -122 | 58 | Bacolod | .. | .. | 4 | 51 | 44,4 | 38,0 | 0,488 | 74 | 94 |
| 3 | +14 | 41 | -120 | 33 | Balanga | .. | .. | 4 | 54 | 15,6 | 22,7 | 0,341 | 76 | 79 |
| 4 | +13 | 46 | -121 | 1 | Batangas | .. | .. | 4 | 53 | 33,6 | 25,8 | 0,373 | 76 | 82 |
| 5 | +16 | 27 | -121 | 10 | Bayombong | .. | .. | 4 | 58 | 17,1 | 19,6 | 0,308 | 74 | 74 |
| 6 | +17 | 7 | -120 | 58 | Bontoc | .. | .. | 4 | 58 | 59,0 | 17,7 | 0,287 | 74 | 72 |
| 7 | + 8 | 29 | -124 | 40 | Cagayan De Oro | .. | .. | 4 | 51 | 9,3 | 47,7 | 0,574 | 72 | 101 |
| 8 | +13 | 23 | -121 | 10 | Calapan | .. | .. | 4 | 53 | 10,7 | 27,1 | 0,385 | 76 | 84 |
| 9 | +10 | 17 | -123 | 56 | Cebu | .. | .. | 4 | 52 | 59,1 | 41,0 | 0,516 | 73 | 95 |
| 10 | +14 | 7 | -122 | 58 | Daet | .. | .. | 4 | 57 | 46,0 | 28,7 | 0,401 | 73 | 83 |
| 11 | +16 | 2 | -120 | 21 | Dagupan | .. | .. | 4 | 56 | 8,5 | 19,2 | 0,303 | 75 | 74 |
| 12 | + 7 | 2 | -124 | 30 | Datu Piang | .. | .. | 4 | 48 | 6,5 | 51,4 | 0,607 | 73 | 106 |
| 13 | + 7 | 5 | -125 | 38 | Davao | .. | .. | 4 | 50 | 29,7 | 53,9 | 0,627 | 71 | 105 |
| 14 | + 8 | 34 | -123 | 23 | Dipolog | .. | .. | 4 | 48 | 45,7 | 44,6 | 0,547 | 74 | 102 |
| 15 | + 6 | 5 | -125 | 15 | General Santos | .. | .. | 4 | 47 | 49,4 | 55,9 | 0,644 | 72 | 108 |
| 16 | +17 | 7 | -121 | 53 | Ilagan | .. | .. | 5 | 0 | 36,6 | 19,3 | 0,304 | 72 | 74 |
| 17 | +10 | 41 | -122 | 33 | Iloilo | .. | .. | 4 | 51 | 1,5 | 37,0 | 0,479 | 75 | 94 |
| 18 | +12 | 41 | -124 | 1 | Irosin | .. | .. | 4 | 57 | 19,6 | 34,6 | 0,457 | 72 | 88 |
| 19 | +18 | 14 | -120 | 36 | Laoag | .. | .. | 5 | 0 | 3,9 | 14,7 | 0,252 | 73 | 68 |
| 20 | +12 | 35 | -125 | 2 | Laoang | .. | .. | 4 | 59 | 4,3 | 36,9 | 0,478 | 70 | 89 |
| 21 | +16 | 2 | -120 | 14 | Lingayen | .. | .. | 4 | 55 | 55,9 | 19,0 | 0,301 | 75 | 74 |
| 22 | +14 | 37 | -120 | 58 | Manille | .. | .. | 4 | 54 | 54,9 | 23,6 | 0,350 | 75 | 79 |
| 23 | +12 | 21 | -123 | 36 | Masbate | .. | .. | 4 | 55 | 58,3 | 34,6 | 0,458 | 73 | 89 |
| 24 | +14 | 49 | -120 | 17 | Olongapo | .. | .. | 4 | 53 | 59,8 | 21,9 | 0,332 | 76 | 78 |
| 25 | + 7 | 50 | -123 | 30 | Pagadian | .. | .. | 4 | 47 | 36,9 | 46,9 | 0,567 | 74 | 104 |
| 26 | +14 | 39 | -121 | 2 | Quezon City | .. | .. | 4 | 55 | 5,6 | 23,7 | 0,351 | 75 | 79 |
| 27 | +15 | 2 | -120 | 41 | San Fernando | .. | .. | 4 | 55 | 5,6 | 22,1 | 0,334 | 75 | 78 |
| 28 | +16 | 39 | -120 | 19 | San Fernando | .. | .. | 4 | 57 | 4,9 | 17,7 | 0,287 | 75 | 72 |
| 29 | +15 | 47 | -120 | 59 | San Jose | .. | .. | 4 | 56 | 52,7 | 20,9 | 0,321 | 74 | 76 |
| 30 | +14 | 3 | -121 | 19 | San Pablo | .. | .. | 4 | 54 | 36,1 | 25,7 | 0,371 | 75 | 82 |
| 31 | +12 | 59 | -124 | 1 | Sorsogon | .. | .. | 4 | 57 | 49,9 | 33,8 | 0,449 | 72 | 87 |
| 32 | + 9 | 47 | -125 | 29 | Surigao | .. | .. | 4 | 55 | 7,0 | 45,8 | 0,558 | 71 | 97 |
| 33 | +11 | 15 | -125 | 1 | Tacloban | .. | .. | 4 | 56 | 46,7 | 40,6 | 0,512 | 71 | 92 |
| 34 | + 9 | 31 | -123 | 10 | Tanjay | .. | .. | 4 | 50 | 5,8 | 41,5 | 0,520 | 74 | 98 |
| 35 | +15 | 29 | -120 | 35 | Tarlac | .. | .. | 4 | 55 | 39,6 | 20,9 | 0,321 | 75 | 76 |
| 36 | +17 | 36 | -121 | 44 | Tuguegarao | .. | .. | 5 | 1 | 5,2 | 17,9 | 0,289 | 72 | 72 |
| 37 | +17 | 35 | -120 | 23 | Vigan | .. | .. | 4 | 58 | 40,8 | 15,7 | 0,265 | 74 | 69 |
| 38 | + 6 | 55 | -122 | 5 | Zamboanga | .. | .. | 4 | 43 | 0,6 | 46,1 | 0,561 | 76 | 110 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Philippines

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|----|-------------------------|----|------|-----|-----|------------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|---|------------------------|------|----|-----|---|
| | UT | | | P | | UT | | | P | | UT | | | P | | UT | | | P | |
| | h | m | s | ° | ' | h | m | s | ° | ' | h | m | s | ° | ' | h | m | s | ° | ' |
| 1 | 3 | 46 | 30,7 | 183 | 218 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 2 | 14,9 | 92 | 12 | |
| 2 | 3 | 31 | 11,5 | 194 | 296 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 10 | 13,3 | 81 | 353 | |
| 3 | 3 | 44 | 39,9 | 184 | 227 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 2 | 31,5 | 91 | 10 | |
| 4 | 3 | 41 | 15,9 | 186 | 242 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 4 | 23,1 | 88 | 6 | |
| 5 | 3 | 51 | 51,2 | 182 | 189 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 3 | 14,6 | 94 | 16 | |
| 6 | 3 | 54 | 35,5 | 181 | 182 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 1 | 59,5 | 95 | 19 | |
| 7 | 3 | 25 | 46,7 | 200 | 329 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 13 | 53,5 | 76 | 345 | |
| 8 | 3 | 39 | 52,7 | 187 | 249 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 4 | 57,9 | 88 | 4 | |
| 9 | 3 | 30 | 50,6 | 196 | 307 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 12 | 41,4 | 80 | 351 | |
| 10 | 3 | 43 | 28,3 | 189 | 208 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 9 | 56,5 | 87 | 6 | |
| 11 | 3 | 50 | 3,6 | 181 | 203 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 0 | 58,0 | 94 | 16 | |
| 12 | 3 | 21 | 6,5 | 201 | 333 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 12 | 40,5 | 74 | 340 | |
| 13 | 3 | 22 | 36,2 | 203 | 345 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 15 | 25,4 | 73 | 340 | |
| 14 | 3 | 24 | 44,3 | 198 | 317 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 10 | 41,6 | 77 | 346 | |
| 15 | 3 | 19 | 9,2 | 204 | 342 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 13 | 49,0 | 72 | 337 | |
| 16 | 3 | 54 | 41,0 | 182 | 174 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 4 | 53,7 | 95 | 18 | |
| 17 | 3 | 31 | 2,3 | 193 | 293 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 9 | 6,2 | 81 | 353 | |
| 18 | 3 | 39 | 2,5 | 193 | 231 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 13 | 5,4 | 84 | 360 | |
| 19 | 3 | 59 | 24,2 | 178 | 172 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 59 | 30,6 | 98 | 25 | |
| 20 | 3 | 39 | 31,3 | 194 | 187 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 15 | 42,6 | 83 | 359 | |
| 21 | 3 | 50 | 3,2 | 181 | 204 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 0 | 35,1 | 94 | 16 | |
| 22 | 3 | 44 | 30,8 | 185 | 224 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 3 | 51,4 | 90 | 9 | |
| 23 | 3 | 37 | 34,2 | 193 | 256 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 12 | 0,7 | 84 | 359 | |
| 24 | 3 | 45 | 8,1 | 183 | 226 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 1 | 36,2 | 91 | 11 | |
| 25 | 3 | 22 | 31,0 | 199 | 321 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 10 | 38,4 | 76 | 343 | |
| 26 | 3 | 44 | 39,7 | 185 | 223 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 4 | 2,7 | 90 | 9 | |
| 27 | 3 | 46 | 4,5 | 184 | 219 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 2 | 44,5 | 91 | 11 | |
| 28 | 3 | 52 | 37,3 | 180 | 194 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 0 | 18,8 | 95 | 18 | |
| 29 | 3 | 49 | 7,6 | 183 | 202 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 3 | 11,2 | 93 | 14 | |
| 30 | 3 | 42 | 27,1 | 186 | 233 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 5 | 10,9 | 89 | 7 | |
| 31 | 3 | 40 | 5,3 | 192 | 217 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 13 | 3,5 | 84 | 1 | |
| 32 | 3 | 30 | 45,5 | 199 | 336 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 16 | 24,2 | 78 | 349 | |
| 33 | 3 | 35 | 2,3 | 196 | 300 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 15 | 36,5 | 80 | 354 | |
| 34 | 3 | 27 | 37,8 | 196 | 309 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 10 | 29,1 | 79 | 349 | |
| 35 | 3 | 47 | 51,1 | 183 | 211 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 2 | 8,0 | 92 | 13 | |
| 36 | 3 | 56 | 39,6 | 181 | 171 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 3 | 57,0 | 96 | 20 | |
| 37 | 3 | 56 | 35,6 | 179 | 181 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 59 | 33,8 | 97 | 22 | |
| 38 | 3 | 18 | 14,6 | 198 | 317 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 6 | 25,2 | 75 | 341 | |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Singapour

| 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 | + 1 | 22 | −103 58 | Changi..... | .. | ... | 3 55 39,1 | 15,7 | 0,265 | 70 | 238 |
| 2 | + 1 | 26 | −103 45 | Kranji..... | .. | ... | 3 55 22,8 | 15,2 | 0,258 | 70 | 239 |
| 3 | + 1 | 24 | −103 49 | Nee Soon .. | .. | ... | 3 55 26,2 | 15,4 | 0,260 | 70 | 239 |
| 4 | + 1 | 23 | −103 55 | Serangoon . | .. | ... | 3 55 35,5 | 15,6 | 0,263 | 70 | 238 |
| 5 | + 1 | 17 | −103 51 | Singapour.. | .. | ... | 3 55 15,1 | 15,7 | 0,264 | 70 | 238 |
| 6 | + 1 | 19 | −103 40 | Tuas..... | .. | ... | 3 54 58,4 | 15,2 | 0,259 | 70 | 239 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Singapour

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|------|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° |
| 1 | 2 | 55 | 15,2 | 177 | 282 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 59 | 11,9 | 91 | 265 |
| 2 | 2 | 55 | 39,7 | 176 | 281 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 58 | 12,1 | 91 | 263 |
| 3 | 2 | 55 | 29,0 | 176 | 281 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 58 | 30,7 | 91 | 264 |
| 4 | 2 | 55 | 21,1 | 176 | 282 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 58 | 58,2 | 91 | 265 |
| 5 | 2 | 54 | 59,5 | 177 | 282 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 58 | 40,3 | 91 | 264 |
| 6 | 2 | 55 | 14,7 | 176 | 281 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 57 | 49,9 | 91 | 262 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Thaïlande

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|----|----------|-----------|----------------------|----------------------------------|----------------------|-------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | +14 20 | -100 35 | Ayutthaya..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 2 | +13 44 | -100 30 | Bangkok..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 3 | + 7 0 | -100 28 | Ban Hat Yai..... | .. .. | 4 0 56,9 | 1,8 | 0,061 | 71 | 255 |
| 4 | +16 4 | -105 10 | Ban Khemmarat..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 5 | +10 23 | - 99 15 | Ban Pak Nam..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 6 | +15 46 | -101 55 | Chaiyaphum..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 7 | +18 48 | - 98 59 | Chiang Mai..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 8 | +13 24 | -100 59 | Chon Buri..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 9 | +10 30 | - 99 11 | Chumphon..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 10 | +16 28 | - 99 31 | Kamphaeng Phet..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 11 | + 8 4 | - 98 52 | Krabi..... | .. .. | 4 0 8,9 | 0,0 | 0,001 | 69 | 259 |
| 12 | +16 8 | -102 16 | Maha Sarakham..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 13 | +16 25 | -102 50 | Muang Khon Kaen ... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 14 | +18 36 | - 99 2 | Muang Lamphun..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 15 | +18 47 | -100 50 | Muang Nan..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 16 | +19 10 | - 99 55 | Muang Phayao..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 17 | +16 50 | -100 15 | Muang Phitsanulok... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 18 | +18 7 | -100 9 | Muang Phrae..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 19 | +13 50 | -100 1 | Nakhon Pathom..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 20 | +15 0 | -102 6 | Nakhon Ratchasima .. | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 21 | + 8 24 | - 99 58 | Nakkon Si Thammarat | .. .. | 4 2 57,2 | 0,3 | 0,020 | 71 | 259 |
| 22 | +17 52 | -102 44 | Nong Khai..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 23 | +13 5 | - 99 58 | Phet Buri..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 24 | +13 30 | - 99 50 | Rat Buri..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 25 | +13 25 | -100 1 | Samut Songkhram..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 26 | +17 19 | - 99 50 | Sawankhalok..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 27 | + 7 12 | -100 35 | Songkhla..... | .. .. | 4 1 35,7 | 1,7 | 0,060 | 71 | 256 |
| 28 | + 9 9 | - 99 20 | Surat Thani..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 29 | +13 43 | -100 27 | Thonburi..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 30 | +15 15 | -104 50 | Ubon Ratchathani.... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 31 | +17 25 | -102 45 | Udon Thani..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |
| 32 | +17 38 | -100 5 | Uttaradit..... | .. .. | .. .. . | .. .. | .. .. | .. .. | .. .. |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Vietnam

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | | | | | |
|----|----------|-----------|-------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|-----|-------|----|-----|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> | | | | |
| | ° | ' | ° | ' | m | s | h | m | s | % | | ° | ' |
| 1 | +22 | 9 | -105 | 50 | Bac Kan | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 2 | +21 | 10 | -106 | 4 | Bac Ninh | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 3 | +22 | 30 | -104 | 52 | Bac Quang | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | +12 | 41 | -108 | 2 | Ban Me Thuot | .. | .. | 4 27 | 11,5 | 4,7 | 0,117 | 85 | 284 |
| 5 | +10 | 58 | -106 | 50 | Bien Hoa | .. | .. | 4 21 | 27,1 | 5,3 | 0,126 | 83 | 266 |
| 6 | +11 | 54 | -109 | 14 | Cam Ranh | .. | .. | 4 27 | 54,3 | 7,6 | 0,161 | 86 | 278 |
| 7 | +10 | 3 | -105 | 46 | Can Tho | .. | .. | 4 17 | 31,6 | 5,0 | 0,121 | 80 | 261 |
| 8 | +22 | 40 | -106 | 16 | Cao Bang | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 9 | +10 | 42 | -105 | 3 | Chau Phu | .. | .. | 4 17 | 30,0 | 3,2 | 0,090 | 80 | 265 |
| 10 | +10 | 45 | -106 | 39 | Cho Lon | .. | .. | 4 20 | 39,5 | 5,3 | 0,127 | 82 | 264 |
| 11 | +11 | 56 | -108 | 25 | Da Lat | .. | .. | 4 26 | 25,3 | 6,3 | 0,142 | 85 | 276 |
| 12 | +16 | 4 | -108 | 14 | Da Nang | .. | .. | 4 34 | 5,9 | 1,2 | 0,046 | 85 | 328 |
| 13 | +21 | 23 | -103 | 2 | Dien Bien Phu | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 14 | +17 | 32 | -106 | 35 | Dong Hoi | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 15 | +10 | 48 | -106 | 43 | Gia Dinh | .. | .. | 4 20 | 53,3 | 5,3 | 0,127 | 82 | 265 |
| 16 | +20 | 58 | -105 | 46 | Hadong | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 17 | +22 | 50 | -104 | 58 | Ha Giang | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 18 | +20 | 56 | -106 | 21 | Hai Duong | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 19 | +20 | 50 | -106 | 41 | Haiphong | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 20 | +21 | 1 | -105 | 52 | Hanoi | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 21 | +10 | 24 | -104 | 30 | Ha Tien | .. | .. | 4 15 | 49,6 | 2,9 | 0,084 | 79 | 264 |
| 22 | +18 | 21 | -105 | 55 | Ha Tinh | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 23 | +20 | 49 | -105 | 20 | Hoa Binh | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 24 | +10 | 46 | -106 | 43 | Ho-Chi-Minh-Ville | .. | .. | 4 20 | 49,2 | 5,4 | 0,128 | 82 | 264 |
| 25 | +16 | 28 | -107 | 35 | Hue | .. | .. | 4 33 | 38,9 | 0,4 | 0,023 | 84 | 324 |
| 26 | +20 | 38 | -106 | 5 | Hung Yen | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 27 | +14 | 23 | -108 | 0 | Kontum | .. | .. | 4 30 | 27,7 | 2,6 | 0,078 | 85 | 306 |
| 28 | +22 | 4 | -103 | 10 | Lai Chau | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 29 | +21 | 50 | -106 | 45 | Lang Son | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 30 | +11 | 50 | -106 | 34 | Loc Ninh | .. | .. | 4 22 | 42,4 | 3,8 | 0,101 | 83 | 272 |
| 31 | +10 | 23 | -105 | 25 | Long Xuyen | .. | .. | 4 17 | 32,8 | 4,1 | 0,106 | 80 | 263 |
| 32 | +21 | 31 | -108 | 0 | Mong Cai | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 33 | +20 | 58 | -106 | 7 | My Hao | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 34 | +10 | 21 | -106 | 21 | My Tho | .. | .. | 4 19 | 15,8 | 5,4 | 0,128 | 81 | 262 |
| 35 | +20 | 25 | -106 | 12 | Nam Dinh | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 36 | +12 | 15 | -109 | 10 | Nha Trang | .. | .. | 4 28 | 28,5 | 7,0 | 0,152 | 87 | 283 |
| 37 | +20 | 14 | -106 | 0 | Ninh Binh | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 38 | +11 | 34 | -109 | 0 | Phan Rang | .. | .. | 4 26 | 47,7 | 7,8 | 0,163 | 86 | 272 |
| 39 | +10 | 56 | -108 | 6 | Phan Thiet | .. | .. | 4 23 | 48,1 | 7,3 | 0,156 | 84 | 265 |
| 40 | +21 | 14 | -105 | 43 | Phuc Yen | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 41 | +21 | 23 | -105 | 13 | Phu Tho | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 42 | +13 | 57 | -108 | 1 | Pleiku | .. | .. | 4 29 | 39,1 | 3,1 | 0,088 | 85 | 300 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Vietnam

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | | |
|----|-------------------------|----|------|-----|-----|------------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|------------------------|------|-----|-----|----|----|
| | UT | | | P | Z | UT | | | P | Z | UT | | | P | Z | UT | | | P | Z | |
| | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | |
| 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 2 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 3 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | 3 | 44 | 10,6 | 162 | 246 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 10 | 53,3 | 107 | 29 | .. | .. |
| 5 | 3 | 36 | 54,4 | 163 | 253 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 6 | 54,9 | 105 | 7 | .. | .. |
| 6 | 3 | 37 | 47,8 | 167 | 254 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 18 | 51,0 | 102 | 15 | .. | .. |
| 7 | 3 | 33 | 57,5 | 162 | 254 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 2 | 6,0 | 105 | 332 | .. | .. |
| 8 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 9 | 3 | 39 | 35,3 | 158 | 249 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 56 | 10,7 | 109 | 250 | .. | .. |
| 10 | 3 | 36 | 3,9 | 163 | 253 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 6 | 11,8 | 105 | 3 | .. | .. |
| 11 | 3 | 39 | 15,4 | 165 | 251 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 14 | 24,5 | 104 | 18 | .. | .. |
| 12 | 4 | 6 | 31,2 | 152 | 215 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 1 | 54,3 | 117 | 78 | .. | .. |
| 13 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 14 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 15 | 3 | 36 | 12,6 | 163 | 253 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 6 | 30,4 | 105 | 4 | .. | .. |
| 16 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 17 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 18 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 19 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 20 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 21 | 3 | 39 | 16,9 | 157 | 248 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 53 | 7,3 | 110 | 229 | .. | .. |
| 22 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 23 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 24 | 3 | 36 | 1,5 | 163 | 253 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 6 | 33,8 | 105 | 4 | .. | .. |
| 25 | 4 | 14 | 8,4 | 147 | 205 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 53 | 17,1 | 123 | 110 | .. | .. |
| 26 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 27 | 3 | 54 | 51,2 | 157 | 233 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 6 | 29,4 | 112 | 54 | .. | .. |
| 28 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 29 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 30 | 3 | 42 | 33,0 | 160 | 247 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 3 | 35,2 | 108 | 26 | .. | .. |
| 31 | 3 | 36 | 41,1 | 160 | 251 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 59 | 17,8 | 107 | 311 | .. | .. |
| 32 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 33 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 34 | 3 | 34 | 26,4 | 163 | 254 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 5 | 5,2 | 105 | 353 | .. | .. |
| 35 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 36 | 3 | 39 | 42,8 | 166 | 251 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 18 | 1,0 | 103 | 19 | .. | .. |
| 37 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 38 | 3 | 36 | 25,4 | 167 | 255 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 18 | 3,6 | 102 | 13 | .. | .. |
| 39 | 3 | 34 | 30,0 | 166 | 256 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 14 | 5,8 | 102 | 8 | .. | .. |
| 40 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 41 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 42 | 3 | 51 | 56,6 | 158 | 236 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 7 | 50,6 | 110 | 47 | .. | .. |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Vietnam

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|-----------|----------|-----------|---------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | +15 55 | -108 14 | Quang Nam . | .. .. | 4 33 49,1 | 1,3 | 0,050 | 85 | 326 |
| 2 | +15 9 | -108 50 | Quang Ngai . | .. .. | 4 33 28,9 | 2,7 | 0,080 | 86 | 326 |
| 3 | +16 46 | -107 11 | Quang Tri ... | .. .. | 4 33 28,3 | 0,1 | 0,007 | 83 | 322 |
| 4 | +20 56 | -106 49 | Quang Yen .. | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 5 | +13 47 | -109 11 | Qui Nhon ... | .. .. | 4 31 30,9 | 4,8 | 0,119 | 86 | 312 |
| 6 | + 9 55 | -105 5 | Rach Gia .... | .. .. | 4 15 56,5 | 4,2 | 0,108 | 79 | 261 |
| 7 | +10 19 | -105 45 | Sa Dec ..... | .. .. | 4 18 2,8 | 4,6 | 0,115 | 81 | 262 |
| 8 | +10 46 | -106 43 | Saigon ..... | .. .. | 4 20 49,2 | 5,4 | 0,128 | 82 | 264 |
| 9 | +21 20 | -103 55 | Son La ..... | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 10 | +21 6 | -105 32 | Son Tay ..... | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 11 | +11 21 | -106 7 | Tay Ninh .... | .. .. | 4 20 52,1 | 3,8 | 0,101 | 82 | 269 |
| 12 | +20 30 | -106 12 | Thai Binh ... | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 13 | +21 31 | -105 55 | Thai Nguyen | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 14 | +19 49 | -105 48 | Thanh Hoa .. | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 15 | +21 48 | -105 18 | Tuyen Quang | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 16 | +18 42 | -105 41 | Vinh ..... | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 17 | + 9 17 | -105 44 | Vinh Loi .... | .. .. | 4 15 52,2 | 6,0 | 0,137 | 80 | 257 |
| 18 | +10 15 | -105 59 | Vinh Long .. | .. .. | 4 18 21,3 | 5,0 | 0,122 | 81 | 262 |
| 19 | +21 18 | -105 36 | Vinh Yen .... | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 20 | +10 21 | -107 4 | Vung Tau ... | .. .. | 4 20 38,1 | 6,5 | 0,145 | 83 | 261 |
| 21 | +21 43 | -104 54 | Yen Bay .... | .. .. | .. .. .. | .. | .. | .. | .. |

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. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> | | | | | |
| | ° | ' | ° | ' | m | s | h | m | s | % | ° | ° | | |
| 1 | -34 | 56 | -138 | 36 | Adelaide..... | .. | .. | 3 | 59 | 57,6 | 21,1 | 0,324 | 40 | 155 |
| 2 | -23 | 42 | -133 | 52 | Alice Springs . | .. | .. | 4 | 7 | 44,0 | 47,9 | 0,576 | 52 | 154 |
| 3 | -28 | 49 | -114 | 36 | Austin | .. | .. | 3 | 21 | 49,8 | 81,9 | 0,855 | 47 | 202 |
| 4 | -16 | 30 | -143 | 36 | Bellevue..... | .. | .. | 4 | 45 | 0,7 | 46,1 | 0,561 | 45 | 127 |
| 5 | -36 | 48 | -144 | 21 | Bendigo..... | .. | .. | 4 | 9 | 18,1 | 12,4 | 0,225 | 36 | 147 |
| 6 | -27 | 30 | -153 | 0 | Brisbane | .. | .. | 4 | 44 | 43,0 | 16,1 | 0,269 | 32 | 126 |
| 7 | -31 | 57 | -141 | 30 | Broken Hill... | .. | .. | 4 | 11 | 0,1 | 21,2 | 0,326 | 41 | 148 |
| 8 | -17 | 58 | -122 | 15 | Broome | .. | .. | 3 | 52 | 31,7 | 89,4 | 0,914 | 61 | 179 |
| 9 | -17 | 43 | -139 | 18 | Burketown ... | .. | .. | 4 | 32 | 12,0 | 50,2 | 0,596 | 50 | 135 |
| 10 | -16 | 51 | -145 | 43 | Cairns..... | .. | .. | 4 | 49 | 18,6 | 42,5 | 0,530 | 43 | 124 |
| 11 | -35 | 18 | -149 | 8 | Canberra..... | .. | .. | 4 | 21 | 52,7 | 9,8 | 0,192 | 33 | 138 |
| 12 | -24 | 51 | -113 | 45 | Carnarvon.... | .. | .. | 3 | 25 | 24,0 | 94,7 | 0,955 | 51 | 203 |
| 13 | -15 | 29 | -145 | 15 | Cooktown | .. | .. | 4 | 50 | 53,6 | 46,2 | 0,562 | 44 | 123 |
| 14 | -27 | 27 | -117 | 53 | Cue | .. | .. | 3 | 29 | 6,2 | 77,1 | 0,817 | 50 | 195 |
| 15 | -12 | 23 | -130 | 44 | Darwin..... | .. | .. | 4 | 22 | 20,3 | 81,2 | 0,849 | 61 | 145 |
| 16 | -16 | 30 | -143 | 36 | Gamboola.... | .. | .. | 4 | 45 | 0,7 | 46,1 | 0,561 | 45 | 127 |
| 17 | -38 | 10 | -144 | 26 | Geelong..... | .. | .. | 4 | 7 | 20,5 | 11,0 | 0,207 | 35 | 148 |
| 18 | -28 | 49 | -144 | 36 | Geraldton.... | .. | .. | 4 | 23 | 34,5 | 21,9 | 0,332 | 40 | 139 |
| 19 | -42 | 54 | -147 | 18 | Hobart | .. | .. | 4 | 5 | 51,7 | 5,2 | 0,125 | 30 | 147 |
| 20 | -30 | 49 | -121 | 29 | Kalgoorlie.... | .. | .. | 3 | 31 | 18,5 | 60,3 | 0,681 | 47 | 188 |
| 21 | -41 | 25 | -147 | 7 | Launceston... | .. | .. | 4 | 7 | 43,6 | 6,3 | 0,142 | 31 | 146 |
| 22 | -16 | 0 | -144 | 15 | Maytown..... | .. | .. | 4 | 47 | 32,3 | 46,4 | 0,563 | 45 | 125 |
| 23 | -37 | 45 | -144 | 58 | Melbourne.... | .. | .. | 4 | 9 | 5,3 | 10,9 | 0,206 | 35 | 147 |
| 24 | -20 | 50 | -139 | 29 | Mount Isa.... | .. | .. | 4 | 26 | 30,7 | 43,2 | 0,535 | 49 | 139 |
| 25 | -28 | 32 | -115 | 36 | Mullewa..... | .. | .. | 3 | 23 | 49,3 | 80,1 | 0,841 | 48 | 200 |
| 26 | -17 | 2 | -141 | 20 | Myra Vale.... | .. | .. | 4 | 38 | 30,3 | 48,3 | 0,580 | 48 | 131 |
| 27 | -32 | 55 | -151 | 46 | Newcastle.... | .. | .. | 4 | 31 | 43,9 | 10,4 | 0,199 | 32 | 132 |
| 28 | -31 | 58 | -115 | 49 | Perth..... | .. | .. | 3 | 20 | 23,5 | 70,8 | 0,767 | 45 | 199 |
| 29 | -28 | 27 | -115 | 48 | Pindar | .. | .. | 3 | 24 | 15,5 | 79,8 | 0,839 | 48 | 199 |
| 30 | -15 | 50 | -144 | 59 | Spring Vale... | .. | .. | 4 | 49 | 35,3 | 45,8 | 0,558 | 44 | 124 |
| 31 | -33 | 55 | -151 | 10 | Sydney..... | .. | .. | 4 | 28 | 37,3 | 9,8 | 0,191 | 32 | 134 |
| 32 | -19 | 31 | -134 | 15 | Tennant Creek | .. | .. | 4 | 16 | 26,8 | 56,0 | 0,645 | 54 | 148 |
| 33 | -19 | 13 | -146 | 48 | Townsville.... | .. | .. | 4 | 47 | 11,4 | 36,1 | 0,472 | 41 | 125 |
| 34 | -16 | 59 | -141 | 54 | Vanrook..... | .. | .. | 4 | 39 | 58,5 | 47,5 | 0,574 | 47 | 130 |
| 35 | -28 | 58 | -114 | 45 | Walkaway.... | .. | .. | 3 | 21 | 54,2 | 81,1 | 0,849 | 47 | 201 |
| 36 | -33 | 4 | -137 | 34 | Whyalla..... | .. | .. | 4 | 0 | 31,8 | 25,1 | 0,365 | 42 | 156 |
| 37 | -34 | 25 | -150 | 52 | Wollongong... | .. | .. | 4 | 27 | 4,8 | 9,5 | 0,187 | 32 | 135 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Australie

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|-----------|-------------------------|----|------|-----|-----|------------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|------------------------|----|------|-----|-----|
| | UT | | | P | Z | UT | | | P | Z | UT | | | P | Z | UT | | | P | Z |
| | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° |
| 1 | 2 | 53 | 41,7 | 273 | 95 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 5 | 24,6 | 11 | 225 |
| 2 | 2 | 42 | 49,2 | 252 | 64 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 31 | 47,7 | 26 | 252 |
| 3 | 1 | 59 | 21,6 | 236 | 16 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 50 | 27,7 | 39 | 229 |
| 4 | 3 | 18 | 56,1 | 256 | 102 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 4 | 18,1 | 31 | 274 |
| 5 | 3 | 13 | 0,1 | 283 | 117 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 4 | 10,3 | 5 | 221 |
| 6 | 3 | 43 | 25,5 | 282 | 138 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 41 | 42,1 | 12 | 247 |
| 7 | 3 | 3 | 22,6 | 273 | 102 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 16 | 46,0 | 12 | 233 |
| 8 | 2 | 21 | 42,2 | 230 | 13 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 26 | 59,3 | 42 | 262 |
| 9 | 3 | 4 | 10,2 | 252 | 83 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 55 | 28,3 | 31 | 270 |
| 10 | 3 | 25 | 25,4 | 259 | 111 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 5 | 55,8 | 30 | 274 |
| 11 | 3 | 29 | 30,6 | 288 | 131 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 12 | 15,0 | 3 | 225 |
| 12 | 2 | 1 | 2,5 | 230 | 6 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 56 | 20,4 | 43 | 236 |
| 13 | 3 | 25 | 11,5 | 257 | 109 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 8 | 59,1 | 32 | 278 |
| 14 | 2 | 5 | 3,2 | 238 | 21 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 58 | 35,6 | 37 | 234 |
| 15 | 2 | 47 | 29,4 | 234 | 37 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 55 | 27,5 | 42 | 282 |
| 16 | 3 | 18 | 56,1 | 256 | 102 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 4 | 18,1 | 31 | 274 |
| 17 | 3 | 13 | 27,2 | 285 | 118 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 59 | 60,0 | 3 | 218 |
| 18 | 3 | 14 | 36,5 | 273 | 111 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 29 | 22,7 | 14 | 241 |
| 19 | 3 | 24 | 26,1 | 295 | 132 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 46 | 33,5 | 355 | 206 |
| 20 | 2 | 9 | 53,3 | 246 | 36 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 56 | 54,8 | 30 | 229 |
| 21 | 3 | 23 | 22,9 | 293 | 130 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 51 | 10,1 | 357 | 210 |
| 22 | 3 | 21 | 29,9 | 256 | 105 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 6 | 25,4 | 31 | 276 |
| 23 | 3 | 15 | 13,8 | 285 | 120 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 1 | 36,8 | 3 | 219 |
| 24 | 3 | 1 | 54,7 | 256 | 85 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 47 | 11,6 | 26 | 262 |
| 25 | 2 | 0 | 56,3 | 237 | 18 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 52 | 39,5 | 38 | 230 |
| 26 | 3 | 11 | 12,0 | 254 | 92 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 59 | 59,9 | 31 | 272 |
| 27 | 3 | 38 | 32,7 | 288 | 137 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 22 | 18,0 | 5 | 232 |
| 28 | 1 | 59 | 54,9 | 242 | 26 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 46 | 26,1 | 34 | 224 |
| 29 | 2 | 1 | 16,6 | 237 | 18 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 53 | 9,1 | 38 | 230 |
| 30 | 3 | 24 | 0,2 | 257 | 108 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 7 | 45,1 | 31 | 277 |
| 31 | 3 | 36 | 29,2 | 289 | 136 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 18 | 24,2 | 4 | 229 |
| 32 | 2 | 47 | 27,6 | 248 | 61 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 43 | 32,8 | 31 | 264 |
| 33 | 3 | 27 | 2,1 | 264 | 115 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 0 | 40,0 | 26 | 268 |
| 34 | 3 | 13 | 2,6 | 255 | 95 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 0 | 51,9 | 30 | 273 |
| 35 | 1 | 59 | 29,5 | 237 | 17 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 4 | 50 | 25,8 | 38 | 229 |
| 36 | 2 | 50 | 26,4 | 269 | 90 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 9 | 49,9 | 14 | 230 |
| 37 | 3 | 35 | 27,7 | 289 | 135 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 16 | 28,2 | 3 | 228 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Nouvelle-Zélande

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|----|----------|-----------|-------------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | -36 55 | -174 47 | Auckland..... | .. .. | 4 59 40,1 | 1,9 | 0,064 | 9 | 111 |
| 2 | -43 33 | -172 40 | Christchurch..... | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 3 | -45 52 | -170 30 | Dunedin..... | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | -37 46 | -175 18 | Hamilton..... | .. .. | 4 58 29,8 | 1,5 | 0,053 | 8 | 111 |
| 5 | -39 39 | -176 52 | Hastings..... | .. .. | 4 56 13,8 | 0,6 | 0,030 | 7 | 111 |
| 6 | -50 35 | -166 0 | Iles Auckland.... | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 7 | -46 26 | -168 21 | Invercargill..... | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 8 | -41 18 | -173 17 | Nelson..... | .. .. | 4 49 20,6 | 0,1 | 0,011 | 10 | 115 |
| 9 | -39 3 | -174 4 | New Plymouth .. | .. .. | 4 54 41,9 | 0,8 | 0,036 | 9 | 113 |
| 10 | -40 20 | -175 39 | Palmerston North | .. .. | 4 53 42,9 | 0,4 | 0,022 | 8 | 112 |
| 11 | -41 17 | -174 47 | Wellington..... | .. .. | 4 50 56,5 | 0,1 | 0,011 | 9 | 113 |
| 12 | -35 43 | -174 20 | Whangarei..... | .. .. | 5 1 34,5 | 2,7 | 0,080 | 9 | 111 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Papouasie-Nlle-Guinée

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|----|----------|-----------|--------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | - 6 15 | -155 35 | Arawa..... | .. .. | 5 27 32,1 | 62,2 | 0,697 | 30 | 107 |
| 2 | - 6 2 | -145 22 | Goroka..... | .. .. | 5 8 47,0 | 71,4 | 0,771 | 44 | 112 |
| 3 | - 6 45 | -147 0 | Lae..... | .. .. | 5 10 57,6 | 67,3 | 0,739 | 42 | 112 |
| 4 | - 5 14 | -145 45 | Madang..... | .. .. | 5 10 58,3 | 73,3 | 0,787 | 43 | 111 |
| 5 | - 5 54 | -144 13 | Mount Hagen | .. .. | 5 6 33,6 | 73,2 | 0,786 | 46 | 113 |
| 6 | - 9 30 | -147 7 | Port Moresby | .. .. | 5 6 21,5 | 59,3 | 0,673 | 42 | 115 |
| 7 | - 4 13 | -152 11 | Rabaul..... | .. .. | 5 24 52,5 | 70,5 | 0,765 | 34 | 107 |
| 8 | - 3 35 | -143 35 | Wewak..... | .. .. | 5 9 15,6 | 81,1 | 0,849 | 46 | 111 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Nouvelle-Zélande

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|-----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|------|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ |
| 1 | 4 | 33 | 58,1 | 313 | 180 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 24 | 36,0 | 356 | 227 |
| 2 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 3 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | 4 | 35 | 10,7 | 315 | 182 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 21 | 14,4 | 354 | 224 |
| 5 | 4 | 38 | 46,7 | 320 | 186 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 13 | 29,3 | 349 | 218 |
| 6 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 7 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 8 | 4 | 38 | 45,9 | 325 | 188 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 0 | 2,7 | 342 | 207 |
| 9 | 4 | 35 | 10,2 | 318 | 183 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 13 | 55,7 | 350 | 218 |
| 10 | 4 | 38 | 54,4 | 322 | 187 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 8 | 28,2 | 346 | 214 |
| 11 | 4 | 40 | 31,9 | 325 | 189 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 1 | 28,6 | 342 | 208 |
| 12 | 4 | 32 | 44,7 | 310 | 179 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 5 | 29 | 20,9 | 358 | 231 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Papouasie-Nlle-Guinée

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|------|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ |
| 1 | 4 | 4 | 20,9 | 255 | 141 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 39 | 42,5 | 46 | 307 |
| 2 | 3 | 36 | 49,4 | 245 | 115 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 30 | 28,9 | 46 | 304 |
| 3 | 3 | 40 | 30,0 | 248 | 120 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 30 | 56,4 | 44 | 302 |
| 4 | 3 | 39 | 2,3 | 244 | 117 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 32 | 24,1 | 47 | 306 |
| 5 | 3 | 33 | 45,7 | 243 | 110 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 29 | 23,0 | 46 | 304 |
| 6 | 3 | 37 | 24,8 | 251 | 118 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 25 | 26,3 | 40 | 295 |
| 7 | 3 | 57 | 51,6 | 249 | 135 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 40 | 29,5 | 49 | 311 |
| 8 | 3 | 35 | 33,5 | 240 | 110 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 32 | 46,5 | 50 | 310 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Samoa

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|----|----------|-----------|-----------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | -13 48 | +171 45 | Apia . . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 2 | - 8 30 | -179 12 | Funafuti . . . | .. .. | 5 46 53,8 | 58,2 | 0,666 | 2 | 102 |
| 3 | - 9 28 | -159 57 | Honiara . . . . | .. .. | 5 29 23,9 | 51,0 | 0,604 | 24 | 107 |
| 4 | -16 25 | -179 24 | Lambasa . . . . | .. .. | 5 37 40,7 | 35,4 | 0,466 | 2 | 103 |
| 5 | -21 9 | +175 14 | Nukualofa . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 6 | -17 45 | -168 18 | Port-Vila . . . | .. .. | 5 27 16,0 | 29,0 | 0,405 | 15 | 107 |
| 7 | -18 8 | -178 25 | Suva . . . . . | .. .. | 5 34 50,9 | 30,6 | 0,421 | 4 | 103 |
| 8 | + 1 30 | -173 0 | Tarawa . . . . | .. .. | 5 53 16,6 | 89,5 | 0,917 | 9 | 101 |
| 9 | - 0 31 | -166 56 | Yaren . . . . . | .. .. | 5 47 45,4 | 80,0 | 0,842 | 15 | 102 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Polynésie française

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|----|----------|-----------|------------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | -16 30 | +151 45 | Bora-Bora . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 2 | -21 34 | -165 29 | Bourail . . . . | .. .. | 5 17 32,2 | 21,1 | 0,324 | 18 | 111 |
| 3 | -16 2 | +145 36 | Fakarava . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | -14 25 | +178 20 | Futuna . . . . . | .. .. | 5 41 7,3 | 41,9 | 0,525 | -0 | 102 |
| 5 | -23 10 | +135 0 | Gambier . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 6 | -20 40 | -164 54 | Hienghene . . . | .. .. | 5 18 19,4 | 22,9 | 0,343 | 19 | 111 |
| 7 | - 9 45 | +139 0 | Hiva Oa . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 8 | -17 30 | +149 50 | Moorea . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 9 | -22 0 | +140 0 | Mururoa . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 10 | -22 16 | -166 26 | Noumea . . . . | .. .. | 5 17 33,0 | 19,7 | 0,310 | 17 | 110 |
| 11 | - 8 56 | +140 0 | Nuku Hiva . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 12 | -17 32 | +149 34 | Papeete . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 13 | -23 23 | +149 27 | Tubuai . . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 14 | -13 22 | +176 12 | Uvea . . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Samoa

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|-----|-----|----------|----------|------------------------|-----|-----|----------|----------|------------------------|-----|-----|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ |
| 1 | 4 | 45 | 18,0 | 273 | 167 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2 | 4 | 42 | 16,7 | 266 | 163 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3 | 4 | 12 | 5,5 | 262 | 148 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 6 | 36 | 42,9 | 41 | 300 | ... | ... |
| 4 | 4 | 38 | 57,1 | 278 | 167 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5 | 4 | 41 | 2,2 | 285 | 171 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6 | 4 | 24 | 31,9 | 279 | 161 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 6 | 23 | 13,8 | 30 | 281 | ... | ... |
| 7 | 4 | 37 | 29,5 | 281 | 168 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 8 | 4 | 42 | 20,2 | 250 | 156 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 9 | 4 | 32 | 29,2 | 252 | 154 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 6 | 53 | 6,2 | 58 | 328 | ... | ... |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Polynésie française

| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|-----------|-------------------------|-----|------|----------|----------|------------------------|-----|-----|----------|----------|------------------------|-----|-----|----------|----------|------------------------|-----|-----|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ | h | m | s | ° | ′ |
| 1 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2 | 4 | 18 | 4,4 | 283 | 160 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 6 | 11 | 11,1 | 22 | 269 | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4 | 4 | 41 | 29,8 | 275 | 167 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6 | 4 | 17 | 9,1 | 282 | 159 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 6 | 13 | 19,3 | 24 | 271 | ... | ... |
| 7 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 8 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 9 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 10 | 4 | 19 | 45,4 | 285 | 161 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 6 | 9 | 50,6 | 21 | 267 | ... | ... |
| 11 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 12 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 13 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 14 | 4 | 43 | 20,3 | 273 | 167 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guam, Usa

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|-----------|----------|-----------|---------------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | +13 28 | -144 45 | Agana . . . . . | .. .. | 5 34 32,8 | 63,1 | 0,705 | 43 | 93 |
| 2 | +11 35 | -165 20 | Bikini . . . . . | .. .. | 5 55 18,9 | 75,5 | 0,806 | 17 | 99 |
| 3 | +19 42 | +155 4 | Hilo . . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | +21 19 | +157 50 | Honolulu . . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 5 | + 7 21 | -134 31 | Koror . . . . . | .. .. | 5 8 49,4 | 71,1 | 0,769 | 58 | 100 |
| 6 | + 9 15 | -167 30 | Kwajalein . . . . . | .. .. | 5 55 25,1 | 83,8 | 0,872 | 15 | 99 |
| 7 | +28 12 | +177 24 | Midway . . . . . | .. .. | 6 1 12,4 | 11,6 | 0,215 | 3 | 102 |
| 8 | -14 16 | +170 43 | Pago Pago . . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 9 | + 7 0 | -156 40 | Pohnpei . . . . . | .. .. | 5 44 30,3 | 93,4 | 0,947 | 28 | 99 |
| 10 | +15 12 | -145 43 | Saipan . . . . . | .. .. | 5 37 30,4 | 57,6 | 0,659 | 41 | 92 |
| 11 | + 7 23 | -151 45 | Truk . . . . . | .. .. | 5 38 38,1 | 90,3 | 0,922 | 34 | 99 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Îles françaises

| n° | Position | | Nom du lieu | Durée de la phase centrale | Maximum de l'éclipse | | | | |
|----------|----------|-----------|------------------------|----------------------------------|----------------------|------|----------|----------|----------|
| | Latitude | Longitude | | | UT | Obs. | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>a</i> |
| | ° / | ° / | | m s | h m s | % | | ° | ° |
| 1 | -46 27 | - 52 0 | Crozet . . . . . | .. .. | .. .. | .. | .. | .. | .. |
| 2 | -49 30 | - 69 30 | Kerguelen . . . . . | .. .. | 2 38 46,8 | 91,4 | 0,932 | 4 | 248 |
| 3 | -66 40 | -140 1 | Terre Adélie . . . . . | .. .. | 3 34 15,4 | 1,1 | 0,045 | 11 | 166 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Guam, Usa

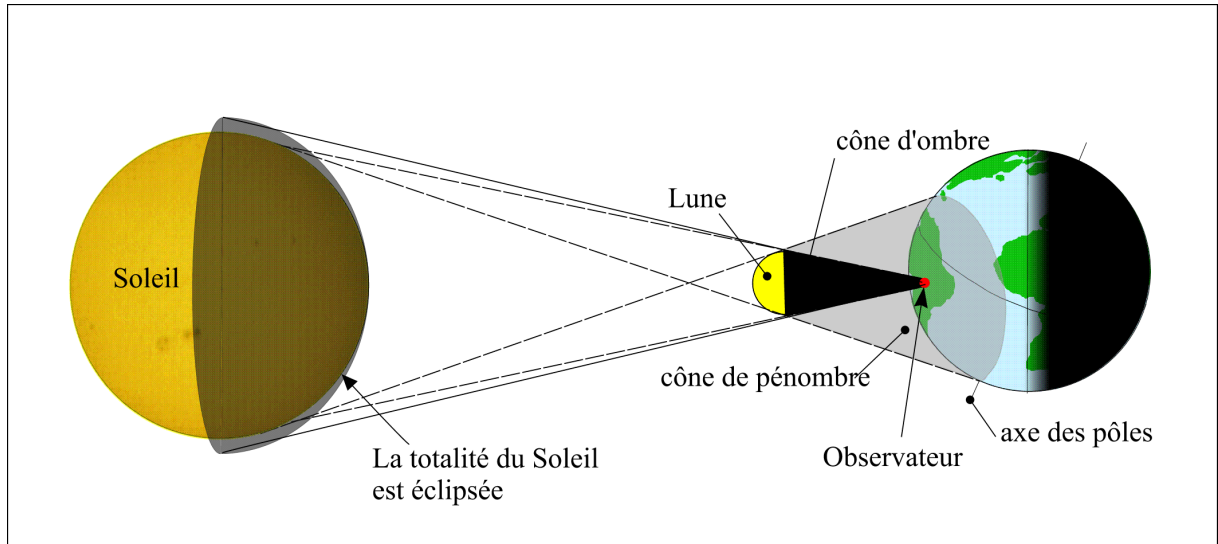
| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|-----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|------|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° |
| 1 | 4 | 10 | 59,3 | 217 | 134 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 48 | 55,9 | 78 | 358 |
| 2 | 4 | 42 | 28,4 | 232 | 148 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 59 | 16,0 | 78 | 360 |
| 3 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 4 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 5 | 3 | 37 | 10,1 | 215 | 101 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 33 | 17,5 | 69 | 340 |
| 6 | 4 | 42 | 39,6 | 236 | 150 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 7 | 5 | 23 | 23,7 | 196 | 133 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 8 | 4 | 45 | 27,3 | 273 | 168 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| 9 | 4 | 22 | 21,5 | 236 | 144 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 55 | 43,6 | 68 | 343 |
| 10 | 4 | 16 | 35,8 | 215 | 135 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 49 | 38,8 | 81 | 3 |
| 11 | 4 | 13 | 5,0 | 232 | 139 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 6 | 53 | 4,5 | 68 | 342 |

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS
Îles françaises

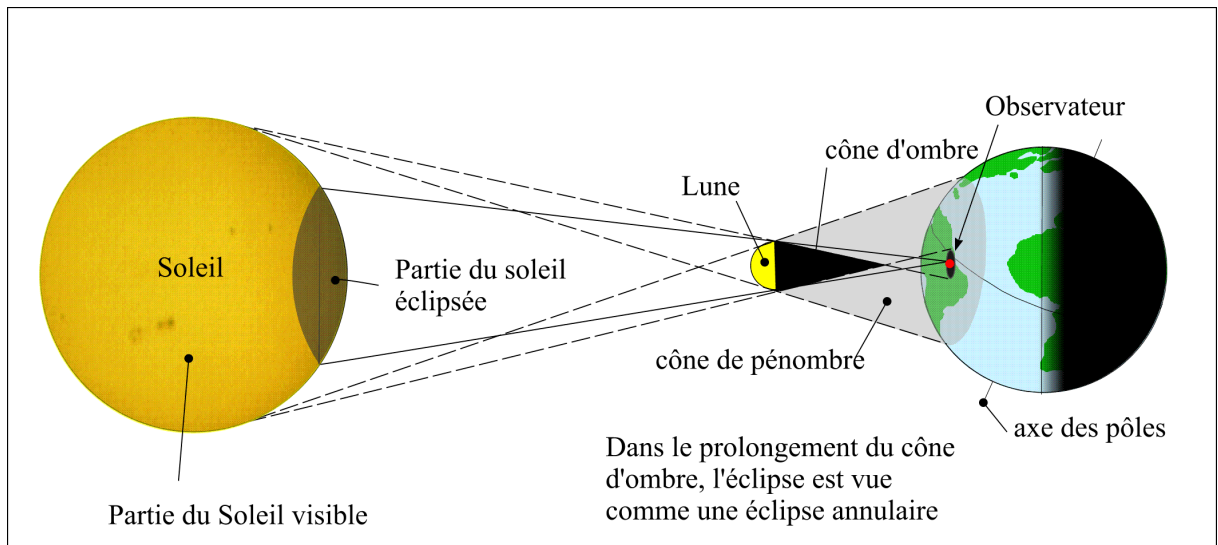
| n° | 1 ^{er} contact | | | | | 2 ^e contact | | | | | 3 ^e contact | | | | | 4 ^e contact | | | | |
|----------|-------------------------|----|------|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|----|----------|----------|------------------------|----|------|----------|----------|
| | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> | UT | | | <i>P</i> | <i>Z</i> |
| | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° | h | m | s | ° | ° |
| 1 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 3 | 35 | 40,3 | 66 | 204 |
| 2 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 3 | 44 | 14,5 | 53 | 200 |
| 3 | 3 | 12 | 58,5 | 311 | 135 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 3 | 55 | 35,2 | 346 | 174 |

DESSINS ET CARTES

Les éclipses de Soleil



a : cas d'une éclipse totale.



b : cas d'une éclipse annulaire

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

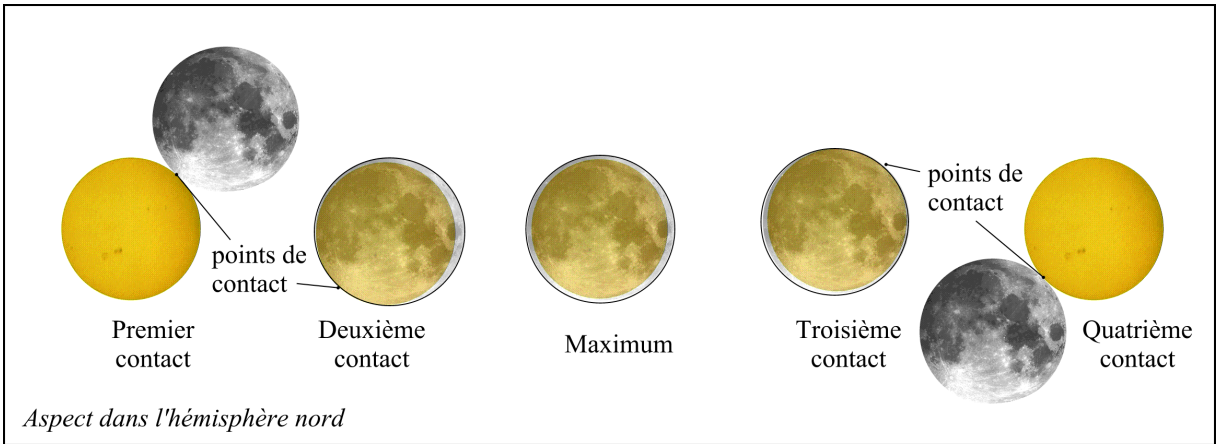


Fig.2. Phases locales d'une éclipse totale.

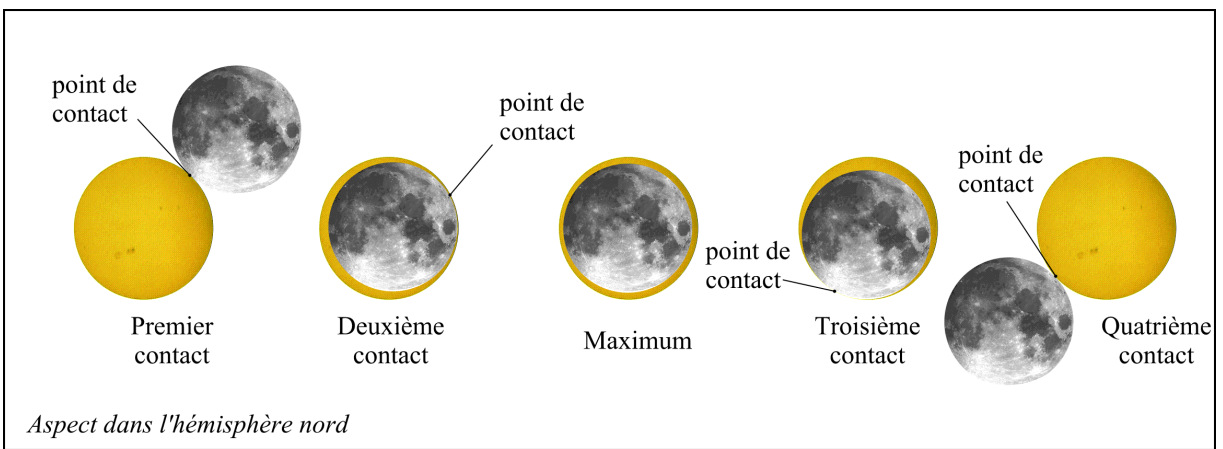


Fig.3. Phases locales d'une éclipse annulaire.

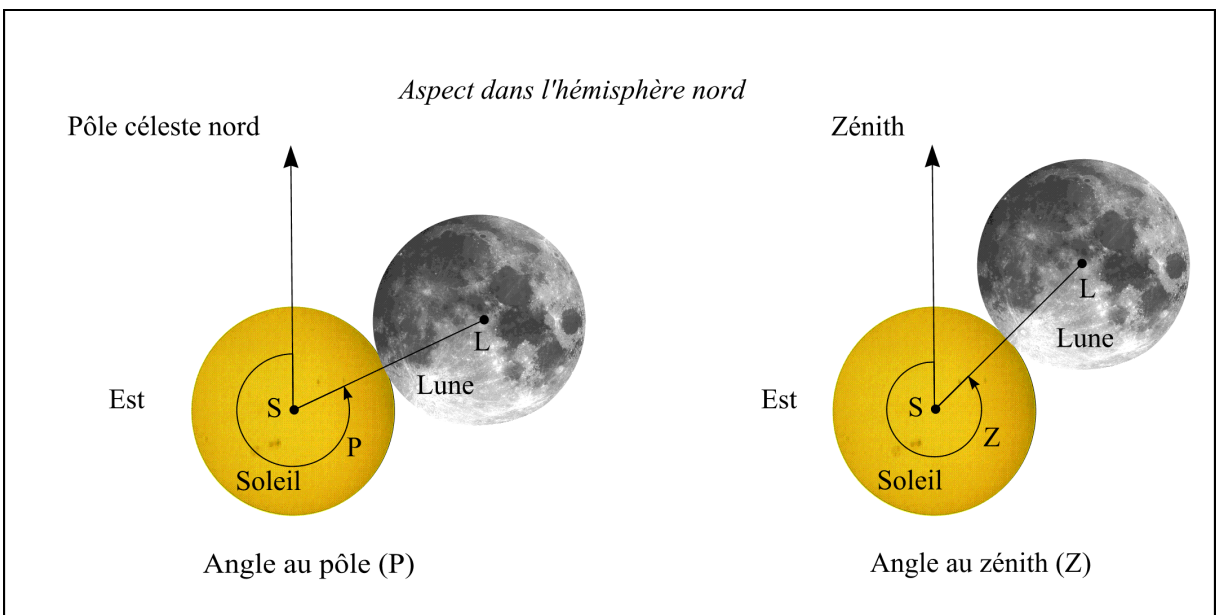


Fig.4 et Fig.5. Angle au pôle et angle au zénith.

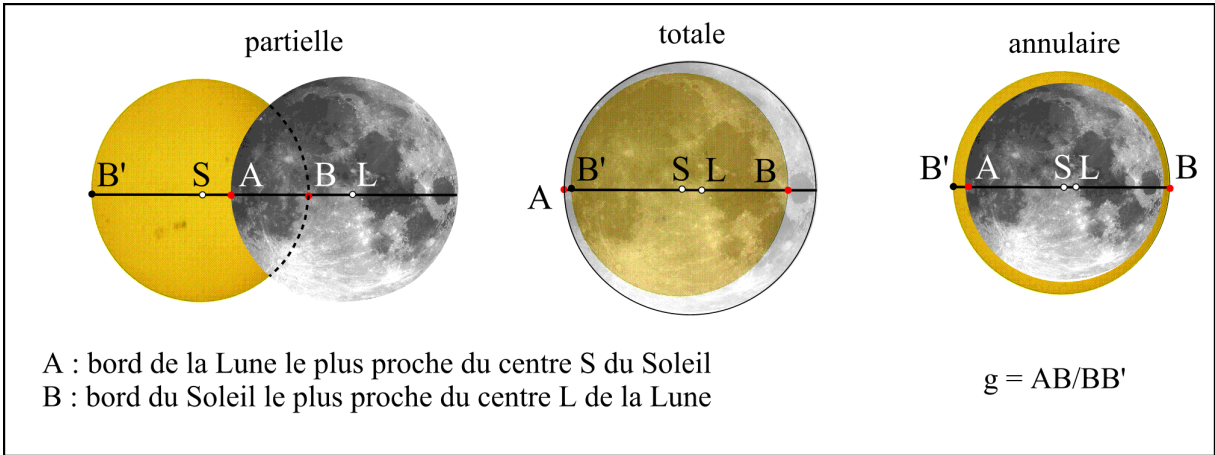


Fig. 6. Grandeur ou magnitude d'une éclipse de Soleil.

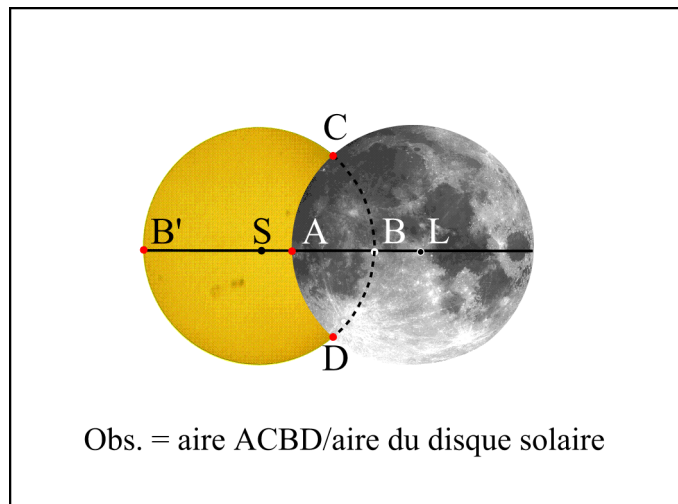
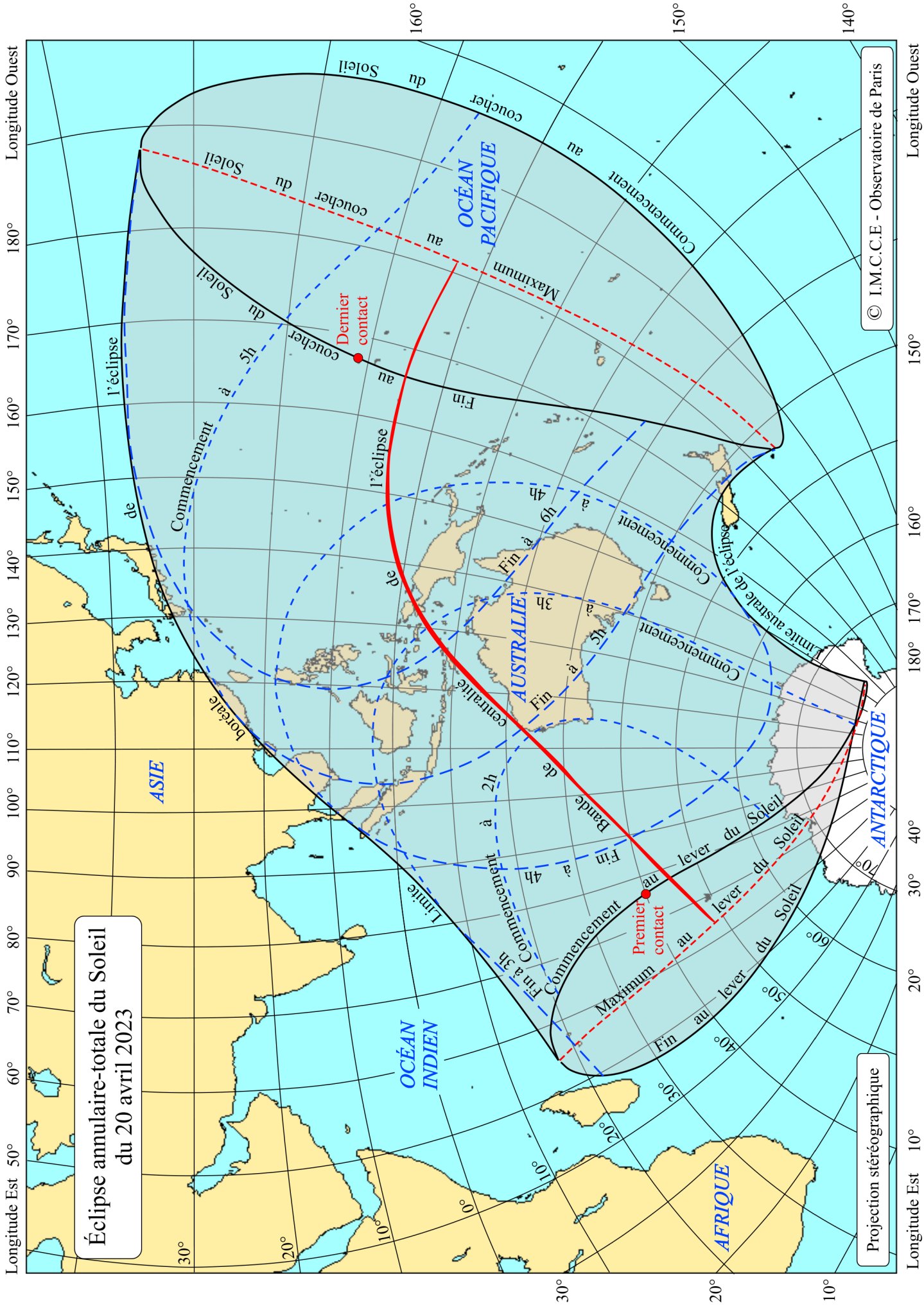


Fig.7. Degré d'obscurité d'une éclipse de Soleil.

**Éclipse annulaire-totale du Soleil
du 20 avril 2023**



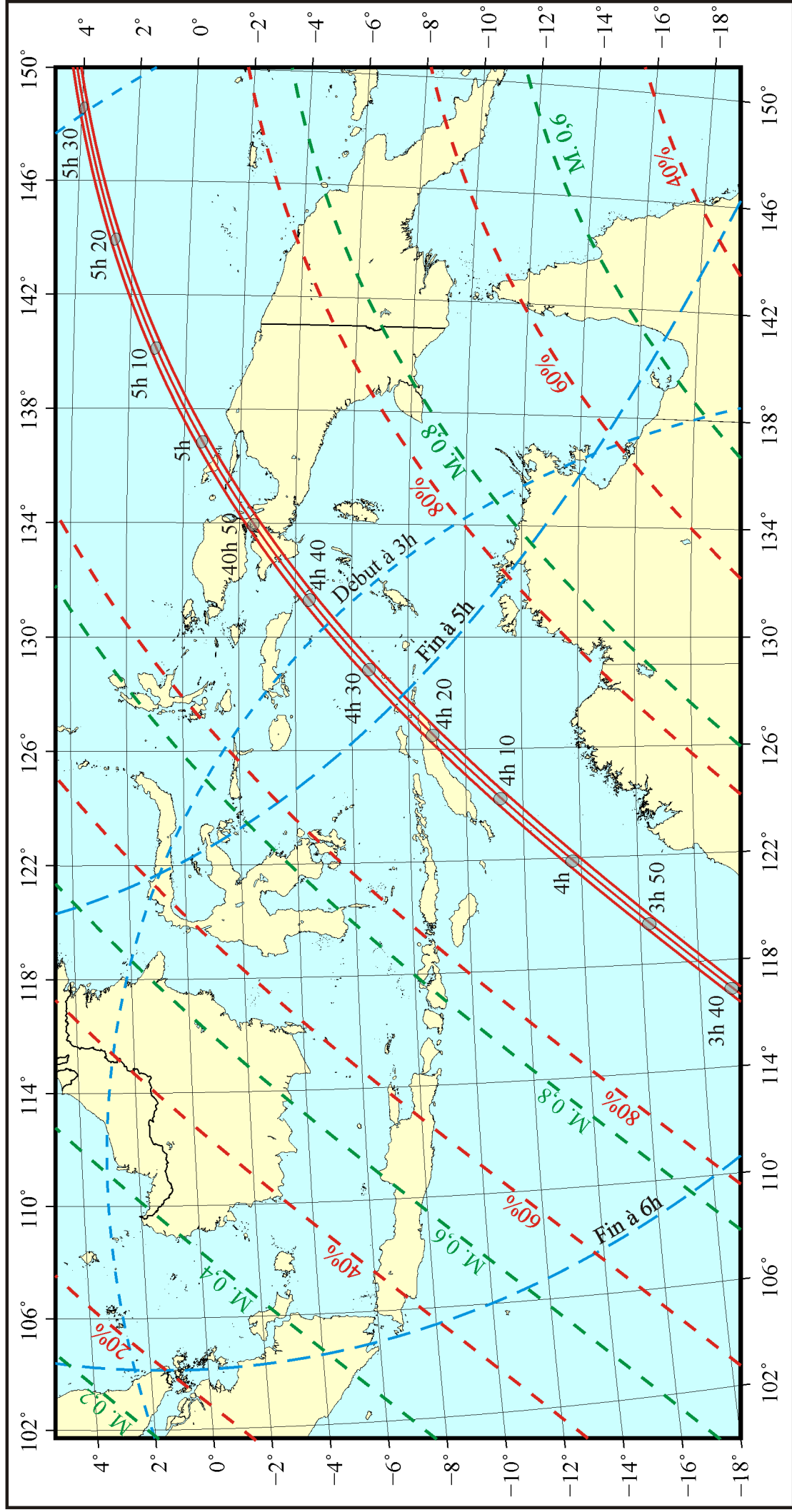
Projection stéréographique

© I.M.C.C.E. - Observatoire de Paris

Éclipse annulaire-totale de Soleil le 20 avril 2023



Éclipse annulaire - totale du Soleil du 20 mars 2023



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

Éclipse annulaire-totale du Soleil du 20 mars 2023

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

Résultats tenant compte du profil lunaire

Maximum : 4h 16m 46,26s, longitude : 125° 46,8' est, latitude : 9° 35,9' sud

Caractéristiques du profil utilisé :

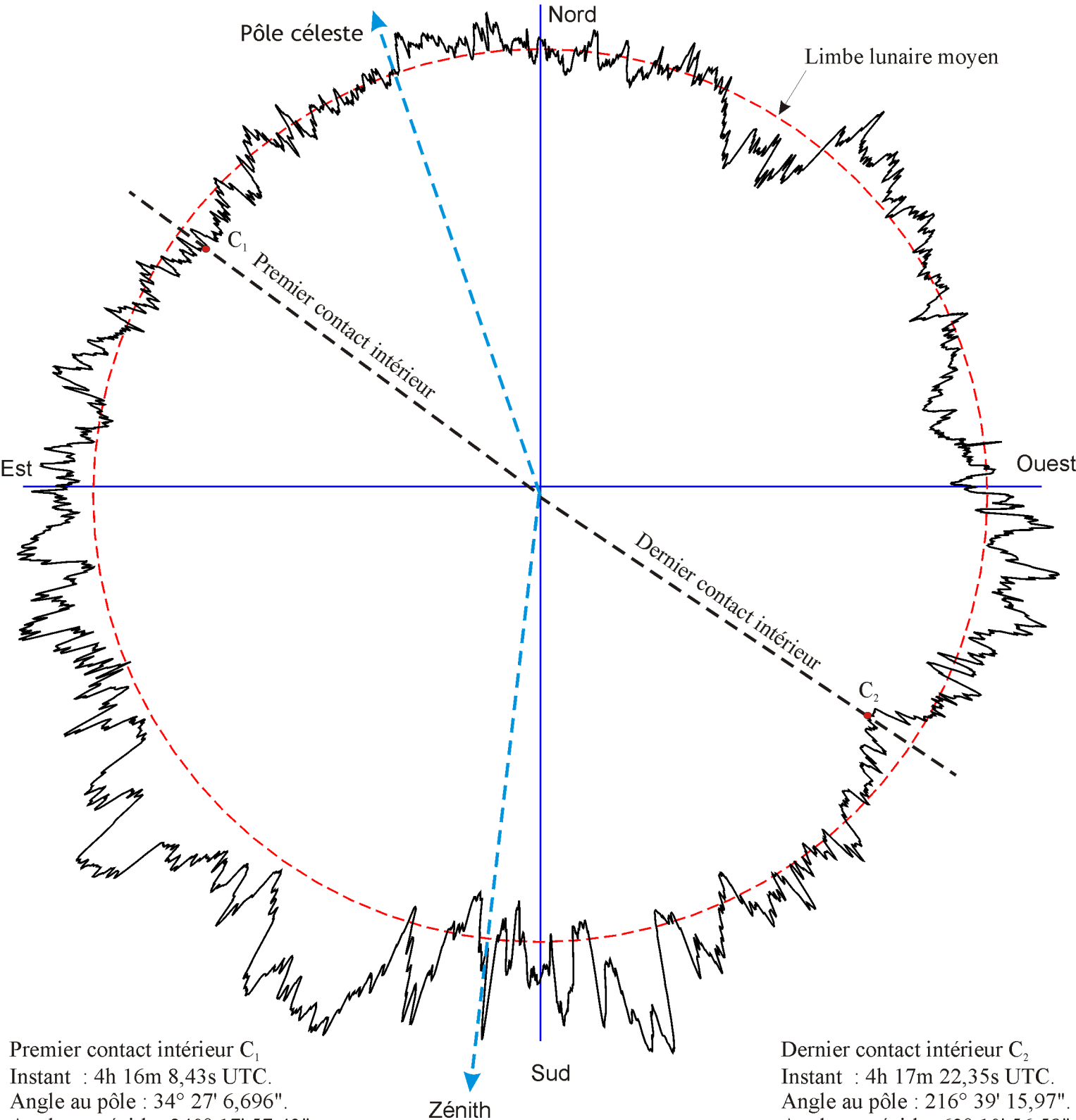
Libration topocentrique de la Lune en longitude : + 4° 34' 36,492"

Libration topocentrique de la Lune en latitude : + 0° 6' 46,500"

Angle du terminateur : + 89° 43' 51,573"

Nombre de points du profil utilisé : 5737

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



Premier contact intérieur C₁
Instant : 4h 16m 8,43s UTC.
Angle au pôle : 34° 27' 6,696".
Angle au zénith : 240° 17' 57,43".
Angle à l'astre : 154° 9' 9,26".
Hauteur Lune : 66° 43' 44,07".
Azimut Lune : 154° 18' 54,18".
Rayon lunaire : 16' 8,44".
Rayon solaire : 15' 55,40".

Durée de la phase totale : 1m 13,92s.

Dernier contact intérieur C₂
Instant : 4h 17m 22,35s UTC.
Angle au pôle : 216° 39' 15,97".
Angle au zénith : 63° 10' 56,58".
Angle à l'astre : 153° 28' 19,39".
Hauteur Lune : 66° 35' 35,79".
Azimut Lune : 153 38' 51,74".
Rayon lunaire : 16' 8,42".
Rayon solaire : 15' 55,40".