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 PARTIELLE DE SOLEIL DU 25 OCTOBRE 2022

le: 15 anvier 2022

P. ROCHER

 ${\bf Email} \ : \ {\bf rocher@imcce.fr}$

TABLE DES MATIÈRES

Avertissement	
Information	
Précision dans le calcul des prédictions d'éclipses	
Recommandation	2
Généralités et définitions	
Généralités et définitions	ļ
Liste des tableaux et cartes contenus dans ce document	(
Calcul des phases d'une éclipse pour un lieu donné	,
Données relatives à l'éclipse	
Éphémérides de la Lune et du Soleil le 25 octobre 2022	10
Éphémérides de la Lune et du Soleil le 26 octobre 2022	1
Paramètres physiques utilisés dans les calculs	12
Éléments de l'éclipse partielle du 25 octobre 2022	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)	1!
	Ι,
Exemple de calcul	
Exemple de calcul avec les éléments de Bessel	16
Circonstances locales	
Circonstances locales en Europe pour des lieux géographiques donnés	1
Chefs lieux des départements français	18
Albanie	22
Allemagne	2
Arménie et Autriche	30
Azerbaïdjan	32
Belgique	3
Biélorussie et Bosnie-Herzégovine	36
Bulgarie et Croatie	38
Danemark	40
Espagne	42
Estonie et Finlande	46
Géorgie	48
Grèce	50
Hongrie et Irlande	52
Islande	54
Italie	56
Kazakhstan	60
Kirghizistan,Lettonie et Lituanie	62
Luxembourg, Macédoine et Malte	64
Moldavie et Norvège	66
Ouzbékistan	68
Ouzbekistan	68

TABLE DES MATIÈRES (Suite et fin)

Pays-Bas	70
Pologne	72
Roumanie	74
Royaume-Uni	76
Russie	82
Serbie, Monténégro et Slovaquie	88
Slovénie et Suède	90
Suisse	92
Tadjikistan et République tchéque	94
Turkménistan	96
Ukraine	98
États et Principauté	100
DESSINS ET CARTES	
Figures	104
Cartes	106

AVERTISSEMENT

Information

La présente note contient les prédictions pour l'éclipse partielle du 25 octobre 2022. Cette éclipse est la seizième éclipse partielle de Soleil du XXI^e siècle et la seconde éclipse de l'année 2022. Cette éclipse est visible uniquement dans l'hémisphère nord. Sur presque la totalité de l'Europe, la Méditerranée, l'ouest de l'Asie et le nord-est de l'Afrique. Elle sera donc visible en France métropolitaine.

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, les écarts sur les instants des contacts peuvent atteindre quelques secondes de temps.

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 comprisent 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 différe de sa valeur estimée. Dans ce cas on doit corriger les résultats publiés de la manière suivante :

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

Les instants des phénomènes doivent être corrigés de $-\delta t$, et les longitudes géographiques des phénomènes doivent être corrigées de $\delta\lambda=-1,002\,738\times\delta t$ (λ et δt étant dans la même unité). Attention, on corrige les longitudes des lieux liés aux différentes phases et courbes et non les longitudes des lieux des villes dans les tableaux de circonstances locales.

Cartes générales et locales

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

CALCUL DES PHASES D'UNE ÉCLIPSE POUR UN LIEU DONNÉ

Définition des éléments de Bessel

Pour un lieu donné il y a lieu de déterminer :

Les instants des différents contacts.

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

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

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

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

O est le centre de la Terre.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$u_e = z \cdot \tan f_e + k \cdot \sec f_e,$$

 $u_i = z \cdot \tan f_i + k \cdot \sec f_i,$

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 :

$$\xi = \rho \cdot \cos \varphi' \cdot \sin(H - \lambda),$$

$$\eta = \rho \cdot \sin \varphi' \cdot \cos d - \rho \cdot \cos \varphi' \cdot \sin d \cdot \cos(H - \lambda),$$

$$\zeta = \rho \cdot \sin \varphi' \cdot \sin d + \rho \cdot \cos \varphi' \cdot \cos d \cdot \cos(H - \lambda),$$

avec:

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

et

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

où h est l'altitude du lieu exprimée en mètres, r_0 est le rayon équatorial terrestre exprimé en mètres et f l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre (f = 1/298, 257 = 0,00335281).

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

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

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

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 :

$$l_e = u_e - \zeta \cdot \tan f_e,$$

$$l_i = u_i - \zeta \cdot \tan f_i.$$

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:

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

— 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 :

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

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

Les instants 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 :

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

et:

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

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

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 25 OCTOBRE 2022

Instants en		s équatoriales parentes du Soleil		es équatoriales parentes de la Lune	Écart en ascension droite
CII	ascension	déclinaison	ascension	déclinaison	ascension droite
UT.	droite	decimaison	droite	decimaison	Lune — Soleil
h	h m s	o / //	h m s	o / //	h m s
0	$13\ 57\ 35,2518$	-12 0 48,1288	13 38 10,5065	-8306,6549	-01924,7771
1	13 57 44,8108	-12 1 39,9327	13 40 14,4886	-84511,6452	$-\ 0\ 17\ 30{,}3541$
2	$13\ 57\ 54{,}3711$	-12 2 31,7174	$13\ 42\ 18{,}7536$	-9 0 14,9549	-01535,6494
3	13 58 3,9326	-12 3 23,4831	$13\ 44\ 23{,}3059$	-91516,4938	$-\ 0\ 13\ 40,6587$
4	$13\ 58\ 13,4954$	-12 4 15,2296	$13\ 46\ 28{,}1498$	$-9\ 30\ 16,1712$	$-\ 0\ 11\ 45{,}3777$
5	$13\ 58\ 23{,}0594$	-12 5 6,9569	$13\ 48\ 33{,}2894$	-94513,8955	-0949,8022
6	$13\ 58\ 32,6247$	-12 5 58,6650	$13\ 50\ 38{,}7291$	-10 0 9,5748	$-\ 0\ 7\ 53,9278$
7	$13\ 58\ 42{,}1913$	-12 6 50,3539	$13 \ 52 \ 44,4731$	$-10\ 15\ 3,1161$	$-\ 0\ 5\ 57,7505$
8	$13\ 58\ 51,7591$	-12 7 42,0235	$13\ 54\ 50{,}5255$	$-10\ 29\ 54,4259$	$-\ 0\ 4\ 1,2659$
9	13 59 1,3281	-12 8 33,6738	$13\ 56\ 56,8905$	$-10\ 44\ 43,4103$	$-\ 0\ 2\ 4,4701$
10	13 59 10,8984	-12 9 25,3047	$13 \ 59 \ 3,5722$	$-10\ 59\ 29{,}9742$	$-\ 0\ 0\ 7,3588$
11	$13\ 59\ 20,4700$	$-12\ 10\ 16,9163$	14 1 10,5746	$-11 \ 14 \ 14,0225$	$+\ 0\ 1\ 50,0720$
12	$13\ 59\ 30,0428$	$-12 \ 11 \ 8,5085$	14 3 17,9018	$-11\ 28\ 55{,}4588$	$+\ 0\ 3\ 47,8262$
13	13 59 39,6169	$-12 \ 12 \ 0,0812$	14 5 25,5577	$-11\ 43\ 34{,}1865$	$+\ 0\ 5\ 45,9080$
14	$13\ 59\ 49{,}1922$	$-12\ 12\ 51{,}6345$	14 7 33,5463	-11 58 10,1083	$+\ 0\ 7\ 44{,}3212$
15	$13\ 59\ 58{,}7688$	$-12\ 13\ 43{,}1683$	14 9 41,8714	$-12\ 12\ 43{,}1260$	$+\ 0\ 9\ 43,0696$
16	14 0 8,3467	$-12\ 14\ 34,6826$	$14\ 11\ 50{,}5370$	$-12\ 27\ 13{,}1412$	$+\ 0\ 11\ 42,1572$
17	14 0 17,9258	$-12\ 15\ 26,1774$	$14\ 13\ 59{,}5466$	$-12\ 41\ 40,0547$	$+\ 0\ 13\ 41,5876$
18	14 0 27,5062	$-12\ 16\ 17,6525$	14 16 8,9042	$-12\ 56\ 3,7664$	$+\ 0\ 15\ 41,3647$
19	14 0 37,0878	$-12\ 17\ 9,1081$	14 18 18,6132	$-13\ 10\ 24,1762$	$+\ 0\ 17\ 41,4920$
20	14 0 46,6707	$-12 \ 18 \ 0,5440$	$14\ 20\ 28,6774$	$-13\ 24\ 41{,}1829$	$+\ 0\ 19\ 41,9732$
21	14 0 56,2549	$-12\ 18\ 51,9603$	$14\ 22\ 39{,}1003$	$-13\ 38\ 54,6850$	$+\ 0\ 21\ 42,8118$
22	14 1 5,8403	$-12\ 19\ 43{,}3568$	$14\ 24\ 49,8853$	-13 53 4,5804	$+\ 0\ 23\ 44,0113$
23	14 1 15,4270	$-12\ 20\ 34{,}7336$	$14\ 27\ 1,0359$	-14 7 10,7664	$+\ 0\ 25\ 45{,}5751$

ÉPHÉMÉRIDES DE LA LUNE ET DU SOLEIL LE 26 OCTOBRE 2022

Instants en		s équatoriales parentes du Soleil		es équatoriales parentes de la Lune	Écart en ascension droite		
CII	ascension	déclinaison	ascension	déclinaison	ascension drone		
UT.	droite	decimaison	droite	decimaison	Lune – Soleil		
h	h m s	o / //	h m s	o / //	h m s		
0	14 1 25,0150	$-12\ 21\ 26,0907$	$14\ 29\ 12{,}5553$	$-14\ 21\ 13{,}1399$	$+\ 0\ 27\ 47{,}5064$		
1	14 1 34,6042	$-12\ 22\ 17,4279$	$14\ 31\ 24,4469$	$-14\ 35\ 11{,}5970$	$+\ 0\ 29\ 49,8087$		
2	14 1 44,1947	$-12\ 23\ 8,7454$	$14\ 33\ 36{,}7138$	$-14\ 49\ 6,0336$	$+\ 0\ 31\ 52,4849$		
3	14 1 53,7865	$-12\ 24\ 0,0430$	$14\ 35\ 49{,}3591$	-15 2 $56,3450$	$+\ 0\ 33\ 55{,}5383$		
4	14 2 3,3795	$-12\ 24\ 51{,}3207$	$14\ 38\ 2,3858$	$-15\ 16\ 42,4259$	$+\ 0\ 35\ 58,9719$		
5	14 2 12,9738	$-12\ 25\ 42{,}5785$	$14\ 40\ 15{,}7968$	$-15\ 30\ 24{,}1708$	$+\ 0\ 38\ 2,7885$		
6	14 2 22,5694	$-12\ 26\ 33{,}8163$	$14\ 42\ 29{,}5951$	$-15 \ 44 \ 1,4734$	$+\ 0\ 40\ 6,9911$		
7	14 2 32,1663	$-12\ 27\ 25{,}0342$	$14\ 44\ 43{,}7833$	$-15\ 57\ 34,2274$	$+\ 0\ 42\ 11,5823$		
8	14 2 41,7644	$-12\ 28\ 16,2320$	$14\ 46\ 58{,}3640$	$-16\ 11\ 2,3259$	$+\ 0\ 44\ 16{,}5649$		
9	14 2 51,3638	$-12\ 29\ 7,4099$	14 49 13,3400	$-16\ 24\ 25{,}6614$	$+\ 0\ 46\ 21,9413$		
10	14 3 0.9645	$-12\ 29\ 58{,}5676$	$14\ 51\ 28{,}7136$	$-16\ 37\ 44{,}1264$	$+\ 0\ 48\ 27,7141$		
11	14 3 10,5664	$-12\ 30\ 49{,}7053$	$14\ 53\ 44,4871$	$-16\ 50\ 57{,}6128$	$+\ 0\ 50\ 33,8856$		
12	14 3 20,1696	$-12\ 31\ 40,8228$	$14 \ 56 \ 0,6628$	-17 4 6,0123	$+\ 0\ 52\ 40,4580$		
13	14 3 29,7741	$-12\ 32\ 31,9202$	$14\ 58\ 17,2428$	$-17 \ 17 \ 9,2163$	$+\ 0\ 54\ 47,4334$		
14	14 3 39,3799	$-12\ 33\ 22,9974$	15 0 34,2293	$-17 \ 30 \ 7,1159$	$+\ 0\ 56\ 54,8139$		
15	14 3 48,9869	$-12\ 34\ 14,0544$	15 2 51,6239	$-17 \ 42 \ 59{,}6019$	$+\ 0\ 59\ 2,6015$		
16	14 3 58,5952	$-12\ 35\ 5,0911$	15 5 9,4286	-17 55 46,5649	+ 1 1 10,7977		
17	14 4 8,2048	$-12\ 35\ 56{,}1075$	15 7 27,6450	-18 8 27,8954	+ 1 3 19,4044		
18	14 4 17,8157	$-12\ 36\ 47{,}1036$	15 9 46,2747	$-18\ 21\ 3,4836$	+ 1 5 28,4230		
19	14 4 27,4279	$-12\ 37\ 38,0794$	$15 \ 12 \ 5{,}3189$	$-18\ 33\ 33{,}2195$	+ 1 7 37,8550		
20	14 4 37,0413	$-12\ 38\ 29{,}0348$	$15\ 14\ 24{,}7790$	$-18\ 45\ 56,9932$	+ 1 9 47,7016		
21	14 4 46,6560	$-12\ 39\ 19{,}9698$	$15\ 16\ 44,6561$	-18 58 14,6946	$+\ 1\ 11\ 57,9639$		
22	14 4 56,2720	$-12\ 40\ 10{,}8844$	$15 \ 19 \ 4,9513$	$-19\ 10\ 26,2134$	+ 1 14 8,6429		
23	14 5 5,8893	$-12\ 41\ 1,7784$	$15\ 21\ 25,6652$	$-19\ 22\ 31,4395$	$+\ 1\ 16\ 19{,}7395$		
24	14 5 15,5078	$-12\ 41\ 52,6520$	$15\ 23\ 46{,}7987$	$-19\ 34\ 30,2626$	$+\ 1\ 18\ 31,2543$		

PARAMÈTRES PHYSIQUES UTILISÉS DANS CES CALCULS

- la parallaxe horizontale du Soleil à une unité astronomique : $\pi_0 = 8,794143''$.
- 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 : $r_0 = 6378136,60 \,\mathrm{m}$
- le carré de l'ellipticité de l'ellipsoïde terrestre : $e^2 = 0,00669440$.
- la différence estimée entre le Temps terrestre (TT) et le Temps universel (UT) : $\Delta T_e = 69,184 \,\mathrm{s}$

Remarque : les instants sont donnés en Temps universel et les longitudes sont comptées à partir du méridien de Greenwich, positivement vers l'ouest et négativement vers l'est.

Pour tenir compte des écarts 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 PARTIELLE DU 25 OCTOBRE 2022

Instant de la conjonction géocentrique en ascension droite le 25 octobre 2022 à 10h 3m 45,883s UT.

Ascension droite du Soleil : 13h 59m 11,496s. Déclinaison du Soleil : -12° 9′ 28,53''. Ascension droite de la Lune : 13h 59m 11,496s. Déclinaison de la Lune : 13h 59m 11,496s. Déclinaison de la Lune : -11° 0′ 25,27''. Parallaxe équatoriale du Soleil : 8,84''. Parallaxe équatoriale de la Lune : 58' 14,53''. Demi-diamètre vrai du Soleil : 16' 4,97''. Demi-diamètre vrai de la Lune : 15' 52.18''.

CIRCONSTANCES DE L'ÉCLIPSE GÉNÉRALE

magnitude: 0,8623

	UT	Longitude	Latitude
Commencement de l'éclipse générale	: le 25 à 8h 5	$8.3 \text{m} + 18^{\circ} 57.0'$	$+66^{\circ}\ 27.8'$
Maximum de l'éclipse	: le 25 à 11h	$0.2 \text{m} - 77^{\circ} \ 16.6'$	$+61^{\circ} 46,7'$
Fin de l'éclipse générale	: le 25 à 13h	$2.3 \text{m} - 66^{\circ} 31.0'$	$+17^{\circ} 34,5'$

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 $t=(T-8\mathrm{h})+\delta T/3600$, T est exprimé en heures et fraction d'heure. Ces équations ne sont valides que sur l'intervalle $8\mathrm{h} < T < 14\mathrm{h}$, 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 $\mathrm{TT}\mathrm{-UT}$ et ΔT_r la différence réelle de $\mathrm{TT}\mathrm{-UT}$.

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

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

ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation française)

Instant	Coordonnées le plan for			irection de l'a u cône d'omb		Rayons des ombres dans le plan fondamental		
UT	\overbrace{x}	y	$\sin d$	$\cos d$	Н	u_e	$\overline{u_i}$	
h m					0			
8 0	-1,021790	1,682876	-0,210173	0,977664	303,97424	0,550140	-0,003735	
8 10	-0,939254	1,642944	-0,210212	0,977656	$306,\!47465$	0,550132	-0,003727	
8 20	-0,856714	1,603 011	-0,210251	0,977647	308,97506	0,550123	-0,003719	
8 30	-0,774169	1,563077	-0,210290	0,977639	$311,\!47546$	0,550114	-0,003709	
8 40	-0,691620	1,523142	-0,210329	0,977631	313,97587	0,550104	-0,003700	
8 50	-0,609066	$1,\!483207$	-0,210368	0,977622	$316,\!47628$	0,550093	-0,003689	
9 0	-0,526509	1,443272	$-0,\!210407$	0,977614	318,97668	$0,\!550082$	-0,003678	
9 10	-0,443947	1,403337	-0,210447	0,977605	$321,\!47709$	0,550070	-0,003666	
9 20	-0,361382	1,363401	-0,210486	0,977597	323,97749	0,550058	-0,003654	
9 30	$-0,\!278814$	1,323466	$-0,\!210525$	0,977589	$326,\!47790$	0,550044	-0,003641	
9 40	-0,196242	1,283530	-0,210564	0,977580	328,97831	0,550031	-0,003627	
9 50	$-0,\!113667$	$1,\!243595$	$-0,\!210603$	0,977572	$331,\!47871$	$0,\!550016$	-0,003612	
10 0	-0,031089	$1,\!203659$	$-0,\!210642$	0,977563	333,97912	0,550001	-0,003597	
10 10	0,051492	1,163725	-0,210681	0,977555	$336,\!47952$	0,549985	-0,003582	
$10 \ 20$	$0,\!134075$	1,123790	-0,210720	0,977546	338,97993	0,549969	-0,003565	
10 30	$0,\!216660$	1,083856	$-0,\!210759$	0,977538	$341,\!48033$	0,549952	-0,003549	
10 40	0,299247	1,043923	-0,210798	0,977530	343,98074	0,549934	-0,003531	
$10 \ 50$	$0,\!381836$	1,003991	-0,210838	0,977521	$346,\!48114$	$0,\!549916$	-0,003513	
11 0	$0,\!464427$	0,964059	$-0,\!210877$	0,977513	348,98155	$0,\!549897$	-0,003494	
11 10	0,547020	0,924128	$-0,\!210916$	0,977504	$351,\!48195$	$0,\!549878$	-0,003474	
$11 \ 20$	0,629614	0,884199	-0,210955	0,977496	353,98236	0,549857	-0,003454	
$11 \ 30$	0,712209	0,844270	-0,210994	0,977487	$356,\!48276$	$0,\!549836$	-0,003434	
11 40	0,794805	0,804343	-0,211033	0,977479	358,98317	$0,\!549815$	-0,003412	
$11 \ 50$	0,877401	0,764417	-0,211072	0,977471	$1,\!48357$	$0,\!549793$	-0,003390	
12 0	0,959998	0,724493	-0,211111	0,977462	3,98398	$0,\!549770$	-0,003367	
$12 \ 10$	1,042596	0,684570	$-0,\!211150$	0,977454	$6,\!48438$	$0,\!549746$	-0,003344	
$12\ 20$	1,125194	0,644648	$-0,\!211189$	0,977445	8,984.78	$0,\!549722$	-0,003320	
$12 \ 30$	1,207791	0,604729	$-0,\!211228$	0,977437	$11,\!48519$	$0,\!549698$	-0,003295	
$12\ 40$	$1,\!290388$	$0,\!564811$	$-0,\!211267$	0,977428	13,98559	$0,\!549672$	-0,003270	
$12 \ 50$	$1,\!372985$	$0,\!524895$	-0,211306	0,977420	$16,\!48599$	$0,\!549646$	-0,003244	
13 0	$1,\!455582$	$0,\!484982$	$-0,\!211345$	0,977411	$18,\!98640$	$0,\!549619$	-0,003218	
13 10	1,538177	$0,\!445070$	$-0,\!211384$	0,977403	$21,\!48680$	$0,\!549592$	-0,003190	
$13\ 20$	1,620771	$0,\!405161$	$-0,\!211424$	0,977395	23,98720	$0,\!549564$	-0,003162	
$13 \ 30$	1,703365	$0,365\ 254$	$-0,\!211463$	0,977386	$26,\!48761$	$0,\!549535$	-0,003134	
$13\ 40$	1,785956	$0,\!325349$	$-0,\!211502$	0,977378	28,98801	$0,\!549506$	-0,003105	
$13 \ 50$	1,868546	$0,\!285447$	$-0,\!211541$	0,977369	$31,\!48841$	$0,\!549476$	-0,003075	
14 0	1,951135	0,245547	$-0,\!211580$	0,977361	33,98881	$0,\!549446$	-0,003045	

 $\tan f_e = +0,004\,701\,86$

 $\tan f_i = -0,004\,678\,44$

 $H' = +0,261\,841\,86\,\mathrm{rd/h}$

 $d' = -0,000\,239\,98\,\mathrm{rd/h}$

ÉLÉMENTS DE BESSEL (notation américaine)

Instant	Coordonnées le plan for			irection de l'a lu cône d'omb		Rayons des ombres dans le plan fondamental		
UT	\overline{x}	y	$\int \sin d$	$\cos d$	μ	l_e	$\overline{l_i}$	
h m					0			
8 0	-1,021790	1,682876	-0.210173	0,977664	303,97424	0,550140	0,003735	
8 10	-0,939254	1,642 944	-0,210212	0,977656	306,47465	0,550132	0,003727	
8 20	-0.856714	1,603 011	-0,210251	0,977 647	308,975 06	0,550123	0,003719	
8 30	-0,774169	1,563077	-0,210290	0,977639	311,47546	0,550114	0,003 709	
8 40	-0,691620	1,523 142	-0,210329	0,977 631	313,97587	0,550 104	0,003 700	
8 50	-0,609066	1,483 207	-0,210368	0,977622	316,47628	0,550093	0,003689	
9 0	-0,526509	1,443272	-0,210407	0,977614	318,97668	0,550082	0,003678	
9 10	-0,443947	1,403 337	-0,210447	0.977605	321,47709	0,550070	0,003666	
9 20	-0,361382	1,363 401	-0,210486	0,977597	323,97749	0,550058	0,003654	
9 30	-0,278814	1,323 466	-0,210525	0,977589	326,47790	0,550044	0,003641	
9 40	-0,196242	1,283 530	-0,210564	0,977580	328,97831	0,550031	0,003627	
9 50	-0,113667	1,243595	-0,210603	0,977572	331,47871	0,550016	0,003612	
10 0	-0.031089	1,203659	-0.210642	0,977563	333,97912	0,550001	0,003597	
10 10	0,051492	1,163725	-0,210681	0,977555	336,47952	0,549985	0,003582	
10 20	$0,\!134075$	1,123 790	-0,210720	0,977546	338,97993	0,549969	0,003565	
10 30	0,216660	1,083 856	-0,210759	0,977538	$341,\!48033$	0,549952	0,003549	
10 40	0,299247	1,043 923	-0,210798	0,977530	343,98074	0,549934	0,003531	
$10 \ 50$	0,381 836	1,003 991	-0,210838	0,977521	346,481 14	0,549916	0,003513	
11 0	$0,\!464427$	0,964059	-0,210877	0,977513	348,98155	$0,\!549897$	0,003494	
11 10	0,547020	0,924128	-0,210916	0,977504	$351,\!48195$	$0,\!549878$	0,003474	
11 20	0,629614	0,884199	-0,210955	0,977496	353,98236	$0,\!549857$	0,003454	
11 30	0,712209	0,844270	-0,210994	0,977487	$356,\!48276$	$0,\!549836$	0,003434	
11 40	0,794805	0,804343	-0,211033	0,977479	358,98317	$0,\!549815$	0,003412	
$11 \ 50$	$0,\!877401$	0,764417	$-0,\!211072$	0,977471	$1,\!48357$	$0,\!549793$	0,003390	
$12 \ 0$	0,959998	0,724493	-0,211111	0,977462	3,98398	$0,\!549770$	0,003367	
$12 \ 10$	1,042596	0,684570	-0,211150	0,977454	$6,\!48438$	$0,\!549746$	0,003344	
$12\ 20$	1,125194	0,644648	-0,211189	0,977445	8,98478	$0,\!549722$	0,003320	
$12 \ 30$	1,207791	0,604729	$-0,\!211228$	0,977437	$11,\!48519$	$0,\!549698$	0,003295	
$12\ 40$	$1,\!290388$	$0,\!564811$	$-0,\!211267$	0,977428	13,98559	$0,\!549672$	0,003270	
$12 \ 50$	$1,\!372985$	$0,\!524895$	-0,211306	0,977420	$16,\!48599$	$0,\!549646$	0,003244	
$13 \ 0$	$1,\!455582$	$0,\!484982$	$-0,\!211345$	0,977411	$18,\!98640$	$0,\!549619$	$0,\!003218$	
13 10	1,538177	$0,\!445070$	$-0,\!211384$	0,977403	$21,\!48680$	$0,\!549592$	0,003190	
$13\ 20$	1,620771	0,405161	$-0,\!211424$	0,977395	23,98720	$0,\!549564$	0,003162	
$13 \ 30$	1,703365	0,365254	$-0,\!211463$	0,977386	$26,\!48761$	$0,\!549535$	0,003134	
$13\ 40$	1,785956	0,325349	$-0,\!211502$	0,977378	28,98801	$0,\!549506$	0,003105	
$13 \ 50$	1,868546	0,285447	$-0,\!211541$	0,977369	$31,\!48841$	$0,\!549476$	0,003075	
14 0	1,951135	0,245547	-0,211580	0,977361	33,98881	$0,\!549446$	0,003045	

 $\tan f_1 = +0,004\,701\,86$

 $\tan f_2 = +0,004\,678\,44$

 $\mu' = +0,261\,841\,86\,\mathrm{rd/h}$

 $d' = -0,000\,239\,98\,\mathrm{rd/h}$

ÉCLIP	SES DU SOLEIL		17
CIRCONSTANCES LOCALES EN EUROPE	E POUR DES LIEUX (GÉOGRAPHIQUES DO	ONNÉS

	Po	sition	NI 1 1:	Durée	Maximum de l'éclipse						
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}		
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C		
1	+46 12	-513	Bourg-en-Bresse		10 7 57,3	12,9	0,232	29	339		
2	+49 34	-337	Laon		$10 \ 4 \ 4,6$	16,2	$0,\!271$	25	337		
3	+46 34	-320	Moulins		10 5 20,9	11,4	0,213	28	336		
4	+44 5	-614	Digne		$10\ 10\ 52,8$	11,1	0,209	32	340		
5	$+44\ 33$	-65	Gap		10 10 18,1	11,5	0,215	31	340		
6	$+43 \ 42$	-716	Nice		$10\ 12\ 36,2$	11,7	0,217	32	342		
7	+44 44	-436	Privas		10 8 12,3	10,1	0,197	30	338		
8	$+49 \ 46$	-444	Charleville		10 5 16,9	17,7	0,288	26	338		
9	$+42\ 57$	-135	Foix		10 5 34,3	4,8	0,118	31	333		
10	+48 18	-45	Troyes		10 5 16,0	14,8	$0,\!254$	27	337		
11	$+43 \ 13$	$-\ 2\ 21$	Carcassonne		10 6 23,1	5,8	0,135	31	335		
12	+44 21	-234	Rodez		10 5 50,2	7,5	0,160	30	335		
13	+43 18	-522	Marseille		10 10 21,8	9,0	0,181	32	339		
14	+49 11	+ 022	Caen		$9\ 59\ 41,1$	11,4	0,213	24	331		
15	+44 56	-226	Aurillac	• • • • •	10 5 15,7	8,1	0,169	29	335		
16	$+45 \ 40$	$-\ 0\ 10$	$Angoul\`eme$	• • • • •	10 1 57,7	6,9	$0,\!152$	28	332		
17	+46 10	+ 1 0	La Rochelle	• • • • •	10 0 16,5	6,5	$0,\!146$	27	330		
18	+47 5	-223	Bourges		10 3 52,7	11,1	0,209	27	335		
19	$+45 \ 16$	-146	$\mathrm{Tulle}\ldots\ldots\ldots$		10 4 11,8	7,9	$0,\!166$	29	334		
20	+41 55	- 8 43	Ajaccio		10 16 17,8	11,0	0,207	35	344		
21	$+42 \ 41$	-926	Bastia		10 16 32,9	12,9	0,232	34	345		
22	+47 20	-52	Dijon		10 6 59,2	14,4	$0,\!250$	28	339		
23	$+48 \ 31$	$+\ 2\ 45$	Saint-Brieuc		$9\ 57\ 15,4$	8,2	0,170	24	328		
24	+46 10	-152	Guéret		10 3 46,2	9,3	$0,\!185$	28	334		
25	+45 12	$-\ 0\ 44$	Périgueux		$10 \ 2 \ 56,4$	6,8	$0,\!150$	28	332		
26	+47 14	-62	Besançon		10 8 17,8	15,4	0,262	28	340		
27	+44 56	-454	Valence		10 8 27,0	10,8	0,205	30	338		
28	+49 3	- 1 11	Evreux		10 1 29,9	12,8	0,230	25	333		
29	+48 27	-130	Chartres		$10 \ 2 \ 7,7$	12,2	0,223	26	334		
30	+48 0	+ 4 6	Quimper		$9\ 55\ 55,9$	6,3	0,142	24	326		
31	+43 50	-421	Nimes		10 8 33,8	8,6	0,176	31	338		
32	$+43 \ 37$	-126	Toulouse		10 4 53,0	5,5	0,129	30	333		
33	$+43 \ 40$	-036	Auch		10 3 46,0	4,8	0,118	30	332		
34	+44 52	+ 030	Bordeaux		10 1 36,1	5,3	0,126	28	331		
35	$+43 \ 36$	-353	Montpellier		10 8 7,6	7,8	0,165	31	337		
36	+48 6	+ 140	Rennes		9 58 37,6	8,6	$0,\!175$	25	330		
37	+46 49	-141	Châteauroux		10 3 10,4	10,0	0,195	27	334		
38	+47 23	$-\ 0\ 42$	Tours		10 1 41,7	9,8	0,192	26	333		
39	$+45 \ 11$	-543	$Grenoble \dots$		10 9 19,8	12,0	0,221	30	340		
40	$+46 \ 41$	-533	Lons-le-Saunier.		10 8 3,1	14,0	$0,\!245$	29	339		
41	+43 54	+ 0 30	Mont-de-Marsan		10 2 12,0	4,1	0,107	29	331		
42	$+47 \ 36$	- 1 20	Blois		10 2 20,5	10,8	0,205	26	334		

	1^{er} co	1^{er} contact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	С
1	$9\ 17\ 18,1$	358	21							11 0 5,1	78	82
2	9 11 23,0	353	17							$10\ 58\ 25,4$	80	86
3	9 16 58,9	359	24							$10\ 55\ 9,6$	76	83
4	9 21 43,8	1	24							11 1 21,8	76	80
5	9 20 41,0	360	23							11 1 17,3	77	81
6	9 22 19,4	360	23							11 4 12,5	77	79
7	9 20 44,9	1	26							$10\ 56\ 59,9$	75	81
8	9 11 3,5	352	15							11 1 10,4	82	86
9	9 27 50,8	10	37							10 44 12,4	67	79
10	9 13 27,9	355	19							10 58 39,5	79	85
11	9 26 15,7	8	34							10 47 31,6	69	79
12	9 22 44,2	5	31							10 50 6,9	71	81
13	9 24 3,1	3	28							10 57 54,1	74	79
14	9 12 38,7	358	24							10 48 13,7	75	86
15	9 21 13,9	4	30							10 50 31,7	72	81
16	9 20 34,7	5	32							10 44 30,6	70	82
17	9 19 56,7	6	33							10 41 44,3	69	82
18	9 16 9,0	359	24							10 53 3,4	75	84
19	9 20 42,8	4	30							10 48 54,7	72	82
20	9 26 15,1	1	24							11 7 32,6	77	77
21	9 24 10,2	359	21							11 10 11,6	79	78
22	9 15 6,7	356	19							11 0 24,7	79	84
23	9 14 54,7	2	30							10 40 53,9	71	85
24	9 18 24,2	2	28							10 50 28,5	73	83
25	9 21 30,9	6	32							10 45 30,8	70	81
26	9 15 11,9	355	18							11 2 57,0	80	83
27	9 20 9,9	1	25							10 58 5,9	76	81
28	9 12 32,7	357	$\frac{25}{22}$							10 52 0,6	77	86
29	9 13 36,4	358	23							10 52 0,6	76	85
30	9 16 56,5	5	33							10 36 2,7	68	84
31	9 23 8,5	4	28							10 55 13,0	73	80
32	,	9	20 35							10 33 13,0	68	80
33	9 25 45,7 9 26 21,9	10	37						• • • •	10 44 60,0	67	80
			36						• • •	,		
34	,	8			• • •	• • •		•••	• • • •	10 40 46,0	67 79	81
35	9 24 2,2	5	30		• • •		•• ••	• • •	• • •	10 53 23,7	72	80
36 27	9 15 23,2	2	29		• • •	• • • •	•• ••	• • •	• • •	10 43 11,3	$\frac{72}{74}$	84
37	9 16 57,8	1	26		• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	10 50 46,6	$\frac{74}{74}$	83
38	9 16 3,2	1	27		• • •	• • • •			• • •	10 48 44,0	74	84
39	9 19 21,4	359	23		• • •				• • •	11 0 42,8	77 70	81
40	9 16 16,8	356	20		• • •	• • •		• • •	• • •	11 1 20,3	79	83
41	9 26 41,1	11	38		• • •			• • •	• • •	10 38 33,7	65	80
42	$9\ 15\ 22,1$	360	25		• • •	• • •		• • •	• • •	$10\ 50\ 45,7$	75	84

Position		sition	Nom du lieu	Durée	Maximum de l'éclipse					
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	nom du neu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}	
	o /	o /		m s	h m s	%		0	0	
1	$+45\ 26$	-423	StEtienne		10 7 25,2	10,9	0,206	30	338	
2	+45 3	-353	Le Puy		10 7 2,7	9,8	$0,\!192$	30	337	
3	+47 14	+ 135	Nantes		$9\ 59\ 4.8$	7,4	$0,\!159$	26	330	
4	+47 54	-154	Orléans		10 2 51,9	11,8	0,218	26	334	
5	+44 28	-126	Cahors		$10 \ 4 \ 17,7$	6,5	0,146	29	333	
6	+44 12	-038	Agen		10 3 27,0	5,5	0,129	29	332	
7	$+44 \ 32$	-330	$\mathrm{Mende}\ldots\ldots$		10 6 55,0	8,7	$0,\!177$	30	336	
8	+47 29	+ 032	Angers		10 0 11,6	8,7	$0,\!178$	26	331	
9	+49 7	+ 1 5	St. Lô		$9\ 58\ 54,4$	10,6	0,203	24	330	
10	+48 58	-422	Châlons-sur-Marne		10 5 15,1	16,1	$0,\!270$	26	338	
11	+48 7	- 5 8	Chaumont		10 6 38,4	15,7	0,265	27	339	
12	+48 4	+ 045	Laval		9 59 41,3	9,4	0,186	25	331	
13	$+48 \ 42$	-612	Nancy		10 7 35,8	17,8	0,289	27	340	
14	+48 46	-510	Bar-le-Duc		10 6 18,8	16,7	0,277	27	339	
15	+47 40	+ 244	Vannes		9 57 34,9	7,0	0,153	25	328	
16	+49 7	- 6 11	Metz		10 7 20,3	18,4	0,296	27	340	
17	+47 0	- 3 9	Nevers		10 4 51,8	11,8	0,218	28	336	
18	+50 39	- 3 5	Lille		10 3 0,1	17,3	0,283	24	336	
19	+49 26	-25	Beauvais		10 2 22,0	14,3	0,249	25	335	
20	+48 25	- 0 5	Alençon		10 0 30,0	10,7	0,204	25	332	
21	$+50 \ 17$	- 2 46	Arras		10 2 47,5	16,3	0,273	25	336	
22	+45 47	- 3 5	Clermont-Ferrand.		10 5 31,6	10,0	0,195	29	336	
23	+43 18	+ 0 22	Pau		10 2 46,2	3,5	0,096	30	331	
24	$+43 \ 14$	- 0 5	Tarbes		10 3 23,9	3,8	0,102	30	331	
25	$+42\ 42$	- 2 54	Perpignan		10 7 31,5	5,7	0,133	32	335	
26	$+48 \ 35$	- 7 45	Strasbourg		10 9 33,8	19,5	0,308	28	342	
27	+48 5	- 7 21	Colmar		10 9 23,2	18,2	0,294	28	342	
28	$+45 \ 46$	- 4 50	Lyon		10 7 45,9	11,9	0,219	30	338	
29	$+47 \ 38$	- 6 9	Vesoul		10 8 11,1	16,1	0,270	28	340	
30	$+46\ 18$	- 4 50	Macon		10 7 24,1	12,6	0,229	29	338	
31	+48 0	- 0 12	Le Mans		10 0 49,0	10,2	0,198	26	332	
32	$+45 \ 34$	- 5 55	Chambéry		10 9 18,3	12,8	0,231	30	340	
33	+45 54	- 6 7	Annecy		10 9 19,2	13,5	0,239	30	340	
34	+48 52	- 2 20	Paris		10 2 54,5	13,5 $13,7$	0,233 $0,242$	26	335	
35	+49 26	- 1 5	Rouen		10 1 13,6	13,2	0,236	25	333	
36	$+48 \ 32$	- 2 40	Melun		10 1 13,0	13,2 $13,6$	0,240	26	335	
37	+48 48	- 2 8	Versailles		10 2 42,4	13,4	0,238	26	335	
38	$+46\ 19$	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	Niort		10 2 42,4	7,2	0,256 $0,156$	$\frac{20}{27}$	331	
39	+49 54	- 2 18	Amiens		10 0 51,5 $10 2 25,1$	15,2	0,150 $0,260$	25	335	
40	$+43 \ 56$	$-\ \ 2\ \ 18$	Albi		10 2 25,1 $10 5 34,2$	6,5	0,200 $0,146$	30	334	
41	$+43 \ 00$ $+44 \ 1$	- 2 0 - 1 20	Montauban		10 3 34,2	5,9	0,140 $0,136$	30	333	
42	$+43 \ 32$	- 1 20 - 6 28	Draguignan		10 4 28,4	10,6	0,130 $0,202$	$\frac{30}{32}$	341	
44	±45 52	- 0 40	Dragmani		10 11 39,3	10,0	0,202	IJΔ	041	

1^{er}		contact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	$9\ 19\ 10,7$	0	25							$10\ 57\ 2,9$	76	82
2	9 20 15,6	2	26							$10\ 55\ 9,6$	74	81
3	$9\ 17\ 27,1$	4	31							$10\ 41\ 56,1$	70	83
4	9 14 35,6	358	23							$10\ 52\ 38,1$	76	84
5	9 23 8,8	7	33							$10\ 46\ 33,2$	70	81
6	9 24 34,9	8	35							10 43 19,3	68	80
7	9 21 43,8	3	28							10 53 21,8	73	81
8	9 16 19,4	2	29							$10\ 45\ 23,7$	72	84
9	9 12 58,7	359	25							10 46 17,8	74	86
10	9 12 18,7	354	17							10 59 49,3	80	85
11	9 13 41,8	354	17							11 1 10,6	80	84
12	9 15 4,9	1	27							10 45 40,5	73	85
13	9 12 42,9	352	14							$11 \ 4 \ 6,2$	82	85
14	9 12 36,6	353	16							11 1 38,6	81	85
15	9 16 59,3	4	32							10 39 22,0	69	84
16	9 12 4,3	351	14							11 4 14,8	82	85
17	9 16 6,9	359	23							$10\ 55\ 5,1$	76	83
18	9 9 45,7	352	15							10 57 56,2	81	87
19	9 11 43,7	355	19							10 54 37,2	78	86
20	9 14 2,8	359	25							10 48 24,9	74	85
21	9 10 18,6	353	16							10 56 56,8	80	87
22	9 18 49,4	1	26							10 53 35,7	74	82
23	9 28 45,3	13	40							10 37 32,7	64	79
$\frac{26}{24}$	9 28 27,7	12	39							10 37 32,7	65	79
25	9 27 27,3	9	34							10 48 35,4	69	79
26	9 12 58,5	351	12							$10 \ 40 \ 35,4$ $11 \ 7 \ 45,2$	83	84
27	9 13 43,7	352	14							11 6 38,2	82	84
28	9 18 18,3	352	23							10 58 39,4	77	82
29	9 14 28,8	354	$\frac{23}{17}$							11 3 27,9	81	84
30	9 17 10,4	354	22							10 59 6,1	77	83
31	9 14 52,9	0	26							10 39 0,1		84
$\frac{31}{32}$,	358	$\frac{20}{22}$,	$74 \\ 78$	82
	9 18 28,9							• • •		,		
33	9 17 45,1	357	20	•• ••	• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	11 2 21,6	78 79	82
34	9 12 40,8	356	20		•••		•• ••	•••	• • •	10 54 43,3	78	85
35	9 11 52,4	356	21				•• ••		• • •	10 52 9,7	77	86
36	9 13 13,8	356	21		• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	10 55 15,6	78 77	85
37	9 12 49,9	356	21		• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	10 54 9,3	77	85
38	9 19 11,6	5	31		• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	10 43 43,4	70 70	83
39	9 10 56,2	354	18		• • •	• • •		• • •	• • •	10 55 32,8	79 7 9	86
40	9 24 13,4	7	33		• • •	• • •		• • •		10 48 0,7	70	80
41	9 24 34,8	8	34		• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	10 45 24,4	69	80
42	$9\ 22\ 59,1$	1	25	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •		• • •	• • •	11 1 37,4	76	79

	Po	sition	Name du lieu	Durée	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+43 56	-448	Avignon		10 9 5,1	9,3	0,185	31	338
2	+46 40	+ 125	La Roche-sur-Yon		9 59 32,0	6,8	0,150	26	330
3	$+46 \ 35$	$-\ 0\ 20$	Poitiers		10 1 39,8	8,3	0,172	27	332
4	+45 50	-115	Limoges		10 3 12,2	8,2	0,170	28	333
5	+48 10	-628	Epinal		10 8 14,6	17,3	0,284	28	341
6	+47 48	-335	Auxerre		$10 \ 4 \ 56,2$	13,5	0,239	27	337
7	+47 38	-652	Belfort		10 9 4,7	17,0	0,280	28	341
8	+48 38	-234	Evry		10 3 17,5	13,6	0,240	26	335
9	+48 53	-213	Nanterre		10 2 45,9	13,6	0,240	26	335
10	+48 55	$-\ 2\ 27$	Bobigny		10 3 1,3	13,9	0,244	26	335
11	+48 47	$-\ 2\ 28$	Créteil		$10 \ 3 \ 6,2$	13,7	0,242	26	335
12	+49 2	$-2\ 3$	Cergy-Pontoise		10 2 30,2	13,7	0,241	25	335

	Pos	sition	Nome du lieu	Durée	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	$+40 \ 43$	-1946	$\mathrm{Berat} \ldots \ldots$		10 33 56,8	24,2	$0,\!358$	37	3
2	+41 18	-1928	$\mathrm{Durres}\ldots\ldots$		10 32 43,9	24,6	0,362	37	2
3	+41 7	-205	Elbasan		10 33 53,6	25,3	0,368	37	3
4	$+40 \ 44$	-1933	Fier		10 33 35,9	23,9	0,355	37	2
5	+40 - 5	-2010	Gjirokaster.		$10\ 35\ 24,2$	23,9	0,355	38	4
6	+40 38	-2044	Korce		10 35 31,0	25,5	0,371	37	4
7	+40 57	-1941	Lushnje		10 33 30,8	24,4	0,360	37	2
8	+42 3	-1930	Shkoder		10 31 49,4	25,7	0,373	36	2
9	+41 20	-1949	Tirana		10 33 12,7	25,2	0,367	36	3
10	+40 29	-1929	Vlore		10 33 49,7	23,5	0,350	37	2

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ntact		4^e cor	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 22 39,7	3	27							10 56 46,3	74	80
2	9 18 50,4	5	32							10 41 23,6	69	83
3	9 18 5,3	3	29							10 46 31,6	72	83
4	9 19 30,9	4	30							10 48 9,2	72	82
5	9 13 34,4	353	15							11 4 30,7	82	84
6	9 14 26,5	357	21							10 56 58,8	78	84
7	9 14 27,7	353	15							11 5 16,1	81	84
8	9 13 3,9	356	20							10 55 5,8	78	85
9	9 12 40,1	356	20							10 54 26,7	78	85
10	9 12 34,5	356	20							10 55 3,6	78	85
11	9 12 48,6	356	20							10 54 58,8	78	85
12	9 12 25,6	356	20							10 54 10,1	78	85

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ntact		4^e cor	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 29 7,4	349	2							11 39 12,1	88	71
2	9 27 52,9	349	2							11 38 4,9	88	72
3	9 28 27,7	348	1							11 39 43,9	88	71
4	9 29 0,9	349	3							11 38 38,5	88	71
5	9 30 32,0	350	2							11 40 37,2	88	70
6	9 29 39,1	348	0							11 41 40,1	89	70
7	9 28 38,1	349	2							11 38 50,6	88	71
8	9 26 29,2	348	1							11 37 41,3	89	73
9	9 27 56,8	348	1							11 38 55,8	88	72
10	9 29 29,6	350	3							11 38 37,4	87	70

	Po	sition	Nome du lieu	Durée	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	$+50 \ 46$	- 6 6	Aix-la-Chapelle		10 6 23,1	20,9	0,322	25	340
2	+48 21	-1054	Augsbourg		10 13 39,3	23,1	0,346	29	347
3	$+48 \ 45$	-815	Baden Baden		$10 \ 10 \ 4,3$	20,3	0,317	28	343
4	+49 54	-1054	Bamberg		$10\ 12\ 34,7$	25,4	0,369	27	347
5	+49 56	-1135	Bayreuth		10 13 23,6	26,3	$0,\!378$	27	348
6	$+52\ 32$	-1325	Berlin		$10\ 13\ 55,2$	32,3	$0,\!438$	25	350
7	+52 2	-832	Bielefeld		10 8 33,9	25,7	0,372	24	343
8	+51 28	-711	Bochum		10 7 17,8	23,2	0,347	25	342
9	+50 44	-76	Bonn		10 7 33,6	22,0	0,334	25	342
10	+53 5	- 8 48	Breme		10 8 22,6	27,5	0,391	23	344
11	$+53 \ 33$	-835	Bremerhaven		10 7 56,2	28,0	$0,\!396$	23	344
12	$+52\ 15$	-1030	Brunswick		10 10 42,4	28,3	0,399	25	346
13	+51 18	- 9 30	Cassel		10 10 3,6	25,7	0,373	25	345
14	$+52\ 37$	-105	Celle		10 10 2,4	28,4	0,399	24	346
15	+50 50	-1255	Chemnitz		10 14 24,7	29,3	0,408	26	350
16	+50 21	-736	Coblence		10 8 20,8	22,0	0,334	26	342
17	+50 56	-657	Cologne		10 7 17,2	22,1	0,336	25	341
18	$+47 \ 40$	- 9 10	Constance		10 11 57,2	19,8	0,312	29	344
19	$+51 \ 43$	- 14 21	Cottbus		10 15 32,5	32,3	0,438	26	352
20	+49 52	- 8 39	Darmstadt		10 9 52,3	$22,\!5$	0,340	27	344
21	$+51 \ 32$	- 7 27	Dortmund		10 7 34,2	23,6	0,351	25	342
22	+51 3	- 13 45	Dresde		10 15 16,3	30,6	0,421	26	351
23	+51 26	- 6 45	Duisbourg		10 6 49,0	22,6	0,341	25	341
24	+51 13	- 6 47	Dusseldorf		10 6 57,4	22,3	0,338	25	341
25	+50 59	- 10 19	Eisenach		10 11 12,1	26,2	0,378	26	346
26	+50 58	- 11 2	Erfurt		10 12 3,8	27,1	0,387	26	347
27	$+49 \ 36$	- 11 2	Erlangen		10 12 56,5	25,1	0,366	27	347
28	+51 27	- 6 57	Essen		10 12 55,5	22,9	0,344	25	341
2 9	$+51 \ 27$ $+54 \ 47$	- 0 37 - 9 27	Flensburg		10 7 2,3	30,8	0,344 0,423	$\frac{25}{22}$	345
30	+59 47 + 50 6	- 8 41	Francfort-sur-le-Main		10 9 46,4	22,9	0,423 $0,344$	26	344
31	+50 0 +52 20	- 14 32	Francfort-sur-L'Oder		10 15 21,1	33,4	0,344 0,448	$\frac{20}{25}$	352
$\frac{31}{32}$	+32 20 $+48 0$	- 752	Fribourg-en-Brisgau		10 10 21,1	18,7	0,300	28	343
33	$+50 \ 33$	- 7 32 - 9 41	Fulda		10 10 3,1	24,8	0,364	26	345
		_			,	,	,		
$\frac{34}{35}$			Garmisch-Partenkirchen		10 14 32,0	22,0	0,335	$\frac{29}{25}$	$\frac{347}{342}$
	+51 30		Gelsenkirchen	•• •••	10 7 10,0	23,1	0,346	-	
36 27	+50 51	- 12 11	Gera	•• •••	10 13 30,9	28,4	0.399	26 25	349
37	+51 55	- 10 25	Goslar	•• •••	10 10 47,4	27,7	0,393	25 26	346
38	+50 57	- 10 43	Gotha	•• •••	10 11 41,8	26,7	0,383	26	347
39	+51 32	- 9 57 7 27	Gottingen		10 10 27,5	26,6	0,382	25	345
40	+51 22	- 7 27	Hagen	•• •••	10 7 39,0	23,4	0,349	25	342
41	+51 54	- 11 4	Halberstadt		10 11 33,3	28,5	0,401	25	347
42	$+51\ 28$	-1158	Halle	• • • • •	10 12 52,0	29,0	0,406	26	348

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 9 45,6	349	10							11 4 42,1	84	87
2	9 13 46,3	348	7							$11 \ 15 \ 1.8$	86	83
3	$9\ 12\ 46,5$	350	11							11 8 58,0	84	84
4	9 11 43,9	346	5							$11\ 14\ 56,6$	87	85
5	9 11 52,6	345	3							11 16 23,3	88	85
6	9 9 48,1	340	356							11 19 23,6	91	86
7	9 8 42,9	345	4							11 10 3,3	87	87
8	$9 \ 9 \ 3,6$	347	7							11 7 12,8	86	87
9	9 9 55,8	348	9							11 6 51,6	85	86
10	9 7 44,7	343	2							11 10 38,2	88	88
11	9 7 15,7	343	1							11 10 14,8	88	88
12	9 9 1,9	343	1							11 13 55,8	89	87
13	9 9 44,5	345	4							11 11 58,6	87	86
14	9 8 33,1	343	1							11 13 5,8	89	87
15	9 11 17,0	343	360							11 18 56,2	90	85
16	9 10 29,5	348	9							11 7 51,2	85	86
17	9 9 39,6	348	9							11 6 35,4	85	87
18	9 14 31,1	351	12							11 10 55,6	84	83
19	9 10 56,6	340	356							11 21 25,7	92	86
20	9 11 17,2	348	8							11 10 4,1	85	85
2 1	9 9 1,9	347	7							11 7 46,8	86	87
22	9 11 21,9	342	358							11 20 31,0	91	85
23	9 9 1,6	347	8							11 6 17,9	85	87
$\frac{23}{24}$	9 9 17,4	348	8							11 6 18,7	85	87
2 4 25	9 10 18,4	345	4							11 13 39,2	88	86
26		344	3									86
	,							• • • •	• • • •	,	88	
27	9 12 8,3	346	5	•• ••	• • •	• • •	•• ••	• • •		11 15 15,1	87	84
28	9 9 2,4 9 6 31,2	347	8		• • •	• • •	•• ••	• • •	• • • •	11 6 43,3	85	87
29	,	340	358	•• ••	• • •	• • • •	•• ••	• • •	• • • •	11 11 48,8	90	89
30	9 10 59,5	348	8	•• ••	• • •	• • •	•• ••	• • •		11 10 10,3	86	85
31	9 10 26,9	339	355		• • •		•• ••	• • • •		11 21 31,5	92	86
32	9 13 53,2	352	13		• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			11 7 51,8	83	84
33	9 10 38,8	346	5		• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			11 12 20,7	87	86
34	9 15 2,8	349	9		• • • •					11 15 28,8	86	82
35	9 9 0,3	347	7		• • •	• • •		• • •	• • •	11 7 0,7	85	87
36	9 11 0,8	343	1		• • •	• • •		• • •	• • •	11 17 27,9	89	85
37	9 9 20,3	343	2		• • •	• • •		• • •	• • •	11 13 47,7	89	87
38	$9\ 10\ 27,3$	344	3	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	$11\ 14\ 28,5$	88	86
39	9 9 36,3	344	3		• • •	• • •		• • •	• • •	$11 \ 12 \ 53,2$	88	86
40	9 9 13,5	347	7		• • •	• • •		• • •	• • •	11 7 44,9	86	87
41	9 9 33,3	343	1		• • •				• • •	$11 \ 15 \ 4,3$	89	87
42	9 10 17,4	343	0							$11\ 16\ 54,5$	90	86

	Po	sition	Nova du liau	Durée de la phase	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	$+53 \ 33$	-100	Hambourg		10 9 29,8	29,6	$0,\!412$	23	345
2	$+51 \ 40$	-749	Hamm		10 7 55,5	24,2	$0,\!358$	25	343
3	$+52\ 23$	-944	Hanovre		10 9 45,5	27,6	0,392	24	345
4	$+49\ 25$	-842	Heidelberg		10 10 12,3	21,9	0,334	27	344
5	+51 32	-712	Herne		10 7 17,0	23,3	0,348	25	342
6	+52 9	-958	Hildesheim		10 10 8,8	27,5	0,391	25	345
7	+50 56	-1135	Iena		$10\ 12\ 44,5$	27,7	0,393	26	348
8	+50 55	-621	Julich		10 6 36,1	21,4	0,328	25	341
9	+49 0	-824	Karlsruhe		$10 \ 10 \ 5,9$	20,9	0,323	27	343
10	+54 20	-108	Kiel		10 9 17,7	30,9	$0,\!425$	23	346
11	+51 20	-632	Krefeld		10 6 37,0	22,2	0,337	25	341
12	+51 20	-1225	Leipzig		$10\ 13\ 29,1$	29,4	0,409	26	349
13	+51 2	-659	Leverkusen		10 7 16,5	22,3	0,338	25	341
14	+53 52	-1040	Lubeck		$10 \ 10 \ 5,2$	30,9	$0,\!424$	23	346
15	+49 29	-827	Ludwigshafen Am Rhein		10 9 51,6	21,7	0,331	27	343
16	+52 8	-1137	Magdebourg		10 12 3,7	29,5	0,411	25	348
17	$+49 \ 30$	- 8 28	Mannheim		10 9 52,2	21,7	0,332	27	343
18	+50 49	-836	Marburg An Der Lahn .		10 9 16,2	23,9	0,354	26	344
19	+50 0	- 8 16	Mayence		10 9 20,0	22,3	0,337	26	343
20	+51 22	-120	Merseburg		10 12 58,1	28,9	0,405	26	348
21	$+52\ 18$	- 8 54	Minden		10 8 51,2	26,5	0,381	24	344
22	+51 12	-625	Monchengladbach		10 6 32,7	21,9	0,333	25	341
23	+51 25	-650	Mulheim An Der Ruhr.		10 6 55,2	22,7	0,342	25	341
24	+48 8	-1135	Munich		10 14 41,2	23,6	0,351	29	348
25	+51 58	- 7 37	Munster		10 7 33,3	24,5	0,360	24	342
26	$+53\ 33$	- 13 16	Neubrandenburg		10 13 9,4	33,6	0,449	24	350
27	$+51 \ 12$	- 6 42	Neuss		10 6 52,2	22,2	0,337	25	341
28	$+49\ 27$	- 11 5	Nuremberg		10 13 6,3	24,9	0,365	28	347
29	$+51 \ 27$	- 6 50	Oberhausen		10 6 54,3	22,8	0,343	25	341
30	+53 8	- 8 13	Oldenbourg		10 7 42,5	26,9	0,385	23	343
31	$+52\ 17$	- 8 3	Osnabruck		10 7 53,9	25,5	0,370	24	343
32	+51 43	- 8 44	Paderborn		10 8 57,1	25,4	0,370	25	344
33	$+52\ 24$	- 13 4	Potsdam		10 13 35,5	31,7	0,432	25	350
34	+48 51	- 8 13	Rastatt		10 9 58,1	20,5	0,318	28	343
35	+49 1	$-\ 0.13$	Ratisbonne		10 14 42,0	25,6	0,372	28	349
36	+49 1	-12 7 - 12 7	Regensburg		10 14 42,0	25,6	0,372 $0,372$	28	349
37	+54 6	-12 7 - 12 9	Rostock		10 14 42,0	33,0	0,312	23	348
38	+34 0 $+49$ 15	$- 12 9 \\ - 6 58$	Sarrebruck		10 11 30,9	19,6	0,308	$\frac{23}{27}$	341
39	+49 13 +53 38	$-\ 0\ 38$ $-\ 11\ 25$	Schwerin		10 8 12,3		0,308 0,429	23	347
40	+53 36 $+51 10$	$- 11 25 \\ - 7 5$	Solingen		10 11 1,9	31,4 $22,6$	0,429 $0,341$	$\frac{25}{25}$	342
41	+31 10 $+49 18$		Spire		10 7 19,5		,	$\frac{25}{27}$	
		$ \begin{array}{rrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr$			10 9 37,1	21,4	0,328		343
42	+54 18	- 15 0	Stralsund		10 12 34,0	34,4	0,457	23	350

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\overline{P}	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	(
1	9 7 41,0	342	360							$11\ 12\ 52,6$	90	88
2	9 8 57,2	346	6							11 8 33,6	86	87
3	9 8 40,4	343	2							$11\ 12\ 25,9$	88	87
4	$9\ 11\ 53,7$	349	9							11 10 7,0	85	85
5	9 8 59,2	347	7							11 7 15,7	86	87
6	9 8 58,3	343	2							$11\ 12\ 53,8$	88	87
7	9 10 43,8	344	2							$11\ 16\ 14,3$	89	86
8	9 9 35,9	348	10							11 5 17,7	84	87
9	$9\ 12\ 25,9$	349	10							11 9 21,9	84	85
10	9 7 5,3	340	358							$11 \ 13 \ 3,2$	90	89
11	9 9 6,7	348	9							11 5 48,9	85	87
12	9 10 34,9	342	360							$11\ 17\ 49,3$	90	86
13	9 9 32,6	348	9							11 6 41,2	85	87
14	9 7 38,4	341	358							$11 \ 14 \ 3,7$	90	88
15	9 11 45,9	349	9							11 9 34,0	85	85
16	9 9 30,4	342	360							$11 \ 16 \ 6,1$	90	87
17	9 11 44,7	349	9							11 9 36,4	85	85
18	9 10 5,6	347	6							11 10 4,6	86	86
19	9 11 2,9	348	9							11 9 14,7	85	85
20	9 10 24,2	343	0							11 16 59,6	90	86
21	9 8 31,9	344	3							11 10 48,0	88	87
22	9 9 15,4	348	9							11 5 31,7	85	87
23	9 9 3,6	347	8							11 6 28,1	85	87
24	9 14 13,5	348	7							11 16 35,9	87	83
25	9 8 35,0	346	6							11 8 12,0	86	87
26	9 8 52,6	339	355							11 18 47,6	92	87
27	9 9 17,8	348	9							11 6 7,8	85	87
28	9 12 20,4	346	5							11 15 22,4	87	84
29	9 9 1,2	347	8							11 6 28,7	85	87
30	9 7 32,6	344	3							11 9 31,6	88	88
31	9 8 20,5	345	5							11 9 7,0	87	87
32	9 9 6,0	345	5							11 10 26,0	87	87
33	9 9 47,1	341	357							11 18 47,1	91	86
34	9 12 37,5	350	11							11 8 54,7	84	84
35	9 13 10,2	346	4							11 17 40,1	88	84
36	9 13 10,2	346	4							11 17 40,1	88	84
37	9 7 59,9	339	356							11 16 39,8	91	88
38	9 11 55,3	350	12							11 6 7,6	83	85
39	9 11 55,5	340	357							11 15 27,3	91	88
40	9 9 23,8	347	8							11 15 27,5	85	87
40	9 9 23,8 9 12 0,9	349	10							11 0 50,0	85	85
41	9 12 0,9 9 8 13,8		354								92	88
44	9 0 13,8	338	554						• • •	11 18 15,8	94	00

	Po	sition	Nom du lieu	Durée	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+48 47	-912	Stuttgart		$10\ 11\ 13,4$	21,6	0,330	28	344
2	$+49 \ 45$	-639	${\rm Treves}\ldots\ldots$		10 7 32,8	19,9	0,313	26	341
3	$+48 \ 32$	-94	Tubingen		10 11 13,5	21,0	0,324	28	344
4	+48 24	-100	Ulm		10 12 29,1	22,0	0,334	28	346
5	+50 59	-1120	Weimar		10 12 24,7	27,5	0,391	26	347
6	+50 5	-815	Wiesbaden		10 9 16,0	22,4	0,338	26	343
7	$+53 \ 32$	- 8 7	Wilhelmshaven		10 7 26,0	27,4	0,390	23	343
8	+51 53	-1239	Wittenberg		10 13 25,1	30,4	0,420	25	349
9	$+52\ 10$	-1033	Wolfenbuttel		10 10 48,5	28,3	0,398	25	346
10	+49 38	-823	Worms		10 9 41,3	21,8	0,333	27	343
11	$+51 \ 15$	-710	Wuppertal		10 7 22,9	22,8	0,343	25	342
12	$+49 \ 48$	-957	Wurtzbourg		10 11 29,1	24,0	0,356	27	345
13	$+50 \ 43$	-1230	Zwickau		10 13 59,1	28,6	0,401	27	349

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		$4^e \operatorname{cor}$	ıtact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	(
1	9 12 51,2	349	9							11 11 9,9	85	84
2	9 11 10,8	350	12							11 5 34,2	83	86
3	9 13 11,6	350	10							11 10 49,5	85	84
4	9 13 31,8	349	9							11 12 58,2	85	84
5	9 10 35,9	344	2							11 15 43,6	89	86
6	9 10 56,3	348	8							11 9 13,4	85	86
7	9 7 9,1	343	2							11 9 22,2	88	88
8	9 10 6,8	342	359							11 18 8,4	90	86
9	9 9 7,7	343	1							11 14 2,0	89	87
10	9 11 33,1	349	9							11 9 26,5	85	85
11	9 9 18,7	347	8							11 7 7,7	85	87
12	9 11 37,7	347	6							11 12 54,2	87	85
13	9 11 15,9	343	1							11 18 7,9	89	85

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS $$\operatorname{Arm\'{e}}$ nie

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+41 8	-4440	Alaverdi		11 9 43,6	57,2	0,658	27	40
2	$+40 \ 45$	-4452	Dilizhan		11 10 40,1	57,0	0,656	27	41
3	$+40 \ 11$	-4417	$Echmiadzin\dots$		11 10 53,2	55,7	0,645	28	41
4	$+40 \ 10$	-4431	Erevan		11 11 13,8	55,9	0,647	28	41
5	+40 21	-457	Kamo		$11 \ 11 \ 42,5$	56,7	0,654	27	41
6	$+40 \ 49$	-4430	Kirovakan		$11 \ 10 \ 3,7$	56,7	0,653	27	40
7	$+40 \ 47$	-4349	Leninakan		11 9 12,0	56,0	0,648	28	39
8	$+40 \ 32$	-4411	Mont Aragats		11 10 8,1	56,0	0,648	28	40
9	+40 51	-4419	Spitak		11 9 45,4	56,6	0,652	28	40
10	+41 1	-4424	Stepanavan		11 9 34,5	56,8	0,655	27	40

	Ро	sition	N d 1:	Durée	Max	ximum o	de l'écli _l	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	o /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+48 1	-1614	Baden		10 20 48,3	29,6	0,411	30	355
2	$+47 \ 31$	-946	Bregenz		$10\ 12\ 49,7$	20,4	0,317	29	345
3	+47 50	-1632	$Eisenstadt\dots\dots$		10 21 21,9	29,7	0,413	30	355
4	+47 5	-1522	Graz		10 20 30,4	27,1	0,387	31	354
5	+47 17	-1125	Innsbruch		10 15 8,2	22,1	0,336	30	348
6	+47 27	-1223	Kitzbuhel		10 16 15,5	23,6	$0,\!352$	30	349
7	+46 38	-1420	Klagenfurt		10 19 32,4	25,0	$0,\!366$	31	352
8	+48 19	-1418	Linz		10 18 1,8	27,4	0,390	29	352
9	+47 48	-133	Salzbourg		10 16 50,3	25,0	$0,\!366$	30	350
10	+48 4	-1425	Steyr		10 18 23,4	27,2	0,388	29	352
11	+48 13	-1537	St-Polten		10 19 49,3	29,0	0,406	29	354
12	+48 13	-1622	Vienne		10 20 48,0	30,0	$0,\!416$	29	355
13	$+46 \ 37$	-1351	Villach		10 18 54,5	24,4	$0,\!359$	31	352
14	+48 10	-142	Wels		10 17 48,6	26,9	0,384	29	352
15	+47 49	-1615	Wiener Neustadt		$10\ 21\ 0,5$	29,3	0,409	30	355

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
0								~				
\mathbf{n}°	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	(
1	9 51 18,3	325	310							12 23 22,0	101	61
2	9 52 14,3	325	309							$12\ 24\ 13,5$	100	60
3	9 52 28,5	326	310							$12\ 24\ 27,4$	100	59
4	9 52 48,8	325	310							$12\ 24\ 45,7$	100	59
5	9 53 16,7	325	309							12 25 9,9	100	59
6	9 51 38,3	325	310							12 23 41,3	100	60
7	9 50 48,3	326	311							12 22 55,7	100	60
8	9 51 43,4	325	310							12 23 46,4	100	60
9	9 51 20,4	325	310							12 23 25,1	100	60
10	9 51 9,5	325	310							12 23 14,7	100	61

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 15 52,6	343	359							11 26 49,5	90	81
2	9 14 49,3	350	11							11 12 21,0	84	83
3	9 16 14,3	343	359							11 27 33,1	91	81
4	9 16 48,0	345	2							11 25 22,3	89	81
5	9 15 26,2	349	8							11 16 16,4	86	82
6	9 15 23,6	348	6							11 18 30,8	87	82
7	9 17 7,0	347	4							11 23 11,8	88	80
8	9 14 45,4	345	2							11 22 34,4	89	82
9	9 15 3,9	347	5							11 19 58,0	88	82
10	9 15 7.5	345	2							11 22 54,7	89	82
11	9 15 22,2	344	360							11 25 25,7	90	82
12	9 15 40.6	343	358							11 27 0,3	91	82
13	9 17 0.3	348	5							11 22 5,0	87	81
14	9 14 51,8	345	$\overset{\circ}{2}$							$11 \ 22 \ 3,5$ $11 \ 22 \ 2,7$	89	82
15	9 16 8,5	344	359		• • •	• • •			• • •	11 26 57,6	90	81

	Pos	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	(
1	+40 22	-4953	Baku		$11\ 17\ 47,4$	60,7	0,687	24	47
2	+40 39	-4620	Kirovabad		$11\ 12\ 46,7$	58,2	0,666	26	43
3	+41 23	-4833	Kuba		11 14 17,8	60,9	0,689	24	45
4	+39 12	-4524	Nakhichevan		11 14 8,3	55,5	0,644	28	43
5	+41 12	-4710	$Sheki \dots$		$11 \ 12 \ 52,5$	59,5	0,677	25	43
6	+40 38	-4837	Shemakha		11 15 44,0	60,0	0,681	25	46
7	+39 48	-4645	Stepanakaert		11 14 50,7	57,5	0,660	26	44
8	$+40 \ 35$	-4938	Sumgait		11 17 5,3	60,7	0,687	24	47
9	+41 39	-4640	Zakataly		11 11 25,9	59,6	0,678	26	42

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	(
1	9 59 42,0	321	300							12 30 7,8	101	57
2	9 54 21,8	324	306							12 26 2,5	101	59
3	9 56 2,7	322	302							12 27 8,4	101	60
4	9 55 45,0	325	308							12 27 20,7	99	57
5	9 54 30,4	323	305							12 26 1,7	101	60
6	9 57 28,8	322	302							12 28 27,4	101	58
7	9 56 27,7	324	305							12 27 53,1	100	58
8	9 58 57,6	321	300							12 29 32,0	101	58
9	9 53 3,1	323	306							12 24 44,8	101	61

	Po	sition	Nom du lieu	Durée	Ma	ose			
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+50 57	$-4\ 3$	Alost		10 3 58,1	18,8	0,300	24	337
2	$+51 \ 13$	-425	Anvers		$10 \ 4 \ 16,3$	19,6	0,309	24	338
3	+50 50	-337	Audenarde		10 3 31,7	18,1	0,293	24	337
4	$+49 \ 42$	-549	Arlon		10 6 35,2	18,9	0,301	26	340
5	+50 25	-410	Binche		10 4 19,6	18,1	0,292	25	338
6	$+51 \ 13$	-314	Bruges		10 2 57,1	18,3	$0,\!295$	24	336
7	+50 50	-421	Bruxelles		$10 \ 4 \ 21,3$	19,0	0,302	24	338
8	+50 25	-427	Charleroi		10 4 39,0	18,4	$0,\!296$	25	338
9	+49 44	-521	Chiny		$10 \ 6 \ 1,2$	18,4	$0,\!296$	26	339
10	+50 50	-317	Courtrai		$10 \ 3 \ 9,2$	17,8	0,289	24	336
11	$+50 \ 16$	-455	Dinant		10 5 15,4	18,7	0,299	25	339
12	+51 2	-342	Gand		10 3 32,5	18,5	0,297	24	337
13	+5058	-530	Genk		10 5 36,3	20,5	0,318	25	339
14	+50 47	-353	Grammont		10 3 50,9	18,4	0,295	24	337
15	+50 44	-414	Halle		10 4 16,0	18,7	0,299	25	338
16	+50 56	-520	Hasselt		10 5 25,8	20,2	0,316	25	339
17	+50 32	-514	Huy		10 5 29,8	19,5	0,308	25	339
18	+50 29	-412	La Louviere		10 4 20,1	18,2	0,294	25	338
19	+50 38	-535	Liege		10 5 51,2	20,0	0,314	25	339
20	+51 8	-435	Lierre		10 4 29,6	19,7	0,310	24	338
21	+50 53	- 4 42	Louvain		10 4 43.9	19,4	0.307	25	338
22	+51 2	-429	Malines		10 4 25,3	19,4	0,307	24	338
23	+50 28	-358	Mons		10 4 4,6	18,0	0,291	25	337
24	+50 44	- 3 14	Mouscron		10 3 8,2	17,6	0,286	24	336
25	+50 28	- 4 52	Namur		10 5 6,4	19,0	0,302	25	338
26	$+50 \ 36$	- 4 20	Nivelles		10 4 26,2	18,6	0,298	25	338
27	$+51 \ 13$	- 2 55	Ostende		10 2 36,0	18,0	0,291	$^{-3}$	336
28	$+50 \ 40$	- 4 34	Ottignies-Louvain-la-Neuv		10 4 40,4	18,9	0,302	25	338
29	+50 57	- 3 8	Roulers		10 2 56,5	17,8	0,289	$\frac{23}{24}$	336
30	$+50 \ 37$	- 5 31	Seraing		10 5 47,1	19,9	0,313	25	339
31	$+50 \ 29$	- 5 52	Spa		10 6 15,1	20,1	0.315	25	340
32	+50 25 $+51 10$	- 4 9	St-Nicolas		10 3 59,6	19,2	0,305	$\frac{20}{24}$	338
33	+50 49	- 5 11	St-Trond		10 5 18,6	19,2	0.312	25	339
34	+50 - 43 +51 - 2	- 4 6	Termonde		10 3 19,0	19,0	0,312 $0,302$	$\frac{20}{24}$	337
35	+50 47	$-\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	Tongres		10 5 39,4	20,1	0,302 $0,315$	25	339
36	$+50^{\circ} 47$	$-\ \ 3\ \ 24$	Tournai		10 3 39,0	17,5	0,315 $0,286$	$\frac{25}{24}$	337
37	$+50 \ 50$	$-\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	Turnhout		10 3 22,7	20,4	0,230 $0,317$	24	339
38	$+50 \ 36$	-457 -552	Verviers		10 4 49,8	20,4 $20,3$	0,317 $0,317$	$\frac{24}{25}$	340
39	$+50 \ 43$	$-\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	Waterloo		10 0 11,7	18,8	0.301	$\frac{25}{25}$	338
40	$+50 \ 45 $ $+50 \ 51$	- 4 24 - 2 53	Ypres		10 4 27,7	17,3	0,301 $0,284$	$\frac{25}{24}$	336
40	±90 91	- 2 55	1 pres		10 2 42,0	11,3	0,204	∠4	550

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 9 21,6	351	13							11 0 17,2	82	87
2	9 9 1,7	350	12		• • •			• • •		11 1 14,0	83	87
3	9 9 30,3	351	14		• • •			• • •		$10\ 59\ 15,3$	82	87
4	9 11 11,5	351	13		• • •			• • •		11 3 38,8	83	86
5	$9\ 10\ 6,1$	351	14							11 0 14,6	82	87
6	9 8 58,4	351	14							10 58 38,8	82	87
7	9 9 31,9	350	13							11 0 53,2	82	87
8	$9\ 10\ 6,6$	351	14							11 0 53,0	82	86
9	9 11 7,3	351	14							11 2 35,1	82	86
10	9 9 30,0	351	14							10 58 30,6	81	87
11	9 10 20,4	351	13							11 1 51,6	82	86
12	9 9 14,0	351	13							10 59 33,7	82	87
13	9 9 26,4	349	11							11 3 28,4	84	87
14	9 9 34,9	351	14							10 59 49,2	82	87
15	9 9 39,7	351	13							11 0 34,3	82	87
16	9 9 28,0	349	11							11 3 5,8	83	87
17	9 9 59,3	350	12							11 2 41,9	83	86
18	9 10 0,5	351	14							11 0 21,4	82	87
19	9 9 52,9	350	11							11 3 31,1	83	87
20	9 9 8,8	350	12							11 1 33,2	83	87
2 1	9 9 29,0	350	12							11 1 41,1	83	87
22	9 9 16.3	350	12							11 1 17,1	83	87
23	9 10 1,6	351	14							10 59 49,2	82	87
24	9 9 38,5	352	15							10 58 19,9	81	87
25	9 10 3,5	351	13							11 1 50,9	82	86
26	9 9 51,0	351	13							11 0 43,3	82	87
27	9 8 58,0	351	14							10 57 56,9	81	87
28	9 9 46,1	350	13							11 1 16,8	82	87
29	9 9 20,2	351	14							10 58 15,1	81	87
30	9 9 53,9	350	12							11 3 21,8	83	87
31	9 10 6,4	350	11							11 4 5,0	83	86
32	9 9 4,6	350	12							11 0 37,6	82	87
33	9 9 36,4	350	12							11 0 37,0	83	87
34	9 9 15,0	350	13							11 0 26,6	82	87
35	9 9 40.5	349	11							11 3 19,4	83	87
36	9 9 49,9	352	15							10 58 37,2	81	87
37	9 9 49,9 9 8 56,6	349	11							10 38 37,2	83	87
38	9 9 57,1	349	11							11 2 20,0	84	86
39	/		13							11 4 7,7	82	87
39 40	,	$\frac{351}{352}$	$\frac{13}{15}$							$10 \ 50,1$ $10 \ 57 \ 37,4$	82 81	87
40	9 9 28,6	302	10		• • •	• • •		• • •	• • •	10 51 51,4	01	01

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum (de l'écli _l	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+53 9	-260	Baranovichi		10 28 21,8	48,6	0,585	24	8
2	+53 8	-2910	Bobruysk		10 32 10,0	52,4	0,617	24	12
3	+54 9	$-28\ 30$	Borisov		10 30 20,5	52,6	0,619	23	11
4	+52 8	-2340	$Brest \dots \dots$		10 26 30,0	44,7	0,550	26	5
5	$+52\ 25$	-310	$Gomel \dots$		$10\ 35\ 9,5$	53,8	0,629	24	15
6	$+53 \ 40$	-2350	$\operatorname{Grodno}\ldots$		10 25 19,2	46,6	0,567	24	4
7	+53 50	-2519	$\operatorname{Lida} \ldots$		10 26 55,0	48,5	0,584	24	6
8	+53 51	-2730	Minsk		10 29 27,9	51,1	0,606	24	9
9	+53 54	-3020	Mogilev		10 32 44,4	54,4	0,634	23	13
10	+54 16	-2650	Molodechno		10 28 17,3	50,8	0,603	23	8
11	+52 2	-2910	Mozyr		10 33 20,8	51,3	0,608	25	12
12	$+54 \ 30$	-3023	Orsha		10 32 10,1	55,0	0,639	23	13
13	+52 8	-261	$Pinsk \dots$		10 29 22,6	47,6	0,576	25	8
14	$+55 \ 30$	-2843	Polotsk		10 29 16,7	54,0	0,631	22	11
15	$+55 \ 10$	-3014	Vitebsk		10 31 18,9	55,4	0.643	22	13

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Bosnie-Herzégovine

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+44 47	-1711	Banja Luka		10 25 17,3	26,3	0,379	33	357
2	$+44 \ 46$	-1914	Bijeljina		10 28 11,4	29,2	0,407	33	0
3	+43 20	-1750	Mostar		$10\ 27\ 50,1$	25,2	0,367	34	359
4	+43 52	-1826	Sarajevo		10 28 4,8	26,8	0,383	34	359
5	+44 13	-1740	Travnik		$10\ 26\ 35,5$	26,2	0,377	34	358
6	$+44\ 33$	-1841	$\mathrm{Tuzla} \ldots \ldots$		$10\ 27\ 39,5$	28,1	0,396	33	360
7	+44 11	-1753	Zenica		10 26 56,2	26,4	0,380	34	358

	1^{er} contact			2^e co	ontact	2^e contact		3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	
1	9 16 40,1	330	337							11 39 58,3	99	84	
2	9 19 11,7	328	332							11 44 34,5	101	83	
3	9 17 50,8	327	332							11 42 24,9	101	84	
4	9 15 48,6	332	342							11 37 24,8	98	83	
5	9 21 22,6	327	330							11 48 2,6	101	81	
6	9 14 41,6	331	340							11 36 10,6	98	85	
7	9 15 37,9	330	337							11 38 13,8	99	84	
8	9 17 16,7	328	334							11 41 22,1	100	84	
9	9 19 33,3	326	330							11 45 13,0	102	83	
10	9 16 27,0	328	335							11 39 57,1	100	84	
11	9 20 8,4	328	333							11 45 56,2	100	81	
12	9 19 7,9	326	329							11 44 31,3	102	84	
13	9 17 31,6	331	338							11 41 6,5	99	82	
14	9 17 3,2	326	331							11 41 6,2	101	85	
15	9 18 30,9	325	329							11 43 29,2	102	84	

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Bosnie-Herzégovine

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	\overline{P}	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 20 55,0	347	2							11 30 34,4	89	77
2	9 21 47,2	344	358							11 35 15,7	91	76
3	9 23 34,7	348	3							11 32 53,0	88	75
4	9 22 53,4	346	1							11 34 0,5	89	76
5	9 22 1,0	347	2							$11\ 32\ 0.4$	89	76
6	9 21 52,9	345	359							11 34 9,9	90	76
7	9 22 9,2	347	1							11 32 32,1	89	76

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a
	o /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+42 1	-235	Blagoevgrad		$10\ 37\ 10,5$	30,9	$0,\!424$	36	8
2	$+42\ 30$	-2729	Bourgas		$10\ 43\ 1,2$	37,9	$0,\!490$	34	14
3	+42 52	-2519	$Gabrovo \dots$		10 39 19,6	35,3	0,465	34	11
4	+41 57	-2532	Khaskovo		$10\ 40\ 54,5$	34,4	$0,\!457$	35	12
5	$+42 \ 10$	-2420	Pazardzhik		10 38 49,6	32,9	0,443	35	10
6	$+42\ 36$	-23 3	Pernik		$10\ 36\ 21,1$	31,7	$0,\!431$	35	7
7	$+43 \ 25$	-2440	Pleven		$10\ 37\ 38,4$	35,1	$0,\!464$	34	10
8	+42 8	-2445	Plovdiv		$10\ 39\ 29,5$	$33,\!5$	0,449	35	10
9	+43 50	-2559	Rousse		$10\ 38\ 59,9$	37,5	$0,\!486$	33	11
10	$+42 \ 40$	-2619	Sliven		$10\ 41\ 4,2$	36,5	$0,\!476$	34	13
11	$+42 \ 40$	-2318	Sofia		10 36 37,9	32,1	$0,\!435$	35	8
12	$+42\ 25$	-2537	Stara Zagora		10 40 23,0	35,1	$0,\!464$	35	12
13	+43 17	-2655	Sumen		$10\ 41\ 5,8$	38,1	0,492	34	13
14	$+43 \ 34$	-2751	Tolbukhin		$10\ 42\ 3,7$	39,8	0,507	33	14
15	+43 12	-2757	Varna		$10\ 42\ 43,0$	39,5	$0,\!504$	33	15
16	+43 4	-2539	Veliko Turnovo		10 39 32,6	36,0	$0,\!472$	34	11
17	+44 0	-2250	$\operatorname{Vidin}\ldots\ldots$		$10\ 34\ 14,3$	33,3	$0,\!446$	34	6
18	+43 12	-2332	${\rm Vratsa}\ldots\ldots$		$10\ 36\ 16,4$	33,2	$0,\!446$	34	8
19	$+42\ 28$	-2630	Yambol		$10\ 41\ 37,1$	36,5	$0,\!476$	34	13

	Pos	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a
-	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	$+42 \ 40$	-187	Dubrovnik .		10 29 2,0	24,6	0,362	35	359
2	$+45 \ 30$	-1534	$Karlovac \dots$		10 22 17,9	25,1	0,366	32	354
3	$+45 \ 33$	-1841	Osijek		10 26 33,3	29,5	0,410	32	359
4	+44 52	-1352	$\operatorname{Pula}\ldots\ldots$		10 20 35,0	21,8	0,333	33	352
5	+45 20	-1427	Rijeka		10 20 55,7	23,3	0,348	32	353
6	$+43 \ 45$	-1555	Sibenik		10 24 37,3	23,1	0,346	34	355
7	$+45 \ 30$	-1622	Sisak		10 23 24,0	26,2	$0,\!378$	32	356
8	$+43 \ 31$	-1628	Split		10 25 39,8	23,5	$0,\!350$	34	356
9	+44 7	-1514	$\operatorname{Zadar}\ldots\ldots$		10 23 15,5	22,6	0,341	34	354
10	+45 48	-1558	Zagreb		10 22 32,8	26,1	$0,\!376$	32	355

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e cor	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 28 16,3	344	354							11 46 3,0	92	71
2	9 30 27,8	339	344							11 54 43,4	95	70
3	9 28 16,5	340	348							11 49 58,8	94	71
4	9 29 55,9	341	349							11 51 23,7	93	70
5	9 28 46,3	342	351							11 48 38,1	93	71
6	9 27 15,6	343	353							11 45 26,7	92	72
7	9 26 57,6	341	349							11 48 4,5	94	72
8	9 29 5,8	342	350							11 49 33,4	93	70
9	9 27 14,9	339	346							11 50 16,4	95	72
10	9 29 18,6	340	346							11 52 13,4	94	70
11	9 27 17,8	343	353							11 45 55,7	92	72
12	9 29 12,8	341	348							11 51 4,4	94	70
13	9 28 47,4	338	345							11 52 42,9	95	71
14	9 29 5,6	337	342							11 54 10,1	96	71
15	9 29 44,0	338	343							11 54 47,8	96	71
16	9 28 11,5	340	347							11 50 26,7	94	71
17	9 24 53,0	342	352							11 43 41,7	93	74
18	9 26 34,1	342	351							11 45 55,5	93	72
19	9 29 46,1	340	346							11 52 48,8	94	70

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e contact		
			_		~	_		~	_	^	-	_
\mathbf{n}°	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	С
1	9 24 51,7	348	3							$11\ 33\ 56,2$	88	74
2	9 19 13,8	347	4							11 26 27,8	88	79
3	9 20 21,0	344	358							11 33 31,4	91	78
4	9 19 50,2	350	8							11 22 32,6	86	79
5	9 19 11,1	349	6							11 23 51,5	87	79
6	9 22 15,8	349	6							11 27 59,0	87	77
7	9 19 29,7	346	2							11 28 19,6	89	78
8	9 22 49,6	349	5							11 29 26,7	87	76
9	9 21 26,7	350	7							11 26 9,2	86	77
10	9 18 53,6	347	3							11 27 16,1	89	79

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+57 3	-956	Alborg		10 8 5,6	34,6	0,459	20	345
2	$+56 \ 10$	-1013	Arhus		10 8 40,3	33,7	$0,\!450$	21	346
3	$+55 \ 43$	-1234	Copenhague.		10 11 18,5	35,7	0,470	22	349
4	+56 3	-1238	Elseneur		10 11 14,0	36,2	0,474	21	349
5	$+55\ 28$	- 8 28	Esbjerg		$10 \ 7 \ 5,9$	30,7	0,422	21	343
6	+62 0	+ 7 0	${\rm Feroe}\ldots\ldots$		9 53 52,0	26,0	$0,\!376$	11	326
7	+55 34	-947	Fredericia		10 8 26,1	32,3	0,438	21	345
8	+57 28	-1033	Frederikshavn		10 8 35,0	35,8	0,471	20	346
9	$+55 \ 15$	-930	Haderslev		10 8 15,2	31,5	0,430	21	345
10	+56 3	-1238	Helsingor		10 11 14,0	36,2	0,474	21	349
11	+56 8	-859	Herning		10 7 25,0	32,2	0,437	21	344
12	+55 53	-953	Horsens		10 8 25,5	32,9	0,443	21	345
13	+55 28	-1212	Koge		10 11 1,7	34,9	0,462	22	348
14	$+55\ 29$	- 9 30	Kolding		10 8 10,1	31,9	0,433	21	345
15	+55 14	-1149	Naestved		10 10 43,2	34,2	0,455	22	348
16	+54 47	-1153	Nykobing		10 10 59,7	33,6	0,450	22	348
17	+55 24	-1025	Odense		10 9 9,8	32,8	0,442	22	346
18	+56 28	-103	Randers		10 8 23,9	33,9	0,453	20	346
19	+55 7	-1443	Ronne		10 13 55,1	37,4	0,485	22	352
20	+55 39	-127	Roskilde		10 10 51,6	35,1	0,464	22	348
21	$+56 \ 10$	-934	Silkeborg		10 8 0,2	32,9	0,444	21	345
$\bf 22$	+54 55	- 9 48	Sonderborg		10 8 41,9	31,4	0,429	22	345
23	+56 58	-842	Thisted		10 6 53,2	33,1	0,445	20	344
$\bf 24$	$+55 \ 43$	- 9 33	Vejle		10 8 8,3	32,3	0,437	21	345
25	$+56\ 28$	- 9 25	Viborg		10 7 45,2	33,2	0,446	20	345

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e cor	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 5 14,9	337	354							11 12 26,6	92	91
2	9 5 51,2	338	355							11 12 60,0	91	90
3	9 7 2,7	337	353							11 16 56,7	93	89
4	9 6 52,2	337	352							11 16 57,5	93	89
5	9 5 43,1	340	358							11 10 5,7	90	90
6	8 59 33,2	341	2							10 49 55,1	85	94
7	9 6 4,8	339	356							11 12 20,3	91	90
8	9 5 16,0	336	352							11 13 21,3	92	91
9	9 6 12,0	340	357							11 11 52,6	90	89
10	9 6 52,2	337	352							11 16 57,5	93	89
11	9 5 26,7	339	356							11 10 57,9	91	90
12	9 5 54,6	339	356							11 12 28,7	91	90
13	9 7 3,1	338	353							11 16 24,5	92	89
14	9 6 2,4	339	357							11 11 51,8	91	90
15	9 7 3,2	338	354							11 15 49,4	92	89
16	9 7 23,4	339	355							11 16 2,3	92	89
17	9 6 24,9	339	356							11 13 25,7	91	89
18	9 5 36,9	338	355							11 12 41,6	92	90
19	9 8 22,6	336	351							11 20 40,8	94	88
20	9 6 54,1	337	353							11 16 13,4	92	89
21	9 5 37,3	339	356							11 11 55,8	91	90
22	9 6 32,3	340	357							11 12 25,1	90	89
23	9 4 51.7	338	355							11 10 29,0	91	91
24	9 5 54,1	339	356							11 11 56,0	91	90
25	9 5 23,4	338	355							11 11 39,8	91	90

	Po	sition	N d 1:	Durée	Max	ximum	de l'écli	pse	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	a
	o /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+39 0	+ 152	Albacete						
2	+40 28	$+ \ 3 \ 22$	Alcala De Henares						
3	+38 21	+ 029	Alicante						
4	+36 50	+ 226	Almeria						
5	$+42\ 30$	-130	Andorre-la-Vieille		10 5 48,4	4,2	0,108	31	333
6	+40 2	+ 337	Aranjuez						
7	+40 39	+ 442	Avila						
8	$+43\ 33$	$+\ 5\ 55$	Aviles		9 55 41,3	0,4	0,023	27	323
9	+38 53	+ 658	Badajoz						
10	+41 27	- 2 15	Badalona		10 7 40,9	3,7	0,098	33	334
11	+43 17	+ 2 59	Baracaldo		9 59 26,9	1,7	0,058	28	327
12	$+41 \ 25$	- 2 10	Barcelone		10 7 35,8	3,5	0,097	33	334
13	$+43 \ 15$	$+\ \ 2\ 56$	Bilbao		9 59 31,8	1,7	0,058	29	327
14	$+42\ 21$	+ 3 41	Burgos		9 59 8,7	0,6	0,028	29	326
15	+39 29	+ 6 23	Caceres						
16	$+36 \ 32$	+ 6 18	Cadix						
17	$+37 \ 36$	+ 0 59	Carthagene						
18	+39 59	+ 0 3	Castellon De La Plana		10 5 46,6	0,7	0,033	33	331
19	+38 59	+ 3 55	Ciudad Real						
20	+37 53	$^{+}$ 4 46	Cordoue						
$\frac{20}{21}$	+37 53 +40 4		Cuenca		10 2 51,9		0,002	32	328
$\frac{21}{22}$	$+38 \ 16$				10 2 31,9	0,0	0,002		320
23		·	Elche						
	+40 34	+ 4 8		•• •••			• • •	• •	
24	+40 18	+ 3 44	Getafe	•• •••			• • •	• •	
25	+36 9	+ 5 21	Gibraltar				0.000		904
26 27	+43 32	+ 5 40	Gijon		9 55 59,9	0,5	0,026	27	324
27	+37 10	+ 3 35	Grenade	•• •••				•••	
28	+43 19	+ 2 40	Guernica Y Luno		9 59 49,5	1,9	0,064	29	328
29	+41 21	- 2 6	Hospitalet		10 7 33,7	3,4	0,094	33	334
30	$+37 \ 15$	+ 6 56	Huelva			• • • •		• • •	
31	+42 8	+ 0 25	Huesca		10 3 32,2	2,3	0,072	31	331
32	$+37\ 46$	+ 348	Jaen				• • •	• •	• • • •
33	$+36 \ 41$	+ 6 8	Jerez De La Frontera			• • •	• • •	• •	• • •
34	+43 22	$+\ 8\ 24$	La Corogne				• • •	• •	• • •
35	+28 8	+ 15 27	Las Palmas De Gran Canaria				• • •	• •	• • •
36	$+42\ 35$	$+\ 5\ 34$	Leon	•• •••	9 56 38,3	0,1	0,006	28	324
37	$+41 \ 37$	$-\ 0\ 38$	Lerida		10 5 20,5	2,5	0,077	32	332
38	$+42\ 28$	$+\ 2\ 26$	Logrono		10 0 40,1	1,3	0,049	30	328
39	+43 0	+ 733	Lugo						
40	+40 25	+ 343	Madrid						
41	$+36 \ 43$	$+\ 4\ 25$	Malaga				• • •	• •	
42	+38 55	+ 620	Merida						

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e cos	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
-	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1					• • •			• • •			• • •	• • •
2					• • •			• • •			• • •	• • •
3		• • •	• • •		• • •	• • •		• • •			• • •	• • •
4		• • •	• • •		• • •	• • •		• • •	• • •		• • •	• • •
5	$9\ 29\ 32,3$	12	38		• • •			• • •		$10\ 42\ 54,4$	66	78
6					• • •			• • •			• • •	• • •
7		• • •			• • •	• • •		• • •			• • •	
8	$9\ 39\ 7,3$	25	54		• • •	• • •				10 12 18,3	50	74
9		• • •			• • •			• • •			• • •	
10	9 32 37,5	13	39		• • •			• • •		$10\ 43\ 29,0$	65	77
11	$9\ 32\ 55,3$	18	47							$10\ 26\ 23,8$	58	77
12	$9\ 32\ 52,1$	13	40					• • •		$10\ 43\ 3,3$	65	77
13	9 32 59,6	18	47							10 26 29,6	58	77
14	9 40 25,4	25	53							10 17 58,7	52	74
15												
16												
17												
18	9 45 1,9	24	51							10 26 40,8	54	72
19												
20												
21	$9\ 57\ 9,2$	35	61							10 8 23,9	43	67
22												
23												
$\frac{23}{24}$												
25												
26	9 38 20,4	25	54							10 13 44,5	51	74
$\frac{20}{27}$	9 38 20,4											
			 1G									
28	9 32 9,4	17	46		• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	10 27 58,2	59	77
29	9 33 13,7	14	40		• • •	• • •		• • •	• • •	$10\ 42\ 36,5$	64	77
30	0.00.445	1.77	4.4		• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •		10 99 50 5		
31	9 33 44,5	17	44							$10\ 33\ 52,5$	61	77
32		• • •	• • •		• • • •			• • •	• • •		• • •	• • •
33					• • • •			• • •	• • •		• • •	• • •
34					• • • •			• • • •			• • •	• • •
35					• • •	• • •		• • •			• • •	• • •
36	9 47 49,1	32	60		• • •	• • •		• • •	• • •	10 5 19,0	45	70
37	9 34 18,9	16	43		• • •	• • •		• • •	• • •	$10\ 36\ 57,0$	62	76
38	9 36 6,6	20	48		• • •			• • •	• • •	$10\ 25\ 33,5$	57	76
39		• • •			• • •			• • •				
40					• • •			• • •			• • •	
41												
42												

	Po	sition	N d 1:	Durée	Max	ximum	de l'écli	pse	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+37 59	+ 1 8	Murcie						
2	+42 20	+ 752	Orense						
3	+43 21	$+\ 5\ 50$	Oviedo		9 55 53,5	0,3	0,019	27	323
4	$+39 \ 35$	- 2 39	Palma De Majorque		10 9 57,1	2,1	0,067	35	335
5	$+42\ 49$	+ 139	Pampelune		10 1 26,5	$^{'}_{2,1}$	0,068	30	329
6	+40 2	+ 6 5	Plasencia						
7	+41 23	- 1 5	Poblet		10 6 8.5	2,6	0.079	32	333
8	$+36\ 45$	+ 5 10	Ronda				• • •		
9	$+41 \ 33$	- 2 7	Sabadell		10 7 24,8	3,6	0,098	33	334
10	+40 58	+ 5 40	Salamanque				• • •		
11	$+43\ 19$	+ 1 59	San Sebastian		10 0 41,4	2,4	0,073	29	329
12	+41 28	- 2 14	Santa Coloma De Grammanet		10 7 38.7	3,7	0.099	33	334
13	$+28 \ 28$	+ 16 15	Santa Cruz De Tenerife						
14	$+43 \ 28$	+ 3 48	Santander		9 58 19.2	1,4	0.051	28	326
15	$+41 \ 39$	+ 0 54	Saragosse		10 3 15,5	1,5	0,055	31	330
16	+40 57	+ 4 7	Segovie						
17	+37 24	+ 5 59	Seville						
18	+42 52	+ 8 33	St Jacques-de-Compostelle						
19	+41 7	- 1 15	Tarragone		10 6 35,6	2,5	0.076	33	333
20	+41 34	- 2 0	Tarrasa		10 7 14,4	3,6	0.097	33	334
21	+39 52	$+ \ \ 4 \ \ 2$	Tolede						
22	+38 1	+ 3 22	Ubeda						
23	$+39 \ 29$	+ 0 24	Valence		10 5 43,9	0,3	0.017	33	330
$\frac{23}{24}$	$+39 \ 29$ $+41 \ 39$	$+\ 4\ 45$	Valladolid		10 5 45,5		0,017		
2 4 25	+41 39 $+42 15$	+ 8 44	Vigo						
26	$+42 \ 15$ $+42 \ 51$	$+\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	Vitoria		10 0 7.1	1,5	0.054	29	328
20 27	$+42 \ 31 $ $+41 \ 30$	•			10 0 7,1	1,0	0,054	29	320
41	T41 30	$+\ 5\ 45$	Zamora			• • •	• • •	• •	

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e cos	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1												
2												
3	9 40 30,8	26	55							10 11 17,0	49	73
4	9 40 14,9	18	44							10 40 7,8	61	74
5	9 32 42,8	17	45							10 30 41,0	60	77
6												
7	9 34 37,0	16	42							10 38 15,9	62	76
8												
9	9 32 24,3	13	39							10 43 10,2	65	77
10												
11	9 30 58,8	16	44							10 30 57,9	61	78
12	9 32 34,9	13	39							10 43 27,3	65	77
13										10 10 21,0		
14	9 33 39,1	19	48							10 23 20,3	57	77
15	9 37 6,3	20	47							10 29 47,7	58	75
16	9 57 0,5		41							10 29 41,1		
10 17												
		• • •		•• ••	• • • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •			• • •	• • •
18	0.05.00.4	1.0	40	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •				• • •		10 90 19 1		70
19	9 35 32,4	16	43		• • •			• • •		10 38 13,1	62	76
20	$9\ 32\ 29,5$	13	40		• • •			• • • •	• • •	$10\ 42\ 43,4$	65	77
21			• • •		• • •			• • • •			• • •	• • •
22					• • •			• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •
23	9 50 43,6	29	55		• • •			• • •	• • •	$10\ 20\ 43,4$	50	70
24		• • •	• • •		• • •			• • •	• • •		• • •	• • •
25		• • •			• • •			• • •			• • •	• • •
26	9 34 31,7	19	47		• • •			• • •		$10\ 26\ 5,2$	57	76
27												

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum o	de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+59 22	-2817	Narva		10 25 26,6	56,7	0,654	18	9
2	+59 22	-2448	Tallinn		10 21 57,5	53,2	0,625	18	4
3	+58 20	-2644	$Tartu \dots$		10 24 40,9	54,3	0,634	19	7

	Po	sition	Nome du lieu	Durée	Max	ximum o	de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	o /	o /		m s	h m s	%		0	0
1	+61 0	-2425	Hameenlinna		10 20 31,7	54,2	0,633	17	4
2	+60 8	-253	Helsinki		10 21 41,4	54,1	0,632	18	5
3	+68 54	-275	Inari		10 18 31,7	60,8	0,689	9	6
4	$+62\ 36$	-2945	Joensuu		10 24 21,7	60,1	0,683	15	10
5	$+62\ 16$	-2450	Jyvaskyla		10 20 9,5	55,5	0,644	16	4
6	$+65 \ 46$	-2434	Kemi		10 18 6,6	57,6	0,662	12	3
7	+60 26	-2655	Kotka		10 23 17,6	56,2	0,650	17	7
8	+6254	-2740	Kuopio		10 22 18,0	58,5	0,669	15	7
9	+61 0	-2540	Lahti		10 21 42,7	55,4	0,643	17	5
10	+61 4	-2815	Lappeenranta		10 24 6,6	57,9	0,664	16	8
11	+60 5	-1955	Mariehamn		10 16 44,4	48,9	0,588	18	358
12	+65 0	-2526	Oulu		10 19 10,6	57,8	0,664	13	4
13	+61 28	-2145	Pori		10 17 46,5	52,0	0,614	16	0
14	+66 29	-2540	Rovaniemi		10 18 37,6	58,8	0,672	11	4
15	+61 32	-2345	Tampere		10 19 35,4	54,0	0,631	16	3
16	+60 27	-2215	Turku		10 18 47,3	51,6	0,611	17	1
17	+69 54	-271	Utsjoki		10 18 2,7	61,1	0,691	8	5
18	+63 6	-2136	Vaasa		10 16 51,7	53,2	0,625	15	360

1^{er} contact			2^e co	2^e contact		3^e contact			4^e contact		
UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
14 32,0	324	328							11 36 7,7	102	88
12 6,0	326	333							11 31 59,1	101	89
13 54,2	325	331							11 35 23,7	101	88
	UT m s 14 32,0 12 6,0	UT P m s 14 32,0 324 12 6,0 326	UT P Z m s o o 14 32,0 324 328 12 6,0 326 333	UT P Z UT m s ∘ ∘ h m s 14 32,0 324 328 · · · · · · · 12 6,0 326 333 · · · · · · ·	UT P Z UT P m s ∘ ∘ h m s ∘ 14 32,0 324 328 · · · · · · · · · 12 6,0 326 333 · · · · · · · · · · ·	UT P Z UT P Z m s 0 0 h m s 0 0 14 32,0 324 328 12 6,0 326 333	UT P Z UT P Z UT m s 0 0 h m s 0 0 h m s 14 32,0 324 328 12 6,0 326 333	UT P Z UT P Z UT P m s 0 0 h m s 0 0 h m s 0 14 32,0 324 328 </td <td>UT P Z UT P Z UT P Z m s 0 0 h m s 0 0 h m s 0 0 14 32,0 324 328 </td> <td>UT P Z UT P Z UT P Z UT m s 0 0 h m s 0 0 h m s 0 0 h m s 14 32,0 324 328 </td> <td>UT P Z UT P Z UT P Z UT P m s 0 0 h m s 0 0 113 36 7,7</td>	UT P Z UT P Z UT P Z m s 0 0 h m s 0 0 h m s 0 0 14 32,0 324 328	UT P Z UT P Z UT P Z UT m s 0 0 h m s 0 0 h m s 0 0 h m s 14 32,0 324 328	UT P Z UT P Z UT P Z UT P m s 0 0 h m s 0 0 113 36 7,7

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e co.	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 11 15,7	325	332							$11 \ 30 \ 0.5$	101	90
2	9 11 58,2	325	332							11 31 33,2	101	90
3	9 11 37,2	319	323							11 25 25,9	102	94
4	9 14 18,1	321	325							11 34 7,0	103	90
5	9 11 9,9	324	330							11 29 19,2	101	91
6	9 10 24,6	321	327							11 25 59,5	101	93
7	9 13 7,1	324	329							11 33 25,1	102	90
8	9 12 48,8	322	326							11 31 41,4	102	91
9	9 12 4,4	324	330							11 31 26,0	101	90
10	9 13 48,1	323	327							11 34 13,9	102	90
11	9 8 48,6	328	338							11 25 19,5	99	91
12	9 10 59,7	322	327							11 27 28,4	102	93
13	9 9 29,3	326	334							11 26 31,5	100	91
14	9 10 58,0	321	326							11 26 22,9	102	93
15	9 10 41,0	325	332							11 28 46,2	101	91
16	9 10 4,7	326	335							11 27 55,6	100	91
17	9 11 35,3	318	322							11 24 30,2	102	95
18	9 9 3,7	325	333							11 25 6,8	100	92

	Pos	sition	Nome du lieu	Durée	Ma	ximum (de l'écli _l	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	a
-	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	$+41 \ 37$	-4136	Batumi		11 4 44,2	54,7	0,637	29	36
2	+41 49	-4323	Borzhomi		11 6 49,2	56,8	0,654	28	38
3	$+42\ 15$	-4244	Kutaisi		11 5 12,0	56,6	0,653	28	37
4	+41 50	-4443	Mtskheta		11 8 34,0	58,1	0,665	27	40
5	$+43 \ 10$	-4022	Pitsunda		11 0 26,6	55,2	0,641	28	33
6	$+42 \ 11$	-4141	Poti		11 3 53,3	55,5	0,643	28	36
7	+41 34	-453	Rustavi		11 9 28,4	58,1	0,665	27	40
8	+43 1	-411	Sukhumi		11 1 34,8	55,7	0,645	28	34
9	$+41 \ 43$	-4448	Tbilisi		11 8 52,9	58,0	0,665	27	40
10	+41 56	-4530	Telavi		11 9 25,2	58,9	0,672	26	41
11	+42 14	-4358	Tskhinvali .		11 6 52,7	57,8	0,663	27	39

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ntact		4^e co	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	\overline{P}	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 46 33,2	327	315							12 18 49,0	100	63
2	9 48 28,4	325	312							12 20 43,6	101	62
3	9 46 55,5	325	313							12 19 13,5	101	63
4	9 50 10,1	324	309							$12\ 22\ 16,5$	101	62
5	9 42 31,6	327	318							12 14 43,4	101	66
6	9 45 43,1	326	315							12 18 0,8	101	63
7	9 51 3,5	324	309							12 23 5,8	101	61
8	9 43 33,1	326	316							12 15 48,8	101	65
9	9 50 28,5	324	309							12 22 33,8	101	62
10	9 51 1,4	323	308							12 22 59,9	101	62
11	9 48 31,5	324	311							12 20 44,4	101	63

	Po	sition	N d 1:	Durée	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	a
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	С
1	+38 0	-2344	Athenes		$10\ 43\ 55,0$	26,3	0,378	39	11
2	+38 28	-2336	Chalkis		$10\ 43\ 0,3$	26,7	0,383	39	10
3	+38 23	-267	$\mathrm{Chio}\ldots\ldots$		$10\ 47\ 2.8$	30,3	0,418	38	15
4	+35 18	-2510	Cnossos		$10\ 50\ 27,2$	24,6	0,361	41	15
5	+39 38	-1955	$Corfou \dots$		$10\ 35\ 38,4$	22,9	0,344	38	3
6	+37 56	-2255	Corinthe \dots		$10\ 42\ 44,4$	25,0	0,365	39	10
7	+37 23	-2515	$\mathrm{Delos}\;$		10 47 14,8	27,7	0,392	39	14
8	+38 29	$-22\ 30$	Delphes		10 41 16,2	25,1	0,367	39	9
9	+38 28	-2336	Halkida		10 43 0,3	26,7	0,383	39	10
10	$+39 \ 40$	-2051	Ioanina		10 37 1,3	24,3	0,359	38	5
11	+35 20	-258	Iraklio		10 50 20,7	24,6	0,361	41	15
12	+37 2	-227	Kalamata		10 42 50,8	22,5	0,340	40	9
13	+40 56	-2423	Kavala		10 40 36,9	31,3	0,428	36	10
14	$+35 \ 31$	-241	La Canee		10 48 15,5	23,2	0,347	41	13
15	+38 55	-2226	Lamia		10 40 31,8	25,6	0,372	39	8
16	+39 38	-2225	Larissa		10 39 28,2	26,6	0,382	38	8
17	+37 57	-2342	Le Piree		10 43 56,5	26,2	0,377	39	11
18	+39 44	-2138	Meteores		10 38 7,7	25,6	0,372	38	6
19	$+40 \ 10$	-2419	Mont Athos		10 41 36,6	30,2	0,417	37	11
20	+37 44	-2245	Mycenes		10 42 46,8	24,4	0,360	40	9
21	+37 38	-2139	Olympie		10 41 12,3	22,7	0,341	40	8
22	+38 14	-2144	Patras		10 40 26,6	23,6	0,351	39	7
23	$+35 \ 3$	-2448	Phaistos		10 50 16,5	23,7	0,352	42	15
24	$+36\ 26$	-2814	Rhodes		10 53 28,4	30,7	0,422	39	20
25	+40 38	-2258	Salonique		10 38 53,7	28,8	0,404	37	8
26	+41 3	-2333	Seres		10 39 11,7	30,3	0,418	36	9
27	+37 5	-2225	Sparte		10 43 14,7	23,0	0,345	40	9
28	+38 19	-2319	Thebes		10 42 47,3	26,1	0,377	39	10
29	$+40 \ 38$	- 22 58	Thessaloniki		10 38 53,7	28,8	0,404	37	8
30	+39 33	- 21 46	Trikala		10 38 35,5	25,5	0,371	38	7
31	$+40 \ 32$	- 22 11	Veria		10 37 50,9	27,5	0,391	37	7
32	+39 22	-2257	Volos		10 40 40,4	27,0	0,386	38	9

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		$4^e \operatorname{cor}$	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 36 21,1	348	356							$11 \ 51 \ 7,2$	89	64
2	9 35 18,2	348	356							11 50 23,8	89	65
3	9 36 54,3	345	350							11 56 22,0	91	64
4	9 43 7,0	350	355							$11\ 56\ 59,4$	88	59
5	9 31 22,8	350	3							11 40 15,4	87	69
6	9 36 7,2	349	358							11 49 8,8	88	65
7	9 38 27,6	347	353							11 55 20,0	90	63
8	9 34 45,7	349	359							11 47 40,1	88	66
9	9 35 18,2	348	356							11 50 23,8	89	65
10	9 31 37,8	349	1							11 42 38,1	88	69
11	9 43 1,3	350	355							11 56 52,7	88	59
12	9 37 49,4	351	1							11 47 44,9	87	64
13	9 30 57,2	344	352							11 49 57,1	92	69
14	9 42 5,7	351	358							11 53 52,0	87	60
15	9 33 49,4	348	358							11 47 9,7	89	67
16	9 32 21,4	347	358							11 46 33,0	89	68
17	9 36 26,5	348	357							11 51 4,9	89	64
18	9 31 48,4	348	359							11 44 33,0	89	68
19	9 32 19,6	345	353							11 50 32,3	91	68
20	9 36 29,1	350	359							11 48 52,8	88	65
21	9 36 17,8	351	2							11 46 6,1	87	65
22	9 34 59,6	350	1							11 45 54,1	87	66
23	9 43 32,9	350	356							11 56 15.9	87	59
24	9 42 23,2	345	347							12 3 8,3	91	59
25	9 30 41.8	346	355							$11\ 47\ 0.9$	90	69
26	9 30 15,0	344	354							11 47 58,7	91	69
27	9 37 48,8	351	0							11 48 30,3	87	64
28	9 35 28,9	348	357							11 49 49,8	89	65
29	9 30 41,8	346	355							11 47 0,9	90	69
30	9 32 14,1	348	359							11 45 1,1	89	68
31	9 30 29,3	347	357							11 45 15,5	90	69
32	9 33 8,7	347	357							11 48 3,6	89	67

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a
	o /	o /		m s	h m s	%		0	0
1	+46 40	-215	Bekescsaba		10 28 39,2	34,4	$0,\!457$	31	3
2	+47 30	-193	Budapest \dots		$10\ 25\ 1.8$	32,7	0,441	30	359
3	+47 30	-2137	$\mathrm{Debrecen}\ldots.$		10 28 28,7	36,2	$0,\!474$	30	3
4	+47 53	-2028	Eger		$10\ 26\ 32,2$	35,2	0,464	30	1
5	+47 41	-1740	Gyor		$10\ 23\ 0,3$	31,1	$0,\!425$	30	357
6	+46 21	-1749	Kaposvar		10 24 31,3	29,4	0,409	31	358
7	+46 56	-1943	Kecskemet		10 26 30,4	32,8	0,442	31	0
8	+48 7	-2047	Miskolc		$10\ 26\ 43,2$	35,9	$0,\!471$	30	2
9	+47 57	-2143	Nyiregyhaza .		$10\ 28\ 8,2$	36,9	$0,\!481$	30	3
10	+46 4	-1815	Pecs		$10\ 25\ 24,5$	29,6	0,411	32	358
11	+48 5	-1947	Salgotarjan		$10\ 25\ 25,6$	34,5	$0,\!458$	30	0
12	+46 15	-209	$\operatorname{Szeged} \ldots \ldots$		$10\ 27\ 49,6$	32,5	$0,\!439$	32	1
13	+47 11	-1822	Szekesfehervar		$10\ 24\ 25,7$	31,3	$0,\!428$	31	358
14	+46 21	-1841	Szekszard		$10\ 25\ 42,4$	30,6	$0,\!421$	31	359
15	+47 10	-2010	Szolnok		$10\ 26\ 52,4$	33,8	$0,\!451$	31	1
16	+47 14	-1638	Szombathely .		$10\ 22\ 3,4$	29,0	$0,\!406$	31	356
17	$+47 \ 31$	-1825	Tatabanya		$10\ 24\ 9,9$	31,9	$0,\!433$	30	358
18	+47 6	-1754	$Veszprem \dots$		10 23 53,0	30,6	$0,\!421$	31	358
19	+46 53	-1651	Zalaegerszeg .		$10\ 22\ 40,9$	28,8	0,404	31	356

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom da nea	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	$+52\ 31$	+ 753	Cashel		$9\ 51\ 21,2$	9,6	0,190	18	323
2	+51 54	+ 8 28	Cork		9 50 48,9	8,2	0,171	19	322
3	+53 20	+ 615	Dublin		9 52 51,9	12,3	0,224	18	325
4	+54 1	+ 625	Dundalk		$9\ 52\ 43,1$	13,2	0,236	18	325
5	+53 17	+ 6 8	Dun Laoghaire		$9\ 52\ 58,5$	12,3	0,225	18	325
6	$+53 \ 16$	+ 9 3	Galway		9 50 18,8	9,9	0,193	17	321
7	$+52\ 39$	+ 715	Kilkenny		$9\ 51\ 56,5$	10,4	0,200	18	323
8	+52 3	+ 930	Killarney		9 49 51,6	7,7	0,163	18	321
9	+53 7	+ 940	Kilronan		9 49 45,4	9,1	0,183	17	321
10	$+52\ 40$	+ 8 38	Limerick		9 50 39,8	9,3	0,185	18	322
11	+54 17	+ 8 28	Sligo		9 50 54,4	11,9	0,220	17	322
12	$+53 \ 16$	+ 730	Tullamore		9 51 42,8	11,1	0,210	18	323
13	$+52\ 15$	+ 7 6	Waterford		$9\ 52\ 5,5$	9,9	0,193	19	324

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e cor	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 20 1,8	340	352							11 37 44,9	93	78
2	9 17 50,4	341	355							11 32 59,1	92	80
3	9 19 16,8	339	350							$11 \ 38 \ 5,7$	94	79
4	9 18 7,8	340	352							11 35 31,9	94	80
5	9 16 55,9	342	357							11 30 0,8	91	80
6	9 18 48,2	344	359							11 31 7,7	91	79
7	9 18 55,4	341	354							11 34 45,4	92	79
8	9 18 1,8	339	351							11 35 57,6	94	80
9	9 18 47,5	338	349							11 37 53,7	94	79
10	9 19 24,0	344	358							11 32 14,7	91	78
11	9 17 30,2	340	353							11 34 2,0	93	80
12	9 20 4,5	342	354							11 36 10,0	92	78
13	9 17 54,8	342	356							11 31 47,1	92	80
14	9 19 11,9	343	357							11 32 59,9	91	79
15	9 18 51,7	341	353							11 35 29,8	93	79
16	9 17 4,6	344	359							11 28 4,4	90	80
17	9 17 30,1	342	356							11 31 40,4	92	80
18	9 17 48,4	343	357							11 30 51,3	91	80
19	9 17 38,7	344	359					• • •		11 28 43,5	90	80

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ntact		4^e cor	ıtact	
n°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	
1	9 8 35,9	359	26							10 35 30,1	72	88
2	9 9 59,7	1	29							$10\ 32\ 55,5$	70	87
3	9 6 49,4	356	22							10 40 27,7	75	89
4	9 5 51,6	354	20							10 41 10,3	76	89
5	9 6 52,6	356	22							10 40 37,8	75	89
6	9 7 37,7	358	26							10 34 23,9	72	88
7	9 8 10,3	358	25							$10\ 37\ 9,4$	73	88
8	9 10 7,1	2	30							10 30 50,1	69	87
9	9 8 5,6	359	27							10 32 46,0	71	88
10	9 8 34,2	359	27							$10\ 34\ 7,3$	71	88
11	9 5 51,4	355	22							10 37 28,6	74	89
12	9 7 12,3	357	24							10 37 42,4	73	89
13	9 8 50,2	359	26							10 36 45,8	72	88

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum o	de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	(
1	+64 19	+ 22 5	Akranes		9 46 24,8	19,6	0,309	4	310
2	$+65 \ 41$	+ 18 4	Akureyri		9 49 22,4	24,5	0,361	5	314
3	+66 3	+ 17 17	Husavik		9 50 1,7	25,6	0,372	5	315
4	+66 5	+ 23 8	Isafjordhur		$9\ 47\ 22,2$	22,2	0,338	3	309
5	+64 1	+ 22 35	Keflavik		9 45 56,9	18,8	0,300	4	309
6	+64 9	+ 21 58	Reykjavik		9 46 20,4	19,4	0,307	4	310
7	$+63\ 25$	+ 20 15	Vestmannaevjar		9 46 38,6	19,1	0,303	5	312

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ontact		4^e cor	ntact	
_					<u> </u>			<u> </u>				
\mathbf{n}°	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z	UT	P	Z
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	8 58 45,8	344	7							10 35 35,3	78	94
2	8 58 22,5	340	1							10 41 57,7	82	95
3	8 58 21,9	340	360							10 43 16,8	83	96
4										10 37 48,5	80	95
5	8 58 54,2	345	8							10 34 30,1	77	94
6	8 58 48,6	345	8							10 35 23,8	78	94
7	8 58 57,5	345	8							10 35 52.8	78	94

	Po	sition	N d 1:	Durée	Max	ximum o	de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+37 19	-1335	Agrigente		$10\ 29\ 1,1$	10,9	0,206	40	353
2	$+43 \ 37$	-1331	Ancone		$10\ 21\ 21,7$	19,6	0,308	34	352
3	+42 52	-1335	Ascoli Piceno		$10\ 22\ 15,1$	18,6	0,297	35	352
4	+43 4	-1237	Assise		$10\ 20\ 39,7$	17,6	0,286	34	350
5	+41 7	-1652	Bari		$10\ 29\ 5,1$	20,6	0,320	37	358
6	+45 59	-916	Bellagio		$10\ 13\ 22,0$	17,5	0,285	31	345
7	+41 8	-1446	Benevent		$10\ 25\ 56,8$	17,7	0,288	37	354
8	$+45 \ 42$	-940	Bergame		$10 \ 14 \ 7,7$	17,6	0,286	31	345
9	$+44\ 30$	-1120	Bologne		$10\ 17\ 26,7$	17,9	0,290	33	348
10	$+46 \ 30$	-1122	Bolzano		$10\ 15\ 42,7$	20,9	0,323	31	348
11	$+45 \ 33$	-1013	Brescia		$10\ 14\ 59,3$	18,0	0,292	31	346
12	$+40 \ 37$	-1757	Brindisi		$10\ 31\ 20,5$	21,5	0,329	37	360
13	$+39 \ 13$	- 9 8	Cagliari		$10\ 19\ 49,7$	7,9	0,166	37	345
14	$+40 \ 33$	-1415	Capri		$10\ 25\ 52,9$	16,2	0,271	37	354
15	$+37 \ 31$	-156	Catane		10 31 6,6	13,1	0,235	40	356
16	+38 54	-1636	Catanzaro		10 31 33,0	17,1	0,281	39	358
17	+45 48	-95	Come		$10\ 13\ 16,4$	17,0	0,280	31	344
18	+46 33	-128	Cortina D'Ampezzo		10 16 41,1	22,0	0,334	31	349
19	+39 17	-1616	Cosenza		10 30 31,8	17,2	0,282	39	357
20	$+45 \ 48$	-658	Courmayeur		10 10 29,8	14,4	0,250	30	341
21	+45 8	-101	Cremone		10 15 4,8	17,2	0,282	32	346
22	$+37 \ 45$	-150	Etna		10 30 38,1	13,3	0,237	40	356
23	+44 50	-1138	Ferrare		10 17 32,7	18,8	0,300	32	348
24	$+43 \ 47$	- 11 15	Florence		10 18 0,9	16,8	0,278	33	348
25	+41 28	- 15 33	Foggia		10 26 42,4	19,3	0,305	36	355
26	$+44\ 13$	- 12 2	Forli		10 18 40,9	18,4	0,296	33	349
27	+44 24	- 8 56	Genes		10 14 15,4	14,7	0,254	32	344
28	$+40 \ 17$	- 14 21	Herculanum		10 26 21,4	15,9	0,268	37	354
29	$+40 \ 44$	- 13 57	Ischia		10 25 12,9	16,0	0,269	37	353
30	+44 7	- 9 48	La Spezia		10 15 41,7	15,4	0,262	33	346
31	$+43 \ 33$	- 10 18	Livourne		10 16 55,1	15,2	0,260	33	347
32	$+43 \ 50$	- 10 30	Lucques		10 16 55,5	15,9	0,267	33	347
33	$+45 \ 10$	- 10 47	Mantoue		10 16 5,1	18,2	0,293	32	347
34	+38 13	- 15 33	Messine		10 30 51,2	14,7	0,253	40	357
35	+45 28	- 13 33 - 9 12	Milan		10 13 42,1	16,6	0,233 $0,276$	31	345
36	+43 28 $+44 39$	$-\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	Modene		10 16 44,0	17,6	0,270 $0,287$	$\frac{31}{32}$	347
37	+38 5	- 10 55 - 13 17	Monreale		10 10 44,0	11,5	0,231 $0,214$	39	353
38	$+45 \ 35$	- 13 17 - 9 16	Monza		10 27 31,8	16,9	0,214 $0,279$	31	345
39	$+43 \ 48$	- 9 10 - 13 6	Norcia		10 13 41,0	17,8	0,279 $0,289$	$\frac{31}{35}$	351
40	+42 48 $+40$ 50	- 13 0 - 14 15	Naples		10 21 37,8	16,6	0,239 $0,275$	37	353
$\frac{40}{41}$			Novare		10 25 52,4				
$\frac{41}{42}$	+45 27	$ \begin{array}{rrrr} & - & 8 & 37 \\ & - & 12 & 18 \end{array} $	Ostie		10 12 30,4	15,9	0,267	31 36	344
44	$+41 \ 46$	- 12 18	Ostre	•• •••	10 21 30,2	15,3	0,260	36	350

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	С
1	$9\ 37\ 5.8$	3	21							$11 \ 21 \ 44,2$	77	69
2	$9\ 22\ 2,8$	352	11							11 21 51,8	84	77
3	9 23 31,3	353	12							$11\ 22\ 7.8$	84	76
4	9 23 3,6	354	14							11 19 28,3	83	77
5	9 27 31,7	352	8							$11\ 31\ 26,5$	85	73
6	9 17 21,9	353	15							$11 \ 10 \ 50,1$	82	81
7	$9\ 27\ 14,1$	355	12							$11\ 25\ 38,4$	83	74
8	9 17 53,3	353	14							11 11 48,8	82	81
9	9 20 11,0	354	14							11 16 2,5	83	79
10	9 16 39,7	350	10							11 16 10,8	85	81
11	9 18 10,8	353	14							11 13 13,2	83	81
12	9 28 47,5	352	6							11 34 32,9	86	71
13	9 33 43,1	6	28							11 6 53,9	73	73
14	9 28 32,1	356	14							11 24 12,6	82	73
15	9 36 4,4	0	17							11 26 53,2	79	68
16	9 32 25,1	356	12							11 31 23,4	83	70
17	9 17 41,9	354	15							11 10 18,6	82	81
18	9 16 42,7	349	8							11 18 2,1	86	81
19	9 31 29,9	356	12							11 30 19,2	83	70
20	9 17 49,8	356	19							11 4 38,2	79	82
21	9 18 56,8	354	15							11 12 37,3	82	80
22	9 35 27,5	360	17							11 26 34,2	80	69
23	9 19 34,7	353	12							11 16 51,0	84	79
$\frac{23}{24}$	9 19 34,7	355	15							11 16 51,0	82	78
	,											
25 26	9 26 35,6	353	10	•• ••	• • •			• • •		11 27 45,4	84	74
26	9 20 45,8	353	13	•• ••	• • •		•• ••	• • •	• • •	11 17 53,7	83	79
27	9 20 27,2	357	18			• • •	•• ••	• • •	• • •	11 9 26,7	80	80
28	9 29 9,1	357	15		• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • •	11 24 31,3	82	73
29	9 28 7,3	356	15		• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • •	11 23 19,1	82	73
30	9 20 57,8	356	17		• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • •	11 11 47,0	81	79
31	9 22 6,6	356	17	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •				• • •	11 13 2,5	81	78
32	9 21 30,3	356	16		• • •			• • •	• • •	11 13 40,3	81	79
33	9 18 54,5	353	13		• • •	• • •		• • •	• • •	11 14 39,0	83	80
34	9 34 8,7	358	15						• • •	11 28 18,8	81	69
35	9 18 19,2	354	16		• • •			• • •	• • •	11 10 31,6	82	81
36	9 19 52,9	354	14		• • •	• • •		• • •	• • •	$11\ 14\ 56,7$	83	79
37	$9\ 34\ 59,9$	2	21		• • •	• • •		• • •	• • •	11 20 55,5	78	70
38	9 18 6,0	354	15		• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	$11\ 10\ 44,1$	82	81
39	$9\ 23\ 38,2$	354	13		• • •			• • •	• • •	$11\ 20\ 47,7$	83	76
40	$9\ 27\ 53,3$	356	14		• • •			• • •	• • •	11 24 11,4	82	73
41	$9\ 18\ 22,3$	355	17					• • •		11 8 57,5	81	81
42	$9\ 25\ 51,5$	357	16							$11\ 18\ 29,9$	81	76

	Po	sition	Name du lieu	Durée	Max	ximum (de l'écli _l	pse	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
-	0 /	o /		m s	h m s	%		0	С
1	+45 24	-1153	Padoue		10 17 21,8	20,0	0,313	32	349
2	+40 24	-150	Paestum		$10\ 27\ 11,2$	17,0	0,280	37	355
3	+38 8	-1323	Palerme		$10\ 27\ 37,1$	11,7	0,217	39	353
4	+44 48	-1019	Parme		$10\ 15\ 46,8$	17,1	0,281	32	346
5	+45 12	- 9 9	Pavie		$10\ 13\ 51,5$	16,2	0,271	31	345
6	+43 7	-1223	Perouse		$10\ 20\ 16,7$	17,3	0,284	34	350
7	$+42\ 27$	-1413	Pescara		10 23 37,2	18,8	0,300	35	353
8	$+43 \ 43$	-1024	Pise		10 16 53,8	15,6	0,264	33	347
9	$+45 \ 3$	-941	Plaisance		10 14 42,2	16,6	0,276	32	345
10	$+40 \ 45$	-1427	Pompei		10 25 56,3	16,7	0,277	37	354
11	$+42 \ 49$	- 10 20	Portoferraio		10 17 41,0	14,2	0,248	34	347
12	+40 38	- 15 48	Potenza		10 28 5,7	18,4	0,296	37	356
13	+43 53	- 11 6	Prato		10 17 42,6	16,7	0,277	33	348
14	$+44\ 25$	- 12 12	Ravenne		10 18 43,1	19,0	0,302	33	349
15	+38 6	-1539	Reggio De Calabre		10 31 10,0	14,7	0,253	40	357
16	$+44\ 42$	- 10 37	Reggio D'Emilie		10 16 16,7	17,3	0,283	32	347
17	$+44 \ 3$	- 12 34	Rimini		10 19 35,2	18,9	0,301	33	350
18	$+41 \ 53$	- 12 30	Rome		10 21 45,9	15,7	0,265	35	350
19	$+40 \ 40$	- 14 46	Salerne		10 26 30,6	17,0	0,280	37	354
20	+43 56	- 12 26	San Marino		10 19 31,1	18,6	0,290	33	350
20 21	$+43 \ 48$	- 7 46	San Remo		10 13 11,8	12,5	0,231 $0,226$	32	343
22	$+40 \ 43$	- 7 40 - 8 34	Sassari		10 13 11,8	9,2	0,220 $0,184$	36	344
23	+40 45 +44 58	- 6 54 - 6 54	Sestriere		10 17 19,4	13,1	0,134 $0,234$	31	341
$\frac{23}{24}$	+43 19	- 0 54 - 11 19	Sienne				0,234 $0,271$	34	348
$\frac{24}{25}$	+43 19 $+42 44$	- 11 19 - 12 44			10 18 34,1	16,2		$\frac{34}{35}$	350
26	+42 44 $+45$ 53	- 12 44 - 8 32	Spolete		10 21 10,7	17,2	0.283	31	344
$\frac{20}{27}$			Stresa		10 12 28,9	16,4	0,273		
	+38 48		Stromboli	•• •••	10 29 36,6	15,1	0,258	39	356
28	+37 4	- 15 18	Syracuse	•• •••	10 32 2,9	12,8	0,231	41	357
29	+37 51	- 15 17	Taormina	•• •••	10 30 56,3	13,8	0,243	40	356
30	+40 28	- 17 15	Tarente	•• •••	10 30 28,9	20,3	0,316	37	359
31	+42 34	- 12 39	Terni	•• •••	10 21 14,3	16,9	0,279	35	350
32	+41 58	- 12 48	Tivoli	•• •••	10 22 6,4	16,2	0,271	35	351
33	+40 47	- 14 23	Torre Del Greco		10 25 47,9	16,7	0,276	37	354
34	+46 4	- 11 8	Trente	•• •••	10 15 46,2	20,0	0,313	31	348
35	+45 40	- 12 15	Trevise		10 17 37,1	20,8	0,322	32	349
36	$+45 \ 39$	- 13 47	Trieste		10 19 42,7	22,9	0,344	32	352
37	+45 4	- 7 40	Turin		10 11 59,4	14,2	0,247	31	342
38	+46 4	- 13 14	Udine		10 18 34,8	22,7	0,342	31	351
39	$+43 \ 43$	- 12 38	Urbino		10 20 0,9	18,5	0,297	34	350
40	+41 54	-1227	Vatican	•• •••	10 21 40,4	15,7	0,265	35	350
41	$+45\ 26$	-1220	Venise	•• •••	$10\ 17\ 56,6$	20,6	0,320	32	349
42	$+45\ 26$	- 11 0	Verone		$10\ 16\ 8,5$	18,9	0,301	32	347

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	С
1	9 18 35,3	351	11							$11\ 17\ 29,5$	84	80
2	9 28 52,7	356	13							$11\ 26\ 25,1$	83	73
3	9 34 49,5	2	20							11 21 16,6	78	70
4	9 19 35,1	354	15							11 13 21,6	82	80
5	9 18 49,9	355	16							11 10 18,9	81	81
6	9 22 57,1	354	14							11 18 49,6	83	77
7	9 24 25,2	353	11							11 23 54,5	84	76
8	9 21 45,2	356	17							11 13 21,9	81	79
9	9 19 6,4	355	16							11 11 42,7	82	80
10	9 28 4,6	356	14							11 24 46,8	82	73
11	9 23 42,4	358	19							11 12 55,8	80	78
12	9 28 24,1	354	11							11 28 39,6	84	72
13	9 21 23,2	355	15							11 15 20,7	82	79
14	9 20 24,0	353	12							11 18 20,0	84	79
15	9 34 26,1	358	15							11 28 38,1	81	69
16	9 19 46,8	354	14							,	82	80
17	,	353	12							11 14 8,9 11 19 18,8	84	78
	,									,		
18	9 25 35,0	356	16		• • •		•• ••	• • •	• • •	11 19 5,7	81	76
19	9 28 16,1	355	13		• • •		•• ••	• • •	• • •	11 25 42,4	83	73
20	9 21 20,1	353	12		• • •		•• ••		• • •	11 18 57,7	83	78
21	9 21 57,7	359	22				•• ••		• • •	11 5 46,4	78	79
22	9 29 33,8	4	27	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • •	11 6 10,5	75 	75
23	9 19 33,8	358	21		• • •			• • •	• • •	11 3 57,7	78	81
24	9 22 32,6	355	16						• • •	$11 \ 15 \ 52,2$	82	78
25	9 23 45,0	355	14		• • •	• • •		• • •	• • •	$11 \ 19 \ 47,7$	83	77
26	$9\ 17\ 33,1$	354	16		• • •			• • •	• • •	11 8 53,1	81	81
27	$9\ 32\ 41,5$	358	15						• • •	$11\ 27\ 20,4$	81	70
28	$9\ 37\ 16,3$	1	18						• • •	$11\ 27\ 31,4$	79	68
29	$9\ 35\ 8,4$	359	16		• • •	• • •		• • •	• • •	$11\ 27\ 29,1$	80	69
30	$9\ 28\ 57,7$	353	8						• • •	$11 \ 32 \ 43,7$	85	72
31	$9\ 24\ 5,9$	355	14							11 19 33,6	82	76
32	$9\ 25\ 23,2$	356	15							$11\ 19\ 58,2$	82	76
33	$9\ 28\ 0,1$	356	14							11 24 35,0	82	73
34	9 17 20,9	351	11							$11 \ 15 \ 36,1$	84	81
35	9 18 10,8	351	10							11 18 23,9	85	80
36	9 18 30,3	349	7							11 22 9,9	86	80
37	9 19 13,6	357	19							11 6 11,2	79	81
38	9 17 42,5	349	7							11 20 45,0	86	80
39	9 21 46,1	353	12							11 19 30,2	83	78
40	9 25 32,9	356	16							11 18 57,1	81	76
41	9 18 35,5	351	10							11 18 37,5	85	80
42	9 18 26,3	352	12							11 15 37,5	83	80
14	9 10 20,3	JJ2	14	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			11 10 14,1	00	30

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	$+40 \ 49$	-1426	Vesuve		10 25 50,0	16,8	0,278	37	354
2	$+45 \ 33$	-1132	Vicence		10 16 45,4	19,7	0,310	32	348
3	+41 54	-1229	Collegio Romano	• • • • •	10 21 43,3	15,7	0,265	35	350

	Pos	sition	Nome du lieu	Durée	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	$+50 \ 16$	-5713	Aktyubinsk		11 7 53,9	74,5	0,800	15	49
2	+43 19	-7655	Alma-Ata		11 35 11,6	70,0	0,764	2	71
3	$+42\ 16$	-695	Chimkent		11 32 43,5	69,6	0,761	9	65
4	+42 50	-7125	Dzhambul		11 33 10,1	70,2	0,766	7	66
5	+47 8	-5159	Guryev		11 8 6,0	69,2	0,757	19	45
6	+49 53	-737	Karaganda		11 20 47,6	77,5	0,825	5	65
7	+53 18	-6925	Kokchetav		11 12 0,7	79,7	0,842	6	60
8	$+53 \ 15$	-6340	Kustanay		11 8 1,4	78,6	0,833	10	54
9	+44 52	-6528	Kzyl-Orda		$11\ 25\ 9,9$	72,4	0,783	11	60
10	$+52\ 21$	-7659	Pavlodar		11 18 5,0	79,1	0,837	2	67
11	+54 53	-6913	Petropavlosk		11 8 53,7	80,4	0,848	6	59
12	+50 26	-8016	Semipalatinsk		11 23 11,8	77,1	0,822	-0	71
13	+50 5	-7255	Temirtau		11 20 17,7	77,7	0,826	5	65
14	$+51 \ 10$	-7128	Tselinograd		11 17 21,7	78,5	0,833	6	63
15	+51 19	-5120	Uralsk		11 0 12,0	71,9	0,779	18	42
16	+49 58	- 82 36	Ust-Kamenogorsk			· · · ·	•••		

1^{er} co	ontact		2^e contact		3^e contact			4^e contact			
UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
9 27 55,6	356	14							11 24 43,5	82	73
9 18 17,1	352	11							11 16 36,1	84	80
9 25 32,8	356	16							11 19 2,9	81	76
	UT h m s 9 27 55,6 9 18 17,1	h m s o 9 27 55,6 356 9 18 17,1 352	UT P Z h m s	UT P Z UT h m s o o h m s 9 27 55,6 356 14 9 18 17,1 352 11	UT P Z UT P h m s	UT P Z UT P Z h m s 0 0 h m s 0 0 9 27 55,6 356 14 9 18 17,1 352 11	UT P Z UT P Z UT h m s o o h m s o o h m s 9 27 55,6 356 14 9 18 17,1 352 11	UT P Z UT P Z UT P h m s o o h m s o o h m s o 9 27 55,6 356 14 9 18 17,1 352 11	UT P Z UT P Z UT P Z h m s o o h m s o o h m s o o 9 27 55,6 356 14 <td>UT P Z UT P Z UT P Z UT h m s o o h m s o o h m s o o h m s 9 27 55,6 356 14 <!--</td--><td>UT P Z UT P Z UT P Z UT P h m s o o h m s o o h m s o o h m s o 9 27 55,6 356 14 </td></td>	UT P Z UT P Z UT P Z UT h m s o o h m s o o h m s o o h m s 9 27 55,6 356 14 </td <td>UT P Z UT P Z UT P Z UT P h m s o o h m s o o h m s o o h m s o 9 27 55,6 356 14 </td>	UT P Z UT P Z UT P Z UT P h m s o o h m s o o h m s o o h m s o 9 27 55,6 356 14

	1^{er} contact			2^e contact		3^e contact			4^e contact			
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 52 30,8	312	292							12 18 23,3	106	70
2	10 26 47,5	309	270									
3	10 20 54,3	311	275									
4	10 22 19,2	310	274									
5	$9 \ 51 \ 0.2$	316	298							12 20 15,3	105	67
6	10 10 18,3	307	276									
7	10 0 35,7	307	282									
8	9 54 56,3	309	287							$12\ 16\ 22,5$	107	72
9	10 11 39,6	311	280							$12\ 32\ 33,5$	103	59
10	10 9 5,5	306	276									
11	9 57 41,8	307	283									
12	10 15 25,2	306	272									
13	10 9 44,4	307	277									
14	10 6 21,4	307	279									
15	9 44 5,3	315	300							$12\ 12\ 9,9$	106	73
16	10 18 6,1	306	271									

	Ро	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Maximum de l'éclipse					
\mathbf{n}°	Latitude Longitud		Nom da nea	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}	
	o /	0 /		m s	h m s	%		0	C	
1	+40 55	-732	Dzhalal-Abad		$11\ 37\ 40,5$	67,5	0,743	6	69	
2	+42 53	-7446	Frunze \dots		11 34 57,5	69,9	0,763	4	69	
3	+41 24	-760	Naryn		11 38 18,1	67,6	0,745	3	71	
4	$+40 \ 37$	-7249	Osh		11 38 6,4	67,1	0,740	6	69	
5	$+42\ 31$	-7822	Przhevalsk		11 37 17,5	68,5	0,753	1	72	

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Lettonie

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
-	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+55 52	-2631	Daugavpils.		10 26 29,0	51,9	0,613	22	7
2	+56 39	-2340	Jelgava		10 22 43,2	49,5	0,593	21	3
3	+56 30	-21 0	Liepaja		10 19 56,2	46,4	0,565	21	360
4	+56 53	-248	Riga		10 23 2,9	50,3	0,599	21	4

	Ро	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Maximum de l'éclipse						
\mathbf{n}°	Latitude	•		centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}		
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0		
1	+54 52	-2355	Kaunas		10 24 24,0	48,0	0,579	23	4		
2	$+55 \ 43$	-217	Klaipeda		10 20 36,1	45,6	0,559	22	0		
3	$+55 \ 44$	-2424	Panevezys		10 24 14,3	49,4	0,592	22	5		
4	+55 51	-2320	Siauliai		$10\ 22\ 57,6$	48,3	0,582	22	3		
5	$+54 \ 40$	- 25 19	Vilnius		10 26 10,3	49,4	0,592	23	6		

	1 ^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	<i>P</i>	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	10 27 56,0	311	271									
2	10 25 38,4	310	271									
3	10 29 52,9	310	269									
4	10 28 19,8	311	271									
5	10 29 44,6	310	269									

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Lettonie

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 15 7,4	327	334							11 37 45,3	100	86
2	9 12 38,2	328	337							11 33 5,0	99	87
3	9 10 59,5	330	340							11 29 28,3	98	88
4	9 12 49,6	328	336							11 33 29,9	100	87

	1 ^{er} contact			2^e contact		3^e contact			4^e contact			
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}	UT	P	\overline{z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 13 54,0	330	338							$11 \ 35 \ 8,1$	99	86
2	9 11 30,8	331	341							11 30 16,3	98	87
3	9 13 40,7	329	337							11 34 58,8	99	86
4	9 12 52,4	329	338							11 33 21,8	99	87
5	9 15 1,9	329	336							11 37 21,6	100	85

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Luxembourg

	Pos	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	cimum o	de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude Longitude		Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	С
1	$+49 \ 49$	-625	Echternach		10 7 14,1	19,8	0,311	26	341
2	+49 30	-559	Esch-sur-Alzette		10 6 53,4	18,8	0,300	26	340
3	$+49 \ 37$	- 6 8	Luxembourg		$10 \ 7 \ 0,3$	19,1	0,304	26	340
4	+49 56	-612	Vianden		10 6 55,0	19,7	0,310	26	340
5	+49 57	-555	Wiltz		10 6 34,5	19,4	0,307	26	340

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Macédoine

	Po	osition	Nom du lieu	Durée de la phase	Maximum de l'éclipse						
\mathbf{n}°		,		rom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}	
	o /	o /		m s	h m s	%		0	0		
1	+41 1	-2121	Bitola		10 35 55,8	27,0	0,385	37	5		
2	+42 7	-2140	Kumanovo.		10 34 56,5	29,0	0,405	36	5		
3	+41 6	-2049	Ohrid		10 35 1,0	26,3	0,379	37	4		
4	+41 20	-2132	$Prilep \dots$		10 35 46,8	27,7	0,393	36	5		
5	+42 0	-2128	Skopje		10 34 47.9	28,5	0,401	36	5		

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS $$\operatorname{Malte}$$

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude Longitude		Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+35 54	-1429	Birkirkara		10 32 25,2	10,2	0,197	42	355
2	+35 54	-1432	La Valette .		10 32 29,9	10,3	0,198	42	356
3	+36 3	- 14 14	Victoria		10 31 48,4	10,1	0,196	42	355

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Luxembourg

	1^{er} co	1 ^{er} contact		2^e contact		3^e contact			4^e contact			
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 11 4,0	350	12							11 5 3,8	83	86
2	9 11 29,5	351	13							11 3 56,6	82	85
3	9 11 19,8	351	13							11 4 20,3	83	86
4	9 10 53,2	350	12							11 4 37,0	83	86
5	9 10 50,5	350	12							11 3 58,8	83	86

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS ${\it Mac\'edoine}$

	1^{er} co	ontact		2 ^e contact			3 ^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 29 11,0	347	358							11 42 53,2	89	70
2	9 27 20,0	345	357							11 42 45,7	91	72
3	9 28 47,5	347	360							11 41 32,3	89	71
4	9 28 40,7	346	358							11 43 4,6	90	71
5	9 27 26,4	346	357		• • •	• • •		• • •	• • •	11 42 23,6	90	72

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS $$\operatorname{Malte}$$

1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact			
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 40 59,7	4	21							11 24 30,1	77	66
2	9 40 58,3	4	21							11 24 40,9	77	66
3	9 40 38,7	4	22		• • •	• • •		• • •	• • •	11 23 38,8	76	67

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Maximum de l'éclipse						
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a		
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0		
1	+47 44	-2741	Beltsy		10 36 24,1	44,7	0,551	29	12		
2	+46 50	-2929	Bendery		10 39 58,8	46,0	0,562	30	15		
3	+47 0	-2850	Kishinev		10 38 52,6	45,4	0,556	30	14		
4	+48 8	-2812	Soroki		10 36 36,5	45,9	0,561	29	13		
5	+46 50	-2938	$Tiraspol \dots$		10 40 11,1	46,2	0,564	30	15		

	Po	sition	Name du liau	Durée	Maximum de l'éclipse						
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs. g		h	\overline{a}		
	0 /	o /		m s	h m s	%		0	0		
1	$+62\ 28$	-611	Alesund \dots		10 3 56,6	38,2	0,493	14	341		
2	+60 23	-520	$Bergen \dots$		10 3 14,7	34,5	0,459	16	340		
3	+67 18	-1426	$\operatorname{Bodo}\ldots$		10 10 6,5	50,6	0,603	10	351		
4	$+71 \ 11$	-2540	Cap Nord		10 16 42,4	60,6	0,687	7	4		
5	$+59 \ 45$	-1015	${\rm Drammen} \ \dots$		10 7 42,8	38,6	0,496	17	346		
6	$+59 \ 15$	-1055	Fredrikstad.		10 8 26,8	38,6	0,496	18	347		
7	+60 57	-1055	$\operatorname{Hamar} \ldots \ldots$		$10 \ 8 \ 5,2$	40,8	0,516	16	347		
8	$+70 \ 40$	-2344	Hammerfest		10 15 41,3	59,2	0,676	7	2		
9	+58 8	- 8 1	Kristiansand		10 5 56,7	34,0	0,454	18	343		
10	+61 6	-1027	Lillehammer		10 7 38,9	40,5	0,514	16	346		
11	+68 26	-1725	Narvik		10 12 3,4	53,8	0,630	9	354		
12	+59 56	-1045	Oslo		10 8 8,1	39,3	0,503	17	346		
13	+59 14	-937	Skien		10 7 13,9	37,2	0,484	18	345		
14	+58 58	-545	Stavanger		10 3 42,5	32,9	0,443	17	340		
15	+78 0	- 17 0	Svalbard		10 11 41,2	57,7	0,663	-0	354		
16	+69 42	- 19 0	Tromso		10 12 54,9	55,7	0,646	8	356		
17	$+63\ 36$	-1023	Trondheim .		10 7 18,5	43,5	0,540	13	346		
18	+70 - 5	-2947	Vadso		10 19 44,6	62,8	0,706	8	9		

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 23 21,0	333	339							11 48 52,3	98	77
2	9 25 58,4	333	337							11 53 0,7	98	75
3	9 25 12,2	333	338							11 51 42,8	98	75
4	9 23 18,6	333	338							11 49 15,2	98	77
5	9 26 6,4	332	336							11 53 15.6	98	75

	1^{er} contact			2^e co	2^e contact			3^e contact			4^e contact			
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}		
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0		
1	9 2 13,2	333	349							11 7 8,3	93	94		
2	9 2 22,3	336	353							11 5 42,9	91	93		
3	$9 \ 5 \ 29,9$	325	334							11 15 32,0	98	95		
4	9 11 1,3	318	322							11 22 28,2	102	95		
5	9 4 14,5	334	349							11 12 34,8	93	92		
6	9 4 40,1	334	349							11 13 36,1	94	92		
7	9 4 11,3	332	346							11 13 17,5	94	93		
8	9 10 5,0	319	324							11 21 28,9	101	95		
9	9 4 2,8	337	354							11 9 24,8	91	92		
10	9 3 58,2	332	347							11 12 39,2	94	93		
11	9 6 56,4	323	331							11 17 46,4	99	95		
12	9 4 23,0	333	348							11 13 14,8	94	92		
13	9 4 10,2	335	350							11 11 44,6	93	92		
14	9 2 59,0	338	355							11 6 4,0	90	92		
15										11 13 38,3	99	97		
16	9 7 50,2	321	328							11 18 27,7	100	96		
17	9 3 38,2	330	343							11 12 11,7	95	94		
18	9 12 59,0	317	320						• • •	11 26 20,2	103	94		

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Maximum de l'éclipse						
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	a		
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C		
1	$+40 \ 48$	-7223	Andizhan		11 37 31,4	67,4	0,743	6	68		
2	+41 1	-7010	$Angren \dots$		$11\ 35\ 46,5$	67,9	0,747	8	66		
3	$+39 \ 47$	-6426	Bukhara		11 33 53,6	66,0	0,731	13	62		
4	+41 28	-6931	Chirchik		11 34 30,8	68,5	0,752	8	66		
5	+40 23	-7119	Fergana		11 37 39,9	66,9	0,739	7	67		
6	+38 53	-6545	Karshi		11 36 36,8	64,9	0,722	12	64		
7	+39 54	-6613	Kattakurgan		$11 \ 35 \ 5,0$	66,3	0,734	11	64		
8	+41 25	-6049	Khiva		11 27 40,8	67,4	0,743	15	58		
9	$+40 \ 33$	-7055	Kokand		11 37 6,8	67,2	0,741	7	67		
10	+40 59	-7141	Namangan		11 36 46,5	67,7	0,746	7	68		
11	$+42\ 28$	-597	Nukus		$11\ 24\ 5,9$	68,1	0,749	16	56		
12	$+39 \ 40$	-6657	Samarkand.		11 36 4,0	66,1	0,732	11	64		
13	+39 5	-6649	Shakhrisabz		$11 \ 37 \ 2,9$	65,2	0,725	11	64		
14	+41 16	-6913	$Tashkent \dots$		11 34 41,1	68,3	0,750	9	65		
15	$+41 \ 35$	-6041	Urgench		11 27 14,6	67,6	0,744	15	58		

	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	10 27 29,7	311	272									
2	10 24 39,1	312	274									
3	10 20 23,3	314	279							12 40 41,7	100	51
4	10 23 0,5	312	274									
5	10 27 13,0	312	272									
6	10 23 52,3	314	277							12 42 35,8	99	48
7	10 22 20,9	314	277									
8	10 12 31,3	315	284							12 36 20,8	101	55
9	10 26 26,2	312	273									
10	10 26 22,4	311	272									
11	10 8 17,9	315	286							12 33 36,5	102	57
12	10 23 42,6	313	276									
13	10 24 45,3	314	276									
14	10 23 4,6	312	275									
15	10 12 1,5	315	284							12 35 59.7	101	55

	Po	sition	Nom du lieu	Durée	Max	Maximum de l'éclipse						
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}			
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0			
1	$+52\ 38$	-444	Alkmaar		$10 \ 4 \ 5,3$	22,2	0,337	23	338			
2	+52 9	-523	Amersfoort		$10 \ 4 \ 58,7$	22,2	0,336	24	339			
3	+52 21	-454	Amsterdam		$10 \ 4 \ 22,2$	21,9	0,334	23	339			
4	$+52 \ 13$	-557	$Apeldoorn \dots$		10 5 34,7	22,9	0,344	24	340			
5	+52 0	-553	Arnhem		10 5 35,6	22,5	0,340	24	340			
6	+53 0	-634	Assen		10 5 57,0	24,8	0,364	23	341			
7	+51 30	-417	Bergen Op Zoom		10 4 0,6	19,9	0,312	24	338			
8	$+51 \ 41$	-519	Bois-le-Duc		$10 \ 5 \ 5,4$	21,4	0,328	24	339			
9	$+51 \ 35$	-446	Breda		10 4 31,0	20,6	0,320	24	338			
10	+52 1	-421	Delft		10 3 53,3	20,8	0,322	23	338			
11	$+52\ 15$	- 6 10	Deventer		10 5 48,3	23,2	0,347	24	340			
12	+51 48	- 4 40	Dordrecht		10 4 19,2	20,8	0,322	24	338			
13	+51 26	-530	Eindhoven		10 5 24,0	21,2	0,326	24	339			
14	$+52\ 47$	-655	Emmen		$10 \ 6 \ 25,2$	24,9	0,365	23	341			
15	$+52\ 42$	-517	Enkhuizen		10 4 39,7	22,9	0,344	23	339			
16	$+52\ 13$	- 6 55	Enschede		10 6 39,3	24,0	0,356	24	341			
17	+52 1	- 4 43	Gouda		10 4 17,6	21,2	0,326	23	338			
18	$+53 \ 13$	- 6 35	Groningue		10 5 53,2	25,2	0,368	23	341			
19	$+52\ 23$	- 4 38	Haarlem		10 4 4,0	21,7	0,331	23	338			
20	+50 53	- 5 59	Heerlen		10 6 11,8	20,9	0,323	25	340			
21	$+52\ 38$	- 5 3	Hoorn		10 4 25,9	22,5	0,340	23	339			
22	+52 5	- 4 16	La Haye		10 3 46,4	20,8	0,322	23	338			
23	$+53 \ 12$	- 5 48	Leeuwarden		10 5 2,6	24,3	0,358	23	340			
24	$+52 \ 10$	- 4 30	Leyde		10 3 59,9	21,2	0,326	23	338			
25	+50 51	- 5 42	Maastricht		10 5 53,2	20,5	0,319	25	340			
26	$+51 \ 30$	- 3 36	Middelburg		10 3 15,1	19,2	0,304	$\frac{25}{24}$	337			
27	+51 50	- 5 52	Nimegue		10 5 38,6	22,2	0,337	24	340			
28	+51 55	- 4 29	Rotterdam		10 4 4,4	20,8	0,322	24	338			
29	$+51 \ 34$	-429 -55	Tilburg		10 4 4,4	20,8 $20,9$	0,322 $0,323$	$\frac{24}{24}$	339			
30	+51 54 + 52 6	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	Utrecht		10 4 52,0 $10 4 42,1$	20,9 $21,8$	0,323 $0,332$	$\frac{24}{24}$	339			
31	+52 0 +51 22	- 6 10	Venlo		10 4 42,1	21,0 $21,9$	0,332 $0,333$	$\frac{24}{25}$	340			
32	$+51 \ 22$ $+52 \ 27$	- 4 49	Zaanstad		10 4 14,6	21,9 $22,0$	0,335	23	339			
33	$+52 \ 27 +52 \ 31$	- 4 49 - 6 6	Zwolle		10 4 14,0	23,5	0,350 $0,351$	$\frac{23}{23}$	340			
აა	±92 31	- 0 0	Zwone		10 5 51,5	∠5,5	0,331	20	340			

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		$4^e \operatorname{cor}$	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 7 22,1	347	9							11 2 32,9	84	88
2	9 7 59,7	347	9							11 3 41,2	85	88
3	9 7 42,3	347	9						• • •	11 2 46,3	84	88
4	9 8 0,3	347	8		• • •					11 4 52,2	85	88
5	9 8 14,3	347	8							11 4 39,8	85	88
6	9 7 17,6	345	5							11 6 18,8	86	88
7	9 8 39,4	349	12							11 1 5,4	83	87
8	9 8 31,9	348	10							11 3 22,1	84	87
9	9 8 35,6	349	11							$11 \ 2 \ 9,7$	83	87
10	9 8 1,7	348	10							11 1 29,1	84	88
11	9 8 0,2	347	7							11 5 19,3	85	88
12	9 8 19,2	349	10							11 2 3,0	84	88
13	9 8 51,3	348	10							11 3 39,5	84	87
14	9 7 35,0	345	5							11 6 57,2	86	88
15	9 7 22,5	347	8							11 3 41,0	85	88
16	9 8 10,4	346	6							11 6 49,9	86	88
17	9 8 4,0	348	10							11 2 15,1	84	88
18	9 7 5,1	345	5							11 6 23,7	87	88
19	9 7 38,1	348	9							11 2 14,4	84	88
20	9 9 35,8	349	10							11 4 29,4	84	87
21	9 7 24,8	347	8							11 3 11,3	85	88
22	9 7 56,5	348	10							11 1 20,6	83	88
23	9 6 56,8	345	6							11 4 52,1	86	89
24	9 7 52,1	348	10							11 1 52,1	84	88
25	9 9 36,6	349	11							11 3 51,7	84	87
26	9 8 36,8	350	13							10 59 37,1	82	87
27	9 8 25,6	347	9							11 4 34,4	85	87
28	9 8 9.7	349	10							11 1 43,1	84	88
29	9 8 38,7	349	10							11 2 49,7	84	87
30	9 8 1,1	348	9							11 3 7,0	84	88
31	9 9 1,2	348	9							11 5 3,0	85	87
32	9 7 35,0	347	9							11 2 38,5	84	88
33	9 7 42,2	346	7							11 5 15,8	86	88
55	0 1 42,2	0.10	'							11 0 10,0	00	00

	Po	sition	NT d 1:	Durée	Max	ximum o	de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	o /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+53 9	-2310	Bialystok		$10\ 24\ 58,9$	45,2	$0,\!555$	25	4
2	+49 50	-190	Bielsko-Biala		$10\ 22\ 45,5$	35,8	$0,\!470$	28	359
3	+51 5	-170	Breslau		$10\ 19\ 12,7$	34,8	$0,\!461$	27	355
4	$+53 \ 10$	-180	Bydgoszcz		$10\ 18\ 51,4$	38,8	$0,\!498$	25	356
5	+50 21	-1851	Bytom		$10\ 22\ 6,9$	36,3	$0,\!475$	27	358
6	$+49 \ 45$	-1835	Cieszyn		$10\ 22\ 18,1$	35,1	$0,\!464$	28	358
7	$+50 \ 3$	-1955	Cracovie		10 23 43,8	37,3	$0,\!484$	28	360
8	$+50 \ 49$	-197	Czestochowa		$10\ 22\ 2,9$	37,2	$0,\!483$	27	358
9	+54 22	-1841	Dantzig		10 18 48,4	41,2	0,519	23	357
10	+54 10	-1925	Elblag		$10\ 19\ 47,1$	41,8	0,525	24	358
11	+54 22	-1841	$\operatorname{Gdansk} \dots \dots$		10 18 48,4	41,2	$0,\!519$	23	357
12	$+54 \ 31$	-1830	Gdynia		10 18 29,8	41,1	0,519	23	357
13	+50 20	-1840	Gliwice		$10\ 21\ 53,9$	36,0	0,472	27	358
14	$+52\ 42$	-1512	Gorzow Wielkopolski		$10\ 15\ 53,7$	34,8	0,461	25	353
15	+51 46	-182	Kalisz		10 19 56,5	37,1	0,482	26	357
16	$+50 \ 15$	-1859	Katowice		10 22 22,2	36,3	0,475	28	358
17	+50 51	-2039	Kielce		10 23 56,1	39,3	0,502	27	1
18	+51 12	-1610	Legnica		10 18 6,1	33,9	0,453	26	354
19	+51 49	-1928	Lodz		10 21 38,7	39,0	0,499	26	359
20	+51 18	-2231	Lublin		10 25 51,3	42,2	0,529	26	3
21	$+53 \ 48$	-2029	Olsztyn		10 21 17,4	42,7	0,533	24	360
22	$+50 \ 40$	- 17 56	Opole		10 20 42,0	$35,\!5$	0,467	27	357
23	$+52\ 32$	- 19 40	Plock		10 21 18,6	40,1	0,510	25	359
24	$+52\ 25$	- 16 53	Poznan		10 18 4,5	36,5	0,477	25	355
25	$+49 \ 48$	- 22 48	Przemysl		10 27 39,6	40,8	0,515	28	4
26	+51 26	- 21 10	Radom		10 24 3,5	40,7	0,515	26	1
$\frac{27}{27}$	+50 7	- 18 30	Rybnik		10 21 52,5	35,5	0,467	28	358
28	+50 4	-22 0	Rzeszow		10 26 22,3	40,0	0,509	28	3
29	$+50 \ 40$	-2145	Sandomierz		10 25 29,0	40,5	0,513	27	2
30	$+50\ 16$	- 19 7	Sosnowiec		10 22 31,4	36,5	0,477	28	359
31	$+53 \ 25$	- 14 32	Szczecin		10 14 40,5	34,9	0,462	$\frac{20}{24}$	352
32	+50 25	-2059	Tarnow		10 25 7,2	38,6	0,496	28	1
33	+53 1	- 18 35	Torun		10 19 39,1	39,4	0,503	25	357
34	+50 8	- 18 56	Tychy		10 13 33,1	36,1	0,303 0,473	28	358
35	+50 $+52$ 15	- 10 0 $- 21 0$	Varsovie		10 22 24,9	41,4	0,473 0,522	26	1
36	+52 15 +50 48	-21 0 $-16 19$	Walbrzych		10 23 3,9	33,6	0,322 $0,449$	27	354
37	$+50^{\circ}48$ $+52^{\circ}39$	- 10 19 - 19 1	Wlocławek		10 10 35,4	39,5	0,449 $0,504$	25	354
38	+52 59 +50 1	- 19 1 - 18 26	Wodzislaw		10 20 20,5	35,3	0,304 $0,465$	28	358
			Wroclaw		10 21 52,6		,	$\frac{26}{27}$	
39 40	+51 5 $+50$ 18	$- 17 0 \\ - 18 47$	Zabrze		,	34,8	0,461		355
40				•••••	10 22 4,4	36,1	0,473	28	358
41	+49 17	- 19 54 15 20	Zakopane	•• •••	10 24 25,1	36,2	0,474	29 26	360
42	+51 57	-1530	Zielona Gora		$10\ 16\ 45,3$	34,1	$0,\!454$	26	353

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e cor	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 14 37,8	332	341							$11\ 35\ 38,6$	98	84
2	$9\ 15\ 4,9$	339	352					• • •		$11\ 31\ 14,7$	94	82
3	$9\ 12\ 45,9$	339	353							$11\ 26\ 41,9$	93	84
4	9 11 26,6	336	349							$11\ 27\ 12,3$	95	86
5	9 14 27,6	338	351							11 30 36,1	94	83
6	9 14 56,8	339	352							11 30 30,8	93	82
7	$9\ 15\ 22,1$	338	350							$11\ 32\ 47,5$	94	82
8	9 14 8,4	337	350							$11\ 30\ 45,7$	94	83
9	9 10 55,9	334	346							$11\ 27\ 32,2$	96	87
10	9 11 29,6	334	345							11 28 51,2	96	86
11	9 10 55,9	334	346							11 27 32,2	96	87
12	9 10 43,5	334	346							11 27 8,5	96	87
13	9 14 22,7	338	352							11 30 16,4	94	83
14	9 10 25,5	338	354							11 22 34,6	93	86
15	9 12 39,1	337	351							11 28 9,9	94	85
16	9 14 38,1	338	351							11 30 55,2	94	83
17	9 15 0,1	336	348							11 33 29,0	95	83
18	9 12 15,0	339	354							11 25 4,7	93	85
19	9 13 24,2	336	348							11 30 39,4	95	84
20	9 15 46,0	334	344							11 36 18,8	97	83
21	9 12 23,9	333	344							11 30 50,1	97	86
22	9 13 39,1	339	352							11 28 41,3	93	84
23	9 12 54,1	335	347							11 30 28,1	96	85
$\frac{23}{24}$	9 11 28,7	337	351							11 25 43,4	94	85
25	9 17 25,5	335	345							11 38 11,9	96	81
26	9 14 46,4	335	346							11 33 54,0	96	83
27	9 14 30,8	339	352							11 30 6,5	94	83
28	9 16 37,5	336	347							11 36 32,4	96	82
29	,	335	346							11 35 32,4		82
30	9 15 52,0 9 14 41,5	338	351		• • •			• • •	• • • •	11 33 34,1	96 94	83
	,			•• ••	• • •			• • •	• • • •			
31	9 9 31,7	338	353	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		• • •		• • •	• • •	11 21 4,9	93	87
32	9 16 2,2	337	348	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	•• •• •••	• • •	• • •	11 34 45,9	95 05	82
33	9 11 53,1	335	348		• • •	• • •	•• •• •••	• • •		11 28 17,4	95	86
34	9 14 43,7	338	351		• • •	• • •	•• •• •••	• • •		11 30 54,5	94	83
35	9 13 56,8	334	345			• • •		• • •		11 32 56,1	96	84
36	9 12 43,1	340	355			• • •		• • •		11 25 34,2	92	84
37	9 12 25,7	336	348		• • •	• • •		• • •		11 29 16,8	95	85
38	9 14 35,0	339	352		• • •	• • •		• • •		11 30 3,0	93	83
39	9 12 45,9	339	353		• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •		11 26 41,9	93	84
40	9 14 28,5	338	351		• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	11 30 30,8	94	83
41	9 16 10,7	338	351		• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •		$11\ 33\ 20,9$	94	81
42	9 11 13,7	339	354		• • •	• • •		• • •	• • •	$11\ 23\ 28,2$	93	85

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	С
1	+46 10	-2119	$\operatorname{Arad}\dots$		10 29 31,6	34,0	$0,\!454$	32	3
2	+46 33	-2658	Bacau		10 36 53,0	42,3	0,530	31	12
3	+47 39	-2336	Baia Mare		10 30 59,4	39,1	0,501	30	6
4	+45 17	-2758	Braila		10 39 54,3	42,1	0,528	32	14
5	+45 39	-2535	$\operatorname{Brasov}\ldots.$		10 36 5,0	39,3	0,502	32	10
6	$+44\ 25$	-267	Bucarest \dots		$10\ 38\ 25,1$	38,5	0,495	33	11
7	+45 9	-2649	Buzau		$10\ 38\ 27,4$	40,4	0,512	32	12
8	+44 12	-2719	Calarasi		10 40 25,8	39,9	0,508	33	13
9	+46 47	-2337	Cluj-Napoca		10 31 59,7	38,0	0,491	31	6
10	+44 12	-2840	Constantza.		10 42 21,8	41,8	0,524	32	15
11	+44 18	-2347	Craiova \dots		10 35 13,5	35,0	0,463	33	8
12	+45 27	-282	Galati		10 39 46,7	42,4	0,530	31	14
13	+47 9	-2738	Iasi		$10\ 37\ 3,1$	44,0	0,544	30	12
14	+47 3	-2155	Oradea		10 29 22,3	36,0	0,472	31	4
15	$+45\ 25$	-2322	Petrosani		10 33 14,8	35,9	$0,\!471$	32	7
16	+44 51	-2451	Pitesti		$10\ 36\ 3,2$	37,3	$0,\!484$	33	9
17	$+44\ 57$	-261	Ploiesti		10 37 34,9	39,0	0,500	32	11
18	$+45 \ 16$	-2155	Resita		10 31 23,8	33,7	$0,\!450$	32	4
19	+47 48	-2252	Satu Mare		$10\ 29\ 50,3$	38,3	0,493	30	5
20	$+45 \ 46$	-249	Sibiu		10 33 56,0	37,5	$0,\!486$	32	8
21	$+45 \ 45$	-2115	${\bf Timisoara} \dots$		10 29 54,3	33,4	0,447	32	3
22	+46 33	-2434	Tirgu Mures		10 33 34,4	39,1	0,500	31	8

	1^{er} co	ontact		2^e co	2^e contact		3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	С
1	9 20 50,3	341	352							11 38 38,3	93	77
2	9 24 13,6	335	342							11 49 1,6	97	76
3	9 20 22,6	337	347							$11 \ 41 \ 43,2$	96	78
4	9 26 42,8	335	341							$11 \ 52 \ 19,2$	97	74
5	9 24 21,0	337	345							11 47 30,7	96	75
6	9 26 29,0	338	345							11 49 53,2	95	73
7	9 25 58,5	337	343							11 50 22,7	96	74
8	9 27 43,4	337	343							11 52 25,4	96	72
9	9 21 28,0	338	347							11 42 36,4	95	77
10	9 28 49,7	336	340							11 54 54,6	97	72
11	9 25 1,4	340	350							11 45 22,9	94	74
12	9 26 32,4	335	340							11 52 14,3	97	74
13	9 24 0,7	334	340							11 49 29,1	98	76
14	9 20 1,8	339	350							11 39 4,5	94	78
15	9 23 7,0	340	349							11 43 27,0	94	76
16	9 24 56,3	339	347							11 46 57,5	95	74
17	9 25 38,6	338	345							11 49 6,2	95	74
18	9 22 27,0	341	352							11 40 38,6	93	76
19	9 19 42,3	337	348							11 40 12,4	95	79
20	9 23 10.3	338	348							11 44 38,9	95	76
21	9 21 22,6	341	353							11 38 51,1	93	77
22	9 22 25,4	337	346							11 44 38,4	95	77

	Ро	sition	Name des l'ann	Durée	Max	ximum o	de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+57 10	+ 2 4	Aberdeen		$9\ 56\ 44,2$	22,4	0,339	17	330
2	+54 21	+ 639	Armagh		$9\ 52\ 31,2$	13,6	0,240	17	324
3	$+55\ 28$	+ 438	Ayr		$9\ 54\ 22,7$	17,2	0,282	17	327
4	+51 23	$+\ 2\ 22$	Bath		$9\ 56\ 53,4$	12,8	0,230	22	329
5	$+54 \ 35$	$+\ 5\ 55$	Belfast		$9\ 53\ 11,4$	14,6	$0,\!252$	17	325
6	$+52\ 30$	+ 150	Birmingham		$9\ 57\ 13,7$	15,1	$0,\!258$	21	330
7	+53 50	$+ \ 3 \ 3$	Blackpool		$9\ 55\ 52,2$	16,0	$0,\!269$	19	329
8	$+53 \ 35$	+ 226	Bolton		$9\ 56\ 29,2$	16,2	0,271	20	329
9	$+50 \ 43$	+ 154	Bournemouth		$9\ 57\ 32,0$	12,2	0,223	22	330
10	+53 48	+ 145	Bradford		$9\ 57\ 7,9$	17,2	0,283	20	330
11	+50 50	+ 0 10	Brighton		9 59 21,4	14,1	0,246	23	332
12	+51 27	+ 235	Bristol		9 56 39,2	12,7	0,229	21	329
13	+53 8	+ 416	Caernarvon		9 54 45,0	13,8	0,242	19	327
14	+52 12	$-\ 0\ 7$	Cambridge		9 59 17,7	16,5	0,275	22	332
15	+51 17	-15	Canterbury		10 0 34,3	16,1	0,270	23	334
16	$+51 \ 30$	+ 3 13	Cardiff		9 55 59,6	12,2	0,223	21	328
17	+54 54	$+\ 2\ 55$	Carlisle		9 55 56,6	17,9	0,290	18	329
18	+53 12	$+\ 2\ 54$	Chester		9 56 4,3	15,1	$0,\!259$	20	329
19	$+52\ 25$	+ 1 30	Coventry		9 57 34,9	15,3	0,260	21	330
20	$+52\ 55$	+ 1 30	Derby		9 57 29,8	16,0	0,269	21	330
21	+54 9	+ 4 29	Douglas		9 54 29,9	15,2	0,259	18	327
22	+54 20	+ 5 43	Downpatrick		9 53 21,8	14,4	0,250	18	326
23	$+52\ 30$	+ 2 5	Dudley		9 56 58,5	14,8	0,255	21	330
24	$+56\ 28$	+ 3 0	Dundee		9 55 52,8	20,3	0,317	17	329
25	+56 4	+ 3 29	Dunfermline		9 55 25,9	19,2	0,305	17	329
26	+54 47	+ 1 34	Durham		9 57 13,2	19,0	0,302	19	331
27	$+55\ 57$	+ 3 13	Edimbourg		9 55 40,0	19,3	0,306	17	329
28	$+54 \ 21$	+ 7 38	Enniskillen		9 51 38,6	12,7	0,230	17	323
29	$+50 \ 43$	+ 3 31	Exeter		9 55 50,1	10,7	0,200	22	328
30	+36 9	+ 5 21	Gibraltar						
31	+55 53	$+\ 4\ 15$	Glasgow		9 54 44,4	18,2	0,294	17	328
32	+51 53	+ 2 14	Gloucester		9 56 55,8	13,7	0,242	21	329
33	+51 53 +51 29	$+\ 0\ 0$	Greenwich		9 59 21,1	15,7 $15,3$	0,242 $0,260$	$\frac{21}{22}$	332
34	+51 29	$+\ 0\ 0$	International Méridien		9 59 21,1	15,3 $15,3$	0,260	22	332
35	+51 29 +53 35	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	Grimsby		9 59 21,2	18,5	0,200 $0,297$	21	332
36	$+33 \ 33$ $+49 \ 27$		Guernesey				0,297 $0,190$	23	$\frac{332}{329}$
37	$+49 \ 27 +53 \ 39$		Huddersfield		,	9,7	0,190 $0,280$	$\frac{23}{20}$	330
			Hull		9 57 6,9	16,9	0,280 $0,297$	$\frac{20}{20}$	
38	$+53 ext{ } 45$		_		9 58 32,1	18,5			332
39 40	+57 27	$\begin{array}{cccc} + & 4 & 15 \\ - & 1 & 10 \end{array}$	Inverness		9 54 52,5	20,8	0.322	16	328
40	+52 4		Ipswich	•• •••	10 0 26,1	17,4	0,285	22	334
41	+49 13	+ 2 7	Jersey	•• •••	9 57 43,6	9,7	0,191	24	329
42	+58 59	$+\ 2\ 58$	Kirkwall		9 56 8,9	24,5	0,361	15	330

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 2 28,6	345	7							$10\ 52\ 47,7$	83	92
2	9 5 26,4	354	20					• • •		$10\ 41\ 12,5$	76	90
3	9 3 55,3	350	14					• • •		$10\ 46\ 33,9$	79	91
4	$9 \ 9 \ 9,6$	356	21							$10\ 46\ 12,5$	76	88
5	9 5 2,4	353	18							$10\ 42\ 59,4$	77	90
6	9 7 23,5	353	18							10 48 44,4	78	88
7	9 5 43,4	352	16							$10\ 47\ 43,3$	79	90
8	$9 \ 5 \ 59,9$	352	16							10 48 41,3	79	89
9	9 10 11,6	357	22							10 46 25,7	76	87
10	9 5 42,3	351	15							10 50 17,7	80	90
11	9 9 42,4	355	20							10 50 38,4	78	87
12	9 9 5,5	356	22							10 45 47,9	76	88
13	9 6 46,9	354	20							10 44 20,7	76	89
14	9 7 40,4	352	16							10 52 37,6	80	88
15	9 8 54,6	353	17							10 53 55,5	80	87
16	9 9 8,0	356	22							10 44 24,7	75	88
17	9 4 29,0	350	$\frac{-1}{14}$							10 49 9,1	80	90
18	9 6 31,8	353	18							10 47 17,5	78	89
19	9 7 28,7	353	18							10 49 21,9	78	88
20	9 6 48.0	352	16							10 49 54,0	79	89
2 1	9 5 26,3	352	17							10 45 14,2	78	90
22	9 5 20,1	352	18							10 43 14,2	77	90
23	9 7 25,0	353	18							10 48 12,2	78	88
$\frac{23}{24}$	9 2 58,4	347	10							10 48 12,2	82	91
2 4 25	9 3 18,9	348	12							10 49 19,1	81	91
	,		12							,		
26 27	9 4 36,6	349		•• ••	• • •	• • • •	•• ••	• • •	• • •	10 51 36,0	81	90
27	9 3 25,7	348	12		• • •		•• •• •••	• • •		10 49 40,7	81	91
28	9 5 36,0	355	21		• • •		•• •• •••	• • •		10 39 15,2	75	89
29	9 10 35,6	358	25		• • •			• • •	• • •	$10\ 42\ 33,2$	74	87
30		0.40			• • •		•• ••	• • •		10 47 44 7		
31	9 3 29,3	349	13				•• •• •••	• • • •	• • •	10 47 44,7	80	91
32	9 8 20,7	355	20					• • • •	• • •	10 47 8,5	77	88
33	9 8 41,9	353	18		• • •	• • •		• • •	• • •	10 51 40,7	79	88
34	9 8 42,0	353	18		• • •			• • •	• • •	$10\ 51\ 40,9$	79	88
35	9 5 57,0	350	13	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	$10\ 53\ 25,9$	81	89
36	$9\ 12\ 47,4$	0	27		• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	$10\ 42\ 54,5$	73	86
37	9 5 53,1	351	15		• • •			• • •	• • •	$10\ 50\ 4,5$	80	89
38	9 5 45,3	350	13		• • •	• • •		• • •	• • •	10 53 4,5	81	89
39	$9 \ 2 \ 7,4$	346	9							$10\ 49\ 24,4$	82	92
40	9 7 49,5	351	15					• • •	• • •	$10\ 54\ 46,1$	81	88
41	$9\ 13\ 6,7$	0	27							$10\ 43\ 45,4$	73	86
42	9 1 13,5	343	4							10 52 51,6	84	93

	Po	sition	N 1 1:	Durée	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	+53 50	+ 135	Leeds		$9\ 57\ 17,4$	17,4	0,285	20	331
2	$+52\ 38$	+ 1 5	Leicester		$9\ 57\ 58,0$	16,0	$0,\!269$	21	331
3	+60 9	+ 1 9	Lerwick		$9\ 57\ 47,9$	28,0	$0,\!396$	14	332
4	+53 14	+ 033	Lincoln		$9\ 58\ 24,1$	17,5	$0,\!286$	21	332
5	$+53\ 25$	$+\ 2\ 55$	Liverpool		$9\ 56\ 2,0$	15,5	$0,\!263$	20	329
6	+55 0	+ 719	Londonderry		9 51 58,6	14,1	0,246	17	324
7	+51 30	+ 0 10	Londres		$9\ 59\ 10,2$	15,1	$0,\!259$	22	332
8	+51 53	+ 025	Luton		$9\ 58\ 48,7$	15,5	$0,\!263$	22	332
9	$+53\ 30$	$+\ 2\ 15$	Manchester		$9\ 56\ 40,5$	16,2	$0,\!272$	20	330
10	$+54 \ 35$	+ 114	Middlesbrough		$9\ 57\ 33,3$	19,0	0,302	19	331
11	+54 59	+ 135	Newcastle Upon Tyne		9 57 11,5	19,3	$0,\!306$	19	331
12	+50 42	+ 118	Newport		$9\ 58\ 10,6$	12,8	0,230	23	330
13	$+51 \ 35$	$+ \ 3 \ 0$	Newport		9 56 12,0	12,5	0,227	21	328
14	+52 14	+ 054	Northampton		9 58 13,9	15,6	0,264	21	331
15	$+52\ 38$	-118	Norwich		10 0 25,6	18,5	0,296	22	334
16	+5258	+ 110	Nottingham		9 57 49,4	16,5	0,274	21	331
17	+56 25	$+\ 5\ 29$	Oban		9 53 42,3	18,0	0,291	16	326
18	$+54 \ 36$	+ 718	Omagh		9 51 57,4	13,4	0,238	17	324
19	+51 46	+ 115	Oxford		9 57 58,1	14,5	0,251	22	331
20	$+51 \ 41$	+ 455	Pembroke		9 54 15,2	10,9	0,207	20	326
21	+56 24	+ 3 28	Perth		9 55 27,7	19,8	0,311	17	329
22	+50 7	$+\ 5\ 32$	Penzance		9 53 52,1	8,0	0,168	21	325
23	$+52\ 35$	+ 0.15	Peterborough		9 58 49,7	16,8	0,278	21	332
24	+50 23	+ 4 10	Plymouth		9 55 13,7	9,6	0,189	22	327
25	+57 24	+ 6 12	Portree		9 53 14,3	19,0	0,302	15	326
26	$+50 \ 48$	+ 1 5	Portsmouth		9 58 22,8	13,1	0,235	23	331
27	$+53\ 46$	+ 2 42	Preston		9 56 12,7	16,2	0,272	19	329
28	+51 28	+ 0 59	Reading		9 58 19,0	14,3	0,248	22	331
29	$+53 \ 19$	+ 3 29	Rhyl		9 55 29,5	14,8	$0,\!254$	19	328
30	+54 8	+ 1 31	Ripon		9 57 19,4	18,0	0,291	20	331
31	+51 24	- 0 30	Rochester		9 59 54,6	15,7	0,265	23	333
32	+51 5	+ 1 48	Salisbury		9 57 32,9	12,9	0,231	22	330
33	$+53 \ 23$	+ 1 30	Sheffield		9 57 25,7	16,8	0,278	20	331
34	$+52\ 43$	$+\ 2\ 45$	Shrewsbury		9 56 16,6	14,5	0,251	20	329
35	+50 55	$+\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	Southampton		9 57 59,7	13,0	0,233	22	330
36	$+51 \ 33$	- 0 43	Southend-On-Sea		10 0 5,9	16,1	0,230 $0,270$	23	333
37	$+51 ext{ } 46$	+ 0 21	St Albans		9 58 54,6	15,4	0,261	22	332
38	+51 54	+ 5 16	St David'S		9 53 53,1	10,4 $10,9$	0,201 $0,207$	20	326
39	+56 7	+ 3 57	Stirling		9 55 1,2	18,9	0,301	17	$\frac{320}{328}$
40	$+53 \ 25$	+ 2 10	Stockport		9 56 46,0	16,3 $16,2$	0,301 $0,271$	20	330
41	$+53 \ 20$ $+53 \ 0$	$+\ 2\ 10$	Stoke On Trent		9 56 49,1	15,5	0,211 0,263	20	330
42	+52 12	$+\ \ 2\ 10$ $+\ 1\ 41$	Stratford-On-Avon		9 57 26,0	14,7	0,253 $0,254$	21	330
14	T04 14	T 1 41	Surationa-On-Avon		9 01 20,0	14,1	0,204	∠ 1	550

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e con	ntact	
\mathbf{n}°	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 5 39,7	351	14							$10\ 50\ 39,7$	80	90
2	9 7 9,1	352	17							$10\ 50\ 29,1$	79	89
3	9 0 56,5	340	0							$10\ 56\ 24,9$	87	93
4	9 6 21,8	351	14							$10\ 52\ 10,7$	80	89
5	9 6 14,7	352	17							$10\ 47\ 30,7$	78	89
6	9 4 41,2	353	19							$10\ 40\ 53,2$	76	90
7	9 8 40,9	354	18							$10\ 51\ 19,9$	78	88
8	9 8 8,7	353	17							$10\ 51\ 9,8$	79	88
9	9 6 5,5	352	16							10 48 58,3	79	89
10	9 4 49,6	349	12							$10\ 52\ 3,2$	81	90
11	9 4 24,3	349	12							10 51 45,1	81	90
12	9 10 6,2	356	22							10 47 49,9	76	87
13	9 8 57,1	356	22							10 45 1,4	76	88
14	9 7 41,2	353	17							10 50 28,0	79	88
15	9 7 6,3	350	13							10 55 29,8	81	89
16	9 6 43,0	352	16							10 50 38,9	79	89
17	9 2 59,5	349	13							10 46 9,5	80	91
18	9 5 12,2	354	20							10 40 18,5	76	90
19	9 8 23,7	354	19							10 49 11,8	78	88
20	9 9 13,3	358	24							10 40 46,4	74	88
21	9 3 0,9	348	11							10 49 41,2	81	91
22	9 12 32,5	2	30							10 36 28,8	70	86
23	9 7 10,7	352	16							10 50 28,8	80	89
$\frac{23}{24}$	9 11 26,4	360	27							10 40 25,3	72	86
25	9 2 7,4	348	11							10 46 6,0	80	92
26	9 9 53,8	356	21							10 48 27,7	77	87
20 27	,	352	16							10 48 21,1	79	89
	,								• • •	,		
28	9 8 49,1	354	19	•• ••	• • •	• • • •	•• ••	• • •	• • • •	10 49 27,6	78 77	88
29	9 6 25,8	353	18	•• ••	•••	• • •		• • •	• • • •	10 46 13,2	77	89
30	9 5 18,9	350	14	•• ••	• • •	• • • •	•• ••	• • •	• • • •	10 51 5,1	80	90
31	9 8 46,6	353	17		• • •	• • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •		10 52 43,6	79 76	88
32	9 9 33,1	356	21		• • • •			• • • •	• • •	10 47 8,1	76	87
33	9 6 12,2	351	15					• • • •		10 50 22,8	80	89
34	9 7 10,9	354	19					• • • •		10 47 1,8	77	89
35	9 9 45,6	356	21		• • •	• • •		• • •	• • •	10 47 49,3	76	87
36	9 8 32,8	353	17		• • •	• • •		• • •	• • •	10 53 20,7	79 	88
37	9 8 18,4	353	18		• • •	• • •		• • •	• • •	10 51 11,5	79	88
38	9 8 56,0	358	24		• • •	• • •		• • •	• • •	10 40 19,3	74	88
39	9 3 15,8	348	12		• • •			• • •	• • •	10 48 32,3	81	91
40	9 6 11,6	352	16		• • •	• • •		• • •		$10\ 49\ 3,1$	79	89
41	9 6 44,1	353	17		• • •	• • •		• • •	• • •	10 48 35,6	78	89
42	9 7 48,3	354	18						• • •	$10\ 48\ 43,7$	78	88

	Po	sition	Nom du lieu	Durée	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	o /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+54 55	+ 123	Sunderland		$9\ 57\ 23,1$	19,4	0,307	19	331
2	+51 38	$+\ 3\ 57$	Swansea		9 55 13,7	11,7	0,217	21	327
3	+50 28	+ 330	Torquay		$9\ 55\ 54,3$	10,3	0,199	22	328
4	$+52\ 35$	+ 158	Walsall		9 57 4,8	15,1	0,258	21	330
5	$+51 \ 13$	+ 239	Wells		9 56 37,9	12,3	0,224	22	329
6	$+52\ 31$	+ 159	West Bromwich		$9\ 57\ 4,4$	14,9	0,256	21	330
7	+51 4	+ 119	Winchester \dots		9 58 3,8	13,3	0,237	22	330
8	+54 23	$+\ 2\ 54$	${\rm Windermere} \dots$		9 55 58,7	17,0	0,281	19	329
9	+51 29	+ 0.38	Windsor		9 58 40,9	14,6	0,253	22	331
10	$+52\ 36$	+ 2 8	Wolverhampton		9 56 54,6	14,9	0,256	21	330
11	+52 11	+ 2 13	Worcester		9 56 53,6	14,2	0,247	21	329
12	+53 58	+ 1 5	York		9 57 45,9	18,1	0,293	20	331

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	(
1	$9 \ 4 \ 28,7$	349	12							$10\ 52\ 4,0$	81	90
2	9 9 4,1	357	23							$10\ 42\ 55,2$	75	88
3	$9\ 11\ 3,7$	359	25							10 42 12,3	73	87
4	9 7 17,3	353	18							10 48 32,9	78	89
5	9 9 29,6	356	22							10 45 19,9	75	87
6	9 7 23,0	353	18							10 48 26,2	78	89
7	9 9 29,8	355	21							10 48 14,2	77	87
8	$9 \ 5 \ 3,4$	351	15							10 48 38,0	79	90
9	9 8 45,1	354	19							10 50 16,0	78	88
10	9 7 16,8	353	18							10 48 12,6	78	89
11	9 7 53,4	354	19							10 47 32,5	77	88
12	9 5 30,2	350	13							10 51 46.9	81	90

	Po	sition	N d. 1:	Durée	Max	ximum (de l'écli _l	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	o /	0 /		m s	h m s	%		0	C
1	$+53 \ 43$	-9125	Abakan				• • •	• •	• • •
2	$+64 \ 45$	-177 29	Anadyr				• • •	• •	• • •
3	$+52 \ 31$	-103 55	Angarsk				• • •	• •	• • •
4	+64 32	-4040	Arkhangelsk		$10\ 31\ 55,7$	69,2	0,757	11	23
5	+46 22	-484	Astrakhan		11 4 56,3	65,7	0,728	22	41
6	+53 21	-8345	Barnaul				• • •	• •	• • •
7	+50 38	-3636	Belgorod		$10\ 44\ 15,1$	58,5	0,669	24	23
8	$+52\ 35$	-8516	Biysk				• • •		
9	+56 20	-101 50	Bratsk						
10	$+53 \ 15$	-349	Bryansk		$10\ 37\ 57,5$	58,1	0,665	23	19
11	+56 8	-4712	Cheboksary		10 48 22,8	71,6	0,776	16	34
12	+55 12	-6125	Chelyabinsk		11 2 43,7	78,7	0,834	10	51
13	+59 9	-3750	Cherepovets		10 35 9,9	65,4	0,726	17	21
14	+52 3	$-113\ 35$	Chita						
15	+56 20	-440	Gorkiy		10 44 52,3	69,2	0.757	17	30
16	+43 21	-4542	Groznyy		11 7 12,6	60,7	0.687	25	40
17	+56 49	-5311	Ijevsk		10 52 59,9	75,6	0,809	13	41
18	$+52\ 18$	-104 15	Irkutsk						
19	+57 0	- 41 0	Ivanovo		10 40 54,8	67,1	0,740	18	26
20	$+56\ 49$	- 35 57	Kalinin		10 35 50,6	62,5	0,702	19	20
2 1	$+54 \ 40$	- 20 30	Kaliningrad		10 20 39,7	43,7	0,542	23	360
22	$+54 \ 31$	- 36 16	Kaluga		10 38 52,8	61,2	0,692	21	21
23	$+55 \ 45$	- 49 10	Kazan		10 50 53,6	72,8	0,786	16	37
2 4	$+55 \ 25$	- 86 5	Kemerovo						
2 5	$+48 \ 32$	-135 8	Khabarovsk						
26	$+58 \ 38$	$-49 \ 38$	Kirov		10 47 1,2	74,0	0,796	14	36
20 27	$+50 \ 32$	-49 50 $-136 59$	Komsomolsk-sur-Amour		10 47 1,2		0,790		
21 28	$+50^{\circ} 32^{\circ} +57^{\circ} 46^{\circ}$	$-130 \ 59$ $-40 \ 59$	Kostroma		10 39 55,8				26
20 29	+37 40 +45 2	- 40 59 - 39 0	Krasnodar		10 55 34,5	67,5	0,743 $0,645$	17 28	30
29 30		- 39 0 - 92 46			10 55 54,5	55,7	0,045	20	
		-9240 -6520	Krasnoyarsk						
31			Kurgan	•• •••	11 5 7,7	79,9	0,844	8	55
32	+51 45	- 36 14 50 10	Kursk	•• •••	10 42 19,3	59,1	0,673	24	22
33	+53 10	- 50 10	Kuybyshev		10 55 57,0	72,2	0,782	17	39
34	+59 55	- 30 25	Leningrad		10 27 6,5	59,2	0,675	17	11
35	$+52\ 37$	- 39 36	Lipetsk		$10\ 45\ 9,6$	63,2	0,708	22	26
36	+59 38	-150 50	Magadan		11 0 50 5			1.0	
37	+53 28	- 59 6	Magnitogorsk		11 3 53,7	77,2	0,822	12	49
38	+42 59	- 47 30	Makhachkala		11 10 7,9	61,9	0,697	24	42
39	$+55 ext{ } 45$	- 37 42	Moscou		10 38 58,5	63,5	0,710	20	22
40	+68 59	- 33 8	Murmansk		10 22 35,5	64,8	0,721	8	13
41	$+43 \ 31$	- 43 38	Nalchik	•• •••	11 4 14,4	59,0	0,672	26	37
42	+56 20	-440	Nijni-Novgorod		$10\ 44\ 52,3$	69,2	0,757	17	30

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e c	ontact		4^e co	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	$10\ 16\ 5,8$	304	271		• • •							
2					• • •	• • •		• • •			• • •	• • •
3					• • •	• • •		• • •			• • •	• • •
4	$9\ 21\ 19,9$	315	313		• • •					$11 \ 41 \ 17,1$	106	90
5	$9\ 47\ 13,6$	319	304							$12\ 18\ 5,9$	104	68
6	$10\ 12\ 16,2$	305	273									
7	9 28 27,7	324	322							$11 \ 58 \ 2,1$	103	77
8	10 14 46,5	305	272									
9												
10	9 23 30,0	324	325							11 51 3,9	103	81
11	9 33 43,9	315	306							12 0 8,6	107	80
12	9 49 36,3	309	290							12 11 34,0	108	75
13	9 22 16,9	318	317							11 46 39,3	105	86
14												
15	9 30 18,3	316	310							11 56 58,2	106	82
16	9 48 55,6	322	308							12 20 50,9	100	64
	,									,		
17	9 39 2,9	312	299	•• ••	• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •		108	80
18	0.00.47.0		014		• • • •			• • •	• • •	11 50 00	100	
19	9 26 47,2	318	314		• • • •				• • • •	11 53 2,3	106	83
20	9 22 15,9	321	320		• • •	• • •		• • •	• • •	11 48 4,9	104	84
21	9 11 47,9	332	343		• • •	• • •		• • •	• • •	$11 \ 30 \ 10,7$	97	86
22	$9\ 24\ 23,3$	322	321		• • •			• • •	• • •	$11 \ 51 \ 47,7$	104	82
23	$9\ 36\ 10,4$	314	304		• • •			• • •	• • •	12 2 26,6	107	79
24	10 9 45,6	304	274									
25					• • •			• • •				
26	$9\ 33\ 32,1$	313	304							$11\ 57\ 43,4$	107	82
27												
28	9 26 8,0	317	314							11 51 48,8	106	84
29	9 38 6,5	326	320							12 9 55,8	101	69
30	10 12 4,0	304	272									
31	9 53 1,0	308	286							12 12 50,1	107	75
32	9 26 55,8	324	322							11 55 52,9	103	79
33	9 40 19,8	314	302							12 7 52,3	107	76
34	9 15 51,2	322	326							11 37 54,3	103	88
35	9 29 29,0	322	317							11 58 32,4	103	79
36	,									,		
37	0 40 45 8	310	291							19 19 94 9	107	74
	9 49 45,8	310		•• ••	• • •	• • •		• • •	• • •	12 13 34,2		74
38	9 51 53,1	321	305		• • •	• • •		• • •	•••	12 23 22,5	102	63
39	9 24 42,3	320	319						• • •	11 51 34,0	105	83
40	9 14 53,7	317	318		• • •			• • •	• • •	11 29 53,0	104	93
41	9 46 0,8	324	312		• • •			• • •	• • •	12 18 13,5	102	65
42	9 30 18,3	316	310		• • •	• • •		• • •	• • •	$11\ 56\ 58,2$	106	82

	Po	sition	Nove du lieu	Durée	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	a
	o /	o /		m s	h m s	%		0	(
1	+58 0	-5958	Nizhniy Tagil		$10\ 56\ 42,1$	79,0	0,836	10	48
2	$+58 \ 30$	-3120	Novgorod		10 29 17,0	59,1	0,674	19	13
3	$+53\ 45$	-8712	Novokuznetsk			• • •	• • •		
4	+44 44	-3746	Novorossiysk		$10\ 54\ 22,2$	54,0	0,631	29	28
5	+55 4	-835	Novosibirsk			• • •		• •	
6	+55 0	-7322	Omsk		$11 \ 11 \ 8,2$	80,7	0,850	4	63
7	+43 2	-4443	Ordzhonikidze		11 6 29,1	59,5	0,677	26	36
8	+5258	-364	Orel		10 40 33,8	59,9	0,680	23	21
9	+51 50	-550	Orenburg		11 3 0,5	74,4	0,799	15	45
10	$+51 \ 13$	-5835	Orsk		11 7 27,5	75,7	0,810	14	50
11	+53 11	-450	Penza		$10\ 50\ 26,8$	68,4	0,750	19	33
12	$+56 \ 40$	-3850	Pereslav Zalesskiy		$10\ 39\ 4,4$	65,0	0,723	19	23
13	+58 1	-5610	Perm		$10\ 53\ 38,2$	77,4	0,824	11	43
14	+53 3	$-158 \ 43$	Petropavlosk-Kamchatskiy						
15	+61 46	-3419	Petrozavodsk		10 29 10,7	63,6	0,712	15	16
16	+55 23	-3732	Podolsk		10 39 14,3	63,1	0,707	20	25
17	+53 55	-8645	Prokopyevsk						
18	+57 48	-2826	Pskov		10 26 53,6	55,7	0,645	20	Ć
19	+44 4	-436	Pyatigorsk		11 2 36,7	59,0	0,673	26	36
20	+57 11	-3923	Rostov		10 39 1,0	65,8	0,729	18	24
21	+47 15	-3945	Rostov-sur-le-Don		10 53 7,4	58,8	0,671	26	30
22	$+54 \ 37$	- 39 43	Ryazan		10 42 37,0	64,6	0,720	20	25
23	+58 3	- 38 50	Rybinsk		10 37 25,1	65,8	0,729	17	23
24	+54 12	- 45 10	Saransk		10 49 7,4	69,1	0,756	18	33
25	$+51 \ 30$	- 45 55	Saratov		10 54 1,7	68,1	0,748	20	35
26	$+64 \ 35$	- 39 50	Severodvinsk		10 31 12,7	68,6	0,753	12	22
27	$+47 \ 43$	- 40 16	Shakhty		10 53 4,4	59,8	0,679	25	30
 28	+54 49	- 32 4	Smolensk		10 33 45,8	57,1	0,657	22	15
29	$+43\ 35$	- 39 46	Sochi		10 58 56,4	55,0	0,639	28	32
30	+45 3	-4159	Stavropol		10 59 31,1	58,9	0,672	26	34
31	$+53 \ 40$	- 55 59	Sterlitamak		11 0 46,3	75,9	0,811	14	46
32	+59 55	- 30 25	St Petersbourg		10 27 6,5	59,2	0,675	17	1.
33	$+56 \ 26$	- 40 29	Suzdal		10 41 5,9	66,4	0,734	18	20
34	+56 52	-4025 -6035	Sverdlovsk		10 41 5,5	79,0	0,836	10	49
3 4 35	$+61 \ 42$	$-\ 50\ 45$	Syktyvkar		10 39 3,1	75,0	0,805	11	35
	+01 42 +47 14	-3855	Taganrog			. '	0,664	26	28
36 37		- 38 33 - 41 28				57,9 65.0		20	
	+52 44		Tambov	• • • • •	10 47 8,9	65,0	0,723		$\frac{29}{38}$
38	+53 32	- 49 24	Tolyatti	•• •••	10 54 34,7	71,9	0,779	17	
39 40	$+56 \ 30$	-8555 -3738	Tomsk	•• •••			0.701	91	29
40	+54 11		Tula	•• •••	10 40 50,4	62,4	0,701	21	23
41	+57 11	- 65 31	Tyumen	•• •••	11 2 11,3	80,5	0,848	7	54
42	$+54 \ 45$	-5558	Ufa		10 58 54,4	76,3	0,815	13	45

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e co	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 44 11,4	309	293							12 5 30,0	108	79
2	9 17 17,3	322	325							$11\ 40\ 39,2$	103	87
3	10 13 41,3	304	272									
4	$9\ 37\ 8,0$	327	322							12 8 43,1	101	69
5	10 8 30,7	304	275									
6	10 1 11,6	306	280									
7	9 48 10,3	323	310							12 20 16,9	102	64
8	$9\ 25\ 35,1$	323	322							11 53 51,3	103	80
9	9 47 35,8	313	296							12 13 59,4	107	73
10	$9\ 52\ 36,9$	311	291							12 17 28,7	106	71
11	9 34 37,4	317	309							12 3 14,3	106	78
12	9 25 1,2	319	317							11 51 22,8	105	83
13	9 40 31,7	310	297							12 3 17,5	108	80
14												
15	9 17 56,2	319	320							11 39 36,7	104	89
16	9 24 51,2	321	319							11 51 56,2	104	82
17	10 13 5,3	304	272									
18	9 15 25,8	325	330							11 38 4,2	102	87
19	9 44 28,8	324	312							12 16 40,8	102	66
20	9 25 7,0	319	316							11 51 9,0	105	84
21	9 35 55,0	324	318							12 7 21,0	103	72
22	9 27 39,1	320	316							11 55 29,7	105	81
23	9 27 59,1	318	316							11 49 16,7	105	85
$\frac{23}{24}$,	317	309							12 1 39,4	106	79
	9 33 40,8							• • •		,		
25 26	9 37 36,9	318	308	•• ••	• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	,	106	75
26	9 20 41,6	315	314	•• ••	• • •	• • • •	•• ••	• • •	• • •	11 40 33,9	106	90
27	9 35 53,7	323	317				•• ••	• • • •	• • •	12 7 14,1	103	72
28	9 20 19,7	324	327				•• ••	• • • •	• • •	11 46 16,8	103	83
29	9 41 9,7	327	319		• • • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	12 13 15,7	101	66
30	9 41 37,1	324	314					• • • •	• • •	12 13 42,6	102	68
31	9 46 5,5	311	295					• • •	• • •	12 11 15,5	107	75
32	$9\ 15\ 51,2$	322	326		• • •	• • •		• • •	• • •	$11\ 37\ 54,3$	103	88
33	9 26 46,6	318	315		• • •	• • •		• • • •	• • •	$11 \ 53 \ 25,4$	105	83
34	9 46 21,3	309	292	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	12 7 58,3	108	78
35	9 31 31,3	312	303		• • •	• • •		• • •	• • •	$11 \ 53 \ 9,6$	108	85
36	$9\ 34\ 59,7$	325	319		• • •	• • •		• • •	• • •	12 6 19,1	102	72
37	$9\ 31\ 19,2$	320	314		• • •					12 0 24,2	105	78
38	9 39 1,6	315	303					• • •		12 6 34,7	107	77
39	10 7 3,9	304	275		• • •			• • •				
40	$9\ 25\ 59,7$	321	319							$11 \ 53 \ 52,0$	104	81
41	9 50 34,0	307	287									
42	9 44 34,8	311	295							12 9 14,0	107	76

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+51 55	$-107 \ 40$	Ulan-Ude						
2	+54 19	-4822	Ulyanovsk		$10\ 52\ 17,6$	71,6	0,776	17	36
3	+56 8	-4025	Vladimir		10 41 24,6	66,2	0,732	19	26
4	+43 9	$-131\ 53$	Vladivostok						
5	$+48 \ 45$	-4430	Volgograd		10 56 42,8	64,8	0,721	23	35
6	$+59 \ 10$	-3955	Vologda		10 37 10,9	67,2	0,741	16	24
7	$+48 \ 48$	-4445	Volzhskiy		10 56 56,0	65,1	0,723	22	35
8	+51 40	-3913	Voronezh		10 46 0,9	62,1	0,699	23	26
9	$+60 \ 45$	-2841	Vyborg		$10\ 24\ 45,5$	58,1	0,666	17	9
10	$+62 \ 10$	-129 50	Yakutsk						
11	+57 34	-3952	Yaroslavl		10 39 2,8	66,4	0,734	18	24
12	+54 4	-3732	Yasnaya Polyana		10 40 52,5	62,2	0,699	21	23
13	+56 38	-4752	Yoshkar Ola		10 48 18,1	72,2	0,782	16	35
14	+56 20	-3810	Zagorsk		10 38 46,2	64,3	0,717	19	23
15	$+55 \ 10$	-5938	Zlatoust		11 1 20,8	78,1	0.829	11	49

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e co	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
-	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1												
2	9 36 58,1	315	305							12 4 18,9	107	78
3	9 26 58,4	318	315							11 53 49,8	105	82
4												
5	9 39 28,4	320	310							12 10 20,3	104	72
6	9 24 5,3	317	315							11 48 38,0	106	85
7	9 39 42,1	320	309							12 10 31,0	104	72
8	9 30 4,6	322	318							11 59 36,8	104	78
9	9 14 13,7	322	327							11 35 3,0	102	89
10												
11	9 25 15,5	318	315							11 51 2,4	105	84
12	9 26 0,2	321	319							11 53 55,9	104	81
13	9 33 52,8	314	305							11 59 49,9	107	81
14	9 24 40,0	320	318							11 51 11,3	105	83
15	9 47 49.9	310	292							12 10 40,2	108	76

	Po	sition	Nom du lieu	Durée	Maximum de l'éclipse					
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}	
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0	
1	+44 50	-2030	Belgrade		10 29 54,2	31,1	0,425	33	2	
2	+43 54	-2022	Cacak		10 30 48,8	29,6	0,411	34	2	
3	+44 1	-2055	Kragujevac.		10 31 27,7	30,5	0,420	34	3	
4	+43 0	-2157	Leskovac		10 34 13,2	30,6	0,421	35	5	
5	+43 20	-2154	Nis		10 33 43,5	31,0	0,425	34	5	
6	$+45 \ 15$	-1951	Novi Sad		10 28 30,8	30,7	0,422	33	1	
7	+44 52	-2040	Pancevo		10 30 6,0	31,3	0,428	33	3	
8	$+42 \ 40$	-2019	Pec		10 32 15,0	27,8	0,393	35	3	
9	$+44\ 37$	-2112	Pozarevac		10 31 9,0	31,8	0,432	33	3	
10	$+42\ 39$	-2110	Pristina		10 33 31,1	29,0	0,405	35	4	
11	$+42 \ 12$	-2043	Prizren		10 33 25,8	27,7	0,393	36	4	
12	$+44 \ 45$	-1941	Sabac		10 28 50,7	29,8	0,413	33	1	
13	+46 4	-1941	Subotica		10 27 22,9	31,6	0,431	32	1	
14	+45 22	-2023	Zrenjanin		10 29 7,7	31,6	0,431	32	2	

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Monténéro

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	$+42\ 27$	-1846	Kotor		10 30 14,8	25,2	0,368	35	0
2	$+42\ 28$	-1917	${\bf Podgorica} \dots$		10 30 59,0	26,0	0,376	35	1

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	o /		m s	h m s	%		0	0
1	$+48 \ 44$	-1910	Banska Bystrica		10 23 59,0	34,5	0,458	29	359
2	+48 10	-1710	Bratislava		10 21 53,6	31,1	0,425	30	356
3	$+48 \ 44$	-2115	Kosice		10 26 42,8	37,3	0,484	29	2
4	+48 19	-184	Nitra		10 22 56,1	32,5	0,439	29	358
5	$+48 \ 35$	-1750	Piestany		10 22 23,0	32,5	0,440	29	357
6	+49 0	-2110	Presov		10 26 20,3	37,6	0,487	29	2
7	+48 23	-1735	Trnava		10 22 14,4	31,9	0,434	29	357
8	+49 14	-1840	Zilina		10 22 52,3	34,5	0,458	29	358

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		$4^e \operatorname{cor}$	ıtact	
\mathbf{n}°	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 22 18,2	343	356							11 38 0,0	92	76
2	9 23 41,4	344	357							11 38 25,0	91	75
3	9 23 46,9	344	356							11 39 33,0	91	75
4	9 25 58,5	344	355							11 42 40,1	91	73
5	9 25 24,0	343	355							11 42 16,5	92	73
6	9 21 21,0	343	356							11 36 16,7	91	77
7	9 22 20,4	343	355							11 38 20,1	92	76
8	9 25 43,7	346	359							11 39 12,7	90	73
9	9 23 0,2	343	354							11 39 41,0	92	75
10	9 26 9,6	345	357							11 41 11,4	91	73
11	9 26 43.8	346	358							11 40 29,5	90	72
12	9 22 1,4	344	357							11 36 16,4	91	76
13	9 20 5,2	342	355							11 35 19,5	92	78
14	9 21 27,1	343	355							11 37 20,3	92	77

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS Monténéro

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ontact		4^e contact		
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	$9\ 25\ 28,9$	348	2							$11\ 35\ 39,2$	88	74
2	$9\ 25\ 38,8$	347	1		• • •	• • •		• • •	• • •	$11\ 36\ 53,8$	89	73

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ntact		4^e cor	ıtact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 16 23,8	340	353							11 32 20,8	93	81
2	9 16 5,4	342	357							11 28 41,7	91	81
3	9 17 35,4	338	349							11 36 20,1	95	80
4	9 16 19,7	341	355							11 30 26,6	92	81
5	9 15 53,5	341	355							11 29 48,3	92	81
6	9 17 14,4	338	349							$11\ 35\ 57,2$	95	81
7	9 16 0,9	342	356							11 29 25,3	92	81
8	9 15 33,6	340	353							11 31 1,5	93	82

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom da nea	centrale	UT	Obs.	g	h	a
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+46 15	-1516	Celje		10 21 9,3	25,8	0,373	31	354
2	$+45 \ 31$	-1344	Koper		10 19 46,2	22,6	0,341	32	352
3	+46 4	-1430	Ljubljana		10 20 17,4	24,4	0,360	31	353
4	+46 34	-1538	Maribor		10 21 20,9	26,7	0,383	31	354

	Po	sition	Nom du lieu	Durée	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du neu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+57 44	-1255	$\operatorname{Boras}\ldots\ldots$		10 10 51,4	38,8	0,498	20	349
2	+59 22	-1631	Eskilstuna .		10 13 46,5	44,6	$0,\!550$	18	354
3	+67 10	-2040	Gallivare		10 14 37,5	55,4	0,643	11	358
4	$+60 \ 41$	-1710	$Gavle \dots$		10 13 51,9	46,7	0,569	17	354
5	$+57 \ 45$	-120	Goteborg		10 9 56,1	37,8	$0,\!489$	19	348
6	+56 41	-1255	Halmstad		10 11 15,9	37,4	$0,\!485$	21	349
7	+56 5	-1245	Helsingborg		10 11 20,6	36,4	$0,\!476$	21	349
8	$+57 \ 45$	-1410	Jonkoping		$10\ 12\ 6,5$	40,2	0,510	20	351
9	+56 39	-1620	Kalmar		10 14 51,3	41,2	0,520	21	354
10	+59 24	-1332	Karlstad		10 10 53,2	41,5	0,523	18	350
11	+67 53	-2015	Kiruna		10 14 8,0	55,5	0,644	10	358
12	+58 25	-1535	Linkoping		10 13 15,2	42,5	0,532	19	353
13	$+65 \ 35$	-2210	$Lulea \dots \dots$		10 16 17,9	55,5	0,644	12	0
14	$+55\ 42$	-1310	Lund		10 11 57,3	36,4	$0,\!476$	22	350
15	$+55 \ 35$	-130	Malmo		10 11 49,8	36,0	0,472	22	349
16	$+58 \ 35$	-1610	Norrkoping.		10 13 45,8	43,4	0,539	19	353
17	+59 18	-155	Orebro		10 12 24,7	43,0	0,536	18	352
18	$+63 \ 10$	-1440	Ostersund		10 10 53,8	46,9	0,570	14	351
19	+64 47	-2059	Skelleftea		10 15 39,2	54,0	0,631	13	359
20	+59 11	-1739	Sodertalje		10 14 57,8	45,6	0,559	19	355
21	+59 20	-185	Stockholm.		10 15 19,1	46,2	$0,\!564$	18	356
22	$+62\ 22$	-1720	Sundsvall		10 13 24,7	48,6	0,585	15	355
23	+63 50	-2015	${\rm Umea}\ldots\ldots$		10 15 24,2	52,6	0,619	14	358
24	+59 55	-1738	Uppsala		10 14 37,3	46,4	$0,\!566$	18	355
25	$+59 \ 36$	-1632	Vasteras		10 13 41,7	44,9	0,553	18	354
26	+56 52	-1450	Vaxjo		10 13 10,5	39,8	0,507	21	352

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ontact		4^e cor	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 17 58,7	347	3							11 25 28,5	88	80
2	9 18 42,8	349	7							11 22 4,4	86	79
3	9 18 1,6	348	5							11 23 45,5	87	80
4	9 17 38,0	346	2							11 26 10.9	89	80

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		4^e co	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 6 6,8	334	349							$11 \ 16 \ 53,7$	94	91
2	9 7 11,5	331	342							$11\ 21\ 19,7$	97	91
3	9 8 19,6	322	329							11 21 21,9	100	94
4	9 7 8,2	329	340							$11\ 21\ 28,4$	98	92
5	9 5 42,8	335	350							11 15 30,8	93	91
6	9 6 38,0	336	351							11 17 13,2	93	90
7	9 6 54,0	336	352							11 17 8,2	93	89
8	9 6 40,2	334	347							11 18 44,9	95	90
9	9 8 16,0	333	346							11 22 29,6	96	89
10	9 5 44,2	332	346							11 17 14,2	95	92
11	9 8 10,1	322	329							11 20 32,7	100	95
12	9 7 4,2	332	345							11 20 30,7	96	90
13	9 9 6,4	323	330							11 23 51,4	101	93
14	9 7 18,6	337	352							11 17 55,8	93	89
15	9 7 18,7	337	352							11 17 41,7	93	89
16	9 7 17,8	331	344							11 21 15,0	96	90
17	9 6 29,9	331	344							11 19 24,7	96	91
18	9 5 29,2	328	339							11 17 17.0	97	93
19	9 8 31,4	324	331							11 23 15,3	100	93
20	9 7 51,0	330	341							11 22 57,3	97	91
21	9 8 1,9	330	341							11 23 26,6	98	91
22	9 6 52,6	327	338							11 20 45,7	98	93
23	9 8 12,9	325	333							11 23 8,3	100	93
24	9 7 35,9	329	340							11 22 30,3	98	91
25	9 7 7,4	330	342							11 21 13,7	97	91
26	9 7 24,7	334	348							11 20 6,7	95	90

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	wom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	С
1	+46 53	- 8 38	Altdorf		$10\ 11\ 50,6$	18,0	0,291	30	344
2	+47 33	-736	Bale		$10 \ 10 \ 3,2$	17,7	0,288	29	342
3	+46 57	-727	Berne		10 10 16,8	16,7	0,276	29	342
4	+47 9	-716	Bienne		10 9 54,4	16,7	0,277	29	342
5	+46 52	-932	Coire		$10 \ 13 \ 1,1$	19,1	0,304	30	345
6	+46 48	-952	Davos-Dorf		$10\ 13\ 30,2$	19,4	0,307	30	346
7	+46 50	-710	Fribourg		$10 \ 10 \ 0,1$	16,2	0,270	29	342
8	+46 13	-69	$\operatorname{Geneve}\dots\dots$		$10 \ 9 \ 8,2$	14,0	0,245	30	340
9	+46 28	-717	$\operatorname{Gstaad} \ldots \ldots$		10 10 24,8	15,7	0,266	30	342
10	+47 7	-651	La Chaux De Fonds		10 9 24,1	16,2	0,271	29	341
11	+46 32	-639	Lausanne		10 9 33,2	15,1	0,258	29	341
12	+46 10	- 8 48	Locarno		$10\ 12\ 36,5$	17,2	0,282	30	344
13	+47 3	-817	Lucerne		10 11 16,3	17,8	0,289	29	343
14	+46 1	-857	Lugano		$10\ 12\ 55,4$	17,1	0,281	31	344
15	+46 27	-655	Montreux		10 9 57,2	15,3	0,260	30	341
16	+46 59	-655	Neuchatel		10 9 34,7	16,1	0,269	29	341
17	+47 42	- 8 38	Schaffhouse		$10\ 11\ 15,2$	19,2	0,305	29	344
18	+46 14	-722	Sion		10 10 41,5	15,5	0,263	30	342
19	+47 13	-732	Soleure		10 10 11,9	17,2	0,282	29	342
20	+47 25	-923	St-Gall		10 12 24,7	19,7	0,310	29	345
21	+46 30	-951	St-Moritz		10 13 43,1	19,0	0,302	30	346
22	+46 46	-738	Thoune		10 10 38,7	16,6	$0,\!276$	29	342
23	$+46 \ 37$	-756	Wengen		10 11 8,4	16,8	$0,\!277$	30	343
24	+47 30	-845	Winterthur		10 11 32,6	19,1	0,303	29	344
25	+47 10	- 8 31	Zoug		10 11 29,2	18,3	0,295	29	344
26	+47 23	- 8 33	Zurich		10 11 22,4	18,7	0,299	29	344

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		$4^e \operatorname{cor}$	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 15 45,9	353	14							11 9 26,6	82	82
2	9 14 36,5	353	14							11 7 3,9	82	83
3	9 15 38,3	354	16							11 6 27,6	81	83
4	9 15 17,4	354	16							11 6 4,4	81	83
5	9 15 50,8	352	12							11 11 41,5	83	82
6	9 15 59,1	351	12							11 12 30,4	84	82
7	9 15 51,3	354	17							11 5 40,8	81	83
8	9 17 6,7	357	20							11 2 39,3	79	82
9	9 16 31,2	355	17							11 5 49,2	81	82
10	9 15 21,6	354	17							11 4 59,6	81	83
11	9 16 26,5	355	18							11 4 10,8	80	83
12	9 17 1,7	354	15							11 9 40,3	82	82
13	9 15 28,1	353	14							11 8 36,6	82	83
14	9 17 18,1	354	15							11 10 1,2	82	82
15	9 16 34,6	355	18							11 4 50,6	80	82
16	9 15 35,8	354	17							$11 \ 5 \ 6,2$	81	83
17	9 14 25,0	351	12							11 9 38,6	83	83
18	9 16 57,1	355	17							11 5 56,0	80	82
19	9 15 10.3	353	15							11 6 46.6	82	83
20	9 14 56,2	351	12							11 11 24,6	84	83
21	9 16 29,3	352	13							$11\ 12\ 25,5$	83	82
22	9 15 57.6	354	16							11 6 51,5	81	83
23	9 16 13,4	354	16							11 7 34,5	81	82
24	9 14 44,8	352	13							11 9 53,0	83	83
25	9 15 16,8	352	14							11 9 13,6	83	83
26	9 14 55,4	352	13							11 9 21,9	83	83

	Ро	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Maximum de l'éclipse					
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom du neu	centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}	
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	C	
1	+38 38	-6851	Dushanbe		11 39 18,7	64,5	0,719	9	66	
2	+40 20	-7018	Kanibadam		$11 \ 37 \ 7,6$	66,9	0,739	8	67	
3	$+37 \ 32$	-7132	Khorog		$11\ 42\ 59,3$	62,5	0,703	7	69	
4	+37 55	-6947	Kulyab		11 41 13,9	63,4	0,710	8	67	
5	+37 52	-6847	Kurgan-Tyube		11 40 40,2	63,3	0,710	9	67	
6	+40 14	-6940	Leninabad		11 36 54,3	66,8	0,738	8	66	

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS République tchéque

	Po	sition	N d 1:	Durée	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
-	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+49 13	-1640	Brno		10 20 18,9	31,8	0,433	29	355
2	+48 58	-1429	Ceske Budejovice		10 17 44,0	28,6	0,402	29	352
3	+49 14	-1740	$Gottwaldov \dots$		10 21 35,0	33,2	0,446	29	357
4	$+49 \ 46$	-1820	Havirov		$10\ 21\ 58,1$	34,8	0,461	28	358
5	$+50 \ 13$	-1550	Hradec Kralove .		10 18 26,6	32,1	0,436	27	354
6	$+50 \ 13$	-1252	Karlovy Vary		10 14 46,3	28,3	0,399	27	350
7	+49 50	-1830	Karvina		$10\ 22\ 7,3$	35,1	0,464	28	358
8	$+50 \ 10$	-147	Kladno		10 16 20,9	29,8	0,414	27	351
9	+49 19	-1727	Kromeriz		10 21 14,0	33,0	0,444	28	356
10	+50 48	-155	Liberec		$10\ 17\ 4,4$	32,0	0,434	27	353
11	$+50 \ 31$	-1339	Most		10 15 31,3	29,7	0,413	27	351
12	+49 38	-1715	Olomouc		10 20 42,3	33,2	0,446	28	356
13	+49 58	-1755	Opava		10 21 16,0	$34,\!5$	0,458	28	357
14	+49 50	-1815	Ostrava		$10\ 21\ 48,2$	34,8	0,461	28	357
15	$+50 \ 3$	-1545	Pardubice		10 18 28,2	31,8	0,433	28	354
16	$+49 \ 45$	-1325	Plzen		10 15 47,2	28,3	0,399	28	350
17	+50 6	-1426	Prague		10 16 47,5	30,2	0,417	27	352
18	+49 25	-1439	Tabor		10 17 35,2	29,5	0,410	28	352
19	$+50 \ 41$	- 14 0	Ustinad Labem .		10 15 49,9	30,4	0,419	27	351

	1^{er} co	1 ^{er} contact		2^e co	ntact		3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{z}	$\overline{\mathrm{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	10 28 5,8	314	274									
2	10 26 12,3	312	273									
3	10 33 26,8	314	271									
4	10 30 40,8	314	272									
5	10 29 38,1	314	273									
6	10 25 42,1	312	274									

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS République tchéque

	1^{er} co	ontact		2^e co	ontact		3^e co	ontact		$4^e \operatorname{cor}$	ntact	
\mathbf{n}°	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
1	9 14 35,9	341	356							$11\ 27\ 5,8$	92	82
2	9 13 59,9	344	0							11 22 44,0	90	83
3	9 15 3,1	341	355							11 29 4,4	92	82
4	9 14 47,8	339	353							11 30 1,6	93	82
5	9 13 6,5	341	356							11 24 56,0	92	84
6	9 11 56,8	344	1							11 18 59,8	89	85
7	9 14 48,8	339	353							11 30 18,0	93	82
8	9 12 27,3	343	359							11 21 32,9	90	84
9	9 14 51,1	341	355							11 28 35,8	92	82
10	9 12 10,0	341	357							11 23 12,3	91	84
11	9 11 53,5	342	359							11 20 29,7	90	85
12	9 14 24,0	340	355							11 28 1,0	92	83
13	9 14 22,1	339	353							11 29 6,1	93	83
14	9 14 40,9	339	353							11 29 49,4	93	83
15	9 13 15,1	341	357							11 24 51,0	91	84
16	9 12 40,5	344	1							11 20 15,3	89	84
17	9 12 39,1	342	359							11 22 12,5	91	84
18	9 13 31,1	343	359							11 22 54,6	90	83
19	9 11 50,8	342	358							11 21 8,0	91	85
	,									,		

	Pos	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Max	kimum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	rom da nea	centrale	UT	Obs.	g	h	a
	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0
1	+37 58	-5824	Ashkhabad.		11 31 47,4	62,1	0,699	18	58
2	+39 9	-6334	Chardzhou.		11 34 21,3	65,0	0,723	13	62
3	+40 1	-530	Krasnovodsk		11 22 8,8	62,3	0,700	22	51
4	$+37 \ 42$	-6154	Mary		11 35 36,2	62,6	0,703	15	61
5	+41 49	-5958	Tashauz		11 26 7,9	67,7	0,745	16	57

	1^{er} co	ontact		2^e co	ntact		3^e co	ontact		4^e co	ntact	
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	10 16 9,7	318	285							12 40 36,8	99	50
2	10 20 35,2	315	279							12 41 21,3	99	50
3	10 4 39,4	320	294							12 33 27,5	101	56
4	10 21 25,1	317	281							12 42 53,3	98	48
5	10 10 38,6	315	285							12 35 12,5	102	56

	Po	sition	Name des lines	Durée	Max	ximum (de l'éclip	ose	
\mathbf{n}°	Latitude	Longitude	Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g	h	\overline{a}
	o /	0 1		m s	h m s	%		0	0
1	+46 10	-3019	Belgorod Dnestrovskiy		$10\ 42\ 0.5$	46,4	0,565	30	17
2	+49 54	-2839	Berdichev		$10\ 35\ 6,0$	48,4	0,583	27	13
3	$+46 \ 45$	-3647	Berdyansk		10 49 58,8	55,0	0,639	28	26
4	+49 27	-324	Cherkassy		$10\ 40\ 3,6$	52,2	0,615	27	18
5	+51 30	-3118	Chernigov		10 36 35,0	53,3	0,625	25	16
6	$+51 \ 17$	-3015	Chernobyl		10 35 31,8	51,8	0,612	26	14
7	+48 19	-2552	Chernovtsy		10 33 16,6	43,0	0,536	29	9
8	+48 30	-3437	Dneprodzerzhinsk		$10\ 44\ 37,7$	54,3	0,633	27	22
9	+48 29	-350	$Dnepropetrovsk \dots$		$10\ 45\ 9,0$	54,7	0,637	27	22
10	+48 0	-3750	Donetsk		$10\ 49\ 31,2$	57,4	0,660	26	26
11	$+45 \ \ 3$	-3523	Feodosiya		10 50 36,6	51,5	0,610	29	25
12	+48 17	-385	Gorlovka		$10\ 49\ 25,7$	58,0	0,664	26	27
13	$+44\ 33$	-3415	Gurzuf		10 49 46,8	49,6	0,593	30	24
14	+48 40	-2440	Ivano-Frankovsk		10 31 17,3	41,8	0,525	29	7
15	+47 5	-3734	Jdanov		10 50 31,4	56,2	0,650	27	27
16	$+48 \ 40$	-2636	Kamenets Podolskiy		10 33 50,9	44,4	0,548	29	10
17	+45 22	-3627	Kerch		10 51 35,9	53,2	0,624	29	26
18	+50 0	-3615	Kharkov		10 44 40,4	57,6	0,661	25	23
19	+46 39	-3238	Kherson		10 44 31,7	49,9	0,596	29	20
20	+49 25	-2659	Khmelnitskiy		10 33 29,6	45,8	0,560	28	10
2 1	+50 25	- 30 30	Kiev		10 36 51,7	51,3	0,608	26	15
22	$+48 \ 31$	-3215	Kirovograd		10 41 30,1	51,4	0,609	28	18
23	+51 12	-2448	Kovel		10 28 48,1	45,0	0,553	26	7
24	$+48 \ 43$	-3733	Kramatorsk		10 48 7,0	57,8	0,663	26	26
25	+49 3	- 33 25	Kremenchug		10 42 19,6	53,4	0,626	27	20
26	+47 55	- 33 24	Krivoy Rog		10 43 49,3	52,2	0,616	28	20
27	$+50 \ 42$	- 25 15	Lutsk		10 29 52,6	45,0	0,553	$\frac{1}{27}$	7
28	+49 50	- 24 0	Lvov		10 29 10,4	42,4	0,530	28	6
29	+48 1	- 38 0	Makeyevka		10 49 42,7	57,6	0,662	26	27
30	+46 51	- 35 22	Melitopol		10 47 56,4	53,5	0,626	28	24
31	+48 26	-2245	Mukachevo		10 29 0,1	39,0	0,499	29	4
32	+46 57	- 32 0	Nikolayev		10 43 15,3	49,4	0,592	29	19
33	$+47 \ 34$	- 34 25	Nikopol		10 45 39,2	53,1	0,623	28	22
34	$+46\ 30$	- 30 46	Odessa		10 42 10,8	47,3	0,574	30	17
35	$+49 \ 35$	- 34 35	Poltava		10 43 7,3	55,3	0,642	26	21
36	$+50 \ 39$	- 26 10	Rovno		10 31 5,4	46,1	0,563	$\frac{20}{27}$	9
37	$+44\ 36$	- 33 31	Sebastopol		10 48 40,7	48,7	0,585	30	22
38	+44 57	- 34 5	Simferopol		10 48 57,3	49,8	0,595	30	23
39	+50 55	- 34 49	Sumy		10 40 57,5	56,8	0,654	$\frac{30}{25}$	21
40	$+49 \ 35$	-2539	Ternopol		10 31 34,4	44,2	0,546	28	8
41	$+48 \ 45$	- 20 39 - 30 10	Uman		10 31 34,4	49,1	0,540 $0,589$	28	15
42	$+48 \ 48 \ 48$	$-30^{\circ}10^{\circ}$ $-22^{\circ}15^{\circ}$	Uzhgorod		10 38 27,0	38,6	0,389 0,496	29	4
14	L40 90	- 22 10	Ozngorod		10 20 1,9	50,0	0,430	43	4

\mathbf{n}°	1^{er} co	1^{er} contact			2^e contact			ontact		4^e contact		
	UT	P	\overline{Z}	UT	\sim P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	$9\ 27\ 34,1$	333	336							$11\ 55\ 15,6$	98	74
2	$9\ 21\ 45,4$	331	336							$11\ 47\ 48,2$	99	79
3	$9\ 33\ 16,3$	327	323							12 4 13,9	101	72
4	$9\ 25\ 16,6$	328	330							$11 \ 53 \ 33,6$	101	77
5	$9\ 22\ 29,2$	327	330							$11\ 49\ 40,6$	101	80
6	$9\ 21\ 45,7$	328	332							$11\ 48\ 27,6$	101	80
7	9 21 14,0	334	342							$11\ 45\ 5,1$	97	78
8	$9\ 28\ 50,1$	327	326							$11\ 58\ 34,5$	101	75
9	9 29 14,6	327	326							$11 \ 59 \ 8,2$	102	75
10	$9\ 32\ 49,1$	325	321							12 3 42,1	102	74
11	$9 \ 34 \ 4.2$	329	327							12 4 48,2	100	70
12	9 32 44,4	325	321							12 3 34,8	103	74
13	9 33 35,4	331	329							12 3 49,2	99	70
14	9 19 56,8	335	344							11 42 36,7	97	79
15	9 33 41,5	326	322							12 4 46,9	102	72
16	9 21 24,4	333	340							11 45 56,7	98	78
17	9 34 46,5	328	325							12 5 52,9	101	70
18	9 28 47,6	325	323							11 58 32,8	103	77
19	9 29 7,5	330	331							11 58 18,7	100	74
20	9 20 53,6	332	339							11 45 43,0	98	79
2 1	9 22 50,0	329	332							11 49 57,3	100	79
22	9 26 29,6	329	331							11 55 7,3	100	76
23	9 17 27,2	332	341							11 40 11,2	98	82
$\frac{23}{24}$	9 31 38,2	325	321							12 2 12,7	103	75
$\frac{24}{25}$	9 27 0,6	$\frac{323}{328}$	$321 \\ 328$							11 56 4,5	103	76
	,											
26 27	,	328	329	•• ••	• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	11 57 40,3	101	75
27	9 18 15,5	333	341		• • •		•• •• •••	• • •		11 41 26,9	98	81
28	9 18 12,9	334	343		• • •		•• •• •••	• • •		11 40 15,2	97	81
29	9 32 58,8	325	321		• • •			• • •		12 3 53,5	102	73
30	9 31 38,0	328	326		• • •	• • •	•• •• •••	• • •		12 2 5,3	101	73
31	9 18 53,1	337	347		• • •	• • •	•• •• •••	• • • •		11 39 23,6	95	79
32	9 28 8,1	330	332			• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • •		11 56 54,6	100	74
33	9 29 45,2	328	327		• • •	• • •		• • •	• • •	11 59 39,6	101	74
34	9 27 32,9	332	335		• • •	• • •		• • •		$11 \ 55 \ 33,5$	99	74
35	9 27 34,0	326	326	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	$11 \ 56 \ 56,3$	102	77
36	$9\ 19\ 0,1$	332	339	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	•• ••	• • •	• • •	$11\ 42\ 59,2$	98	81
37	$9\ 32\ 46,1$	331	331		• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • •	12 2 36,0	99	70
38	$9\ 32\ 51,1$	330	329		• • •		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •		12 2 58,9	100	71
39	$9\ 26\ 22,4$	325	325							$11\ 55\ 17,9$	102	78
40	9 19 40,9	333	341							$11\ 43\ 19,1$	98	80
41	$9\ 24\ 18,5$	330	334					• • •		$11 \ 51 \ 37,9$	100	77
42	9 18 19,8	337	348							$11\ 38\ 17,2$	95	80

	Po	sition	Nom du lieu	Durée de la phase	Maximum de l'éclipse							
\mathbf{n}°	Latitude Longitude				Nom du neu	centrale	UT	Obs. g		h	\overline{a}	
	o /	o /		m s	h m s	%		0	C			
1	+49 11	$-28\ 30$	Vinnitsa		10 35 44,7	47,4	0,575	28	13			
2	$+48 \ 35$	-3920	Voroshilovgrad		10 50 34,9	59,6	0,678	25	28			
3	$+44\ 30$	-349	Yalta		10 49 42,9	49,4	0,591	30	23			
4	+47 50	-3510	Zaporozhye		10 46 16,4	54,2	0,633	27	23			
5	+50 18	-2840	Zhitomir		10 34 39,6	48,9	0,587	27	12			

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS États et Principauté

	Po	sition	Maximum de l'éclipse							
\mathbf{n}°	Latitude Longitude		Nom du lieu	de la phase centrale	UT	Obs.	g h		a	
-	0 /	0 /		m s	h m s	%		0	0	
1	$+42\ 30$	-130	Andorre-la-Vieille		10 5 48,4	4,2	0,108	31	333	
2	$+43 \ 44$	-725	Monaco		10 12 46,7	11,9	0,220	32	342	
3	+43 56	-1226	San Marino		10 19 31,1	18,6	0,297	33	350	
4	+47 8	-932	Vaduz		10 12 48,9	19,5	0,308	30	345	
5	+41 54	-1227	Vatican		10 21 40,4	15,7	0.265	35	350	

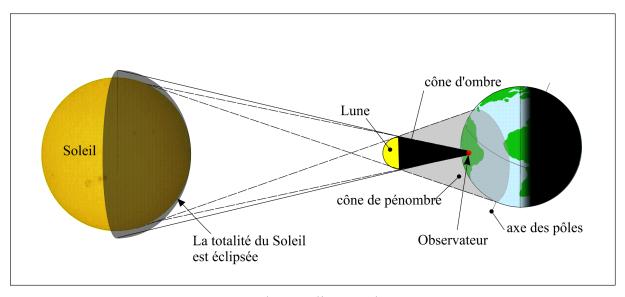
	1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
\mathbf{n}°	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}
	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	C
1	9 22 23,2	331	337							11 48 27,1	99	78
2	9 33 44,7	324	318							12 4 41,0	103	74
3	9 33 33,5	331	329							12 3 44,2	99	70
4	9 30 11,6	327	326							12 0 20,2	101	74
5	9 21 21,8	330	335							11 47 20,1	100	80

CIRCONSTANCES LOCALES POUR DES LIEUX GÉOGRAPHIQUES DONNÉS États et Principauté

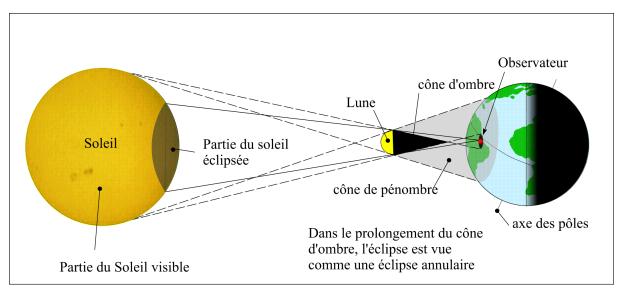
1^{er} contact			2^e contact			3^e contact			4^e contact		
UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	UT	P	\overline{Z}	$\overline{\text{UT}}$	P	\overline{z}
h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0	h m s	0	0
9 29 32,3	12	38							10 42 54,4	66	78
9 22 12,3	360	23							11 4 41,0	77	79
9 21 20,1	353	12							11 18 57,7	83	78
9 15 24,4	351	12							11 11 44,0	84	82
9 25 32,9	356	16							11 18 57,1	81	76
	UT h m s 9 29 32,3 9 22 12,3 9 21 20,1 9 15 24,4	UT P h m s 9 29 32,3 12 9 22 12,3 360 9 21 20,1 353 9 15 24,4 351	UT P Z h m s	UT P Z UT h m s	UT P Z UT P h m s o o h m s o 9 29 32,3 12 38 9 22 12,3 360 23 9 21 20,1 353 12 9 15 24,4 351 12	UT P Z UT P Z h m s o o h m s o o 9 29 32,3 12 38	UT P Z UT P Z UT h m s 0 0 h m s 0 0 h m s 9 29 32,3 12 38 9 22 12,3 360 23 9 21 20,1 353 12 9 15 24,4 351 12	UT P Z UT P Z UT P h m s 0 0 h m s 0 0 h m s 0 9 29 32,3 12 38 9 22 12,3 360 23 9 21 20,1 353 12 9 15 24,4 351 12	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

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).

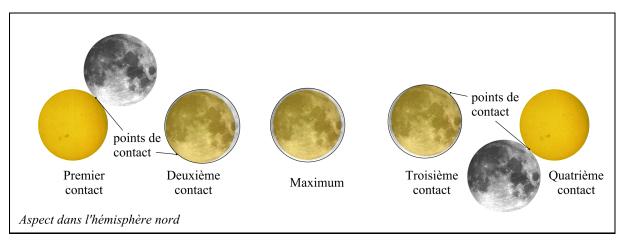


Fig.2. Phases locales d'une éclipse totale.

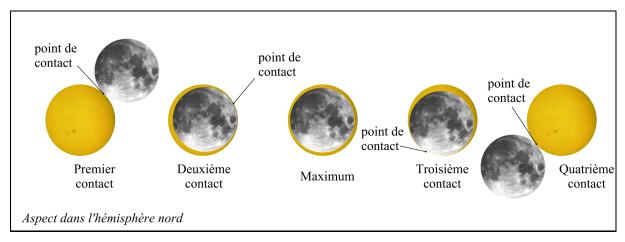


Fig.3. Phases locales d'une éclipse annulaire.

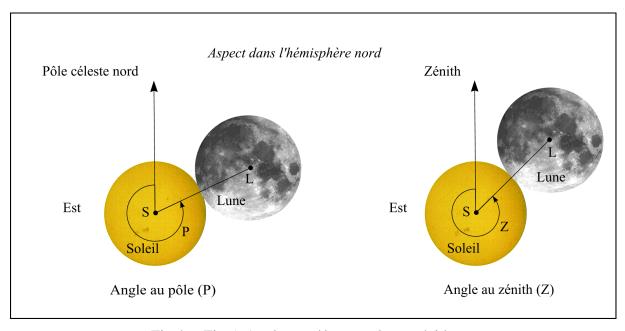


Fig.4 et Fig.5. Angle au pôle et angle au zénith.

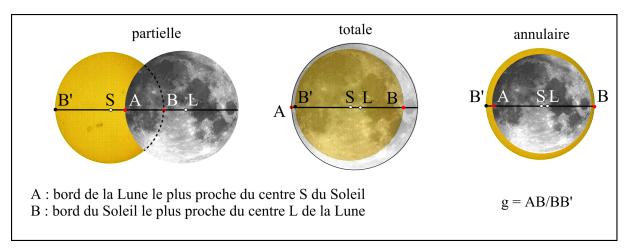


Fig. 6. Grandeur ou magnitude d'une éclipse de Soleil.

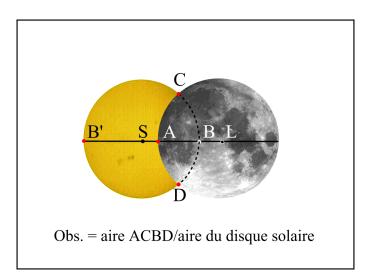
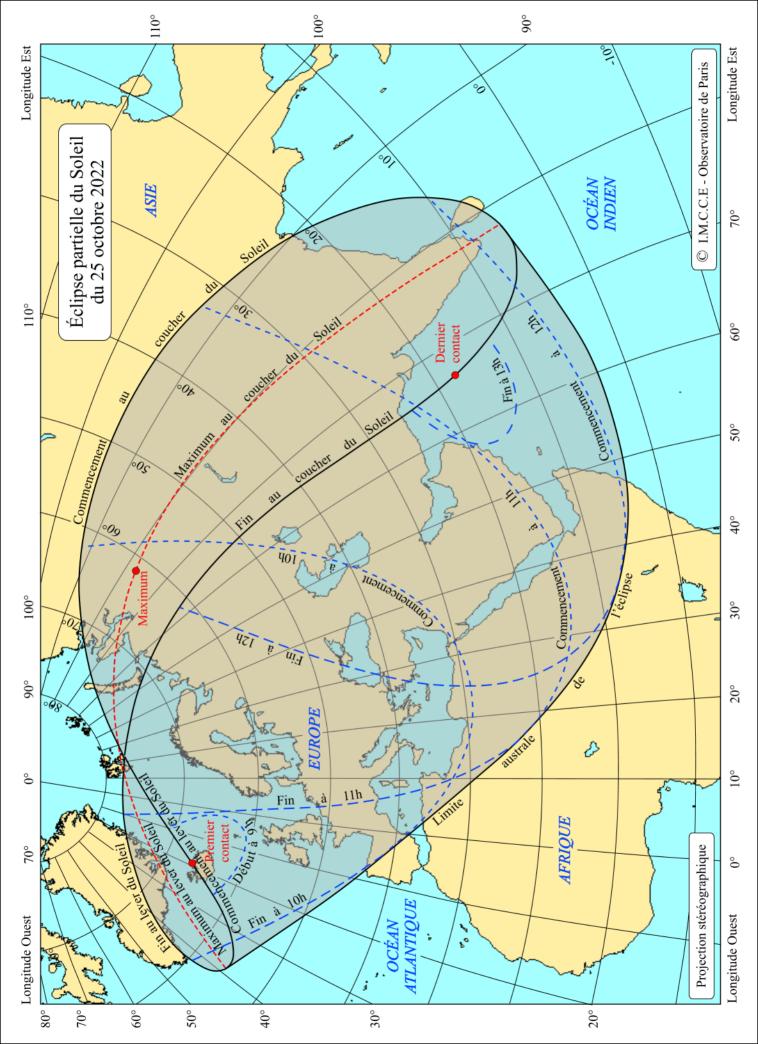


Fig.7. Degré d'obscuration d'une éclipse de Soleil.



Éclipse partielle du Soleil le 25 octobre 2022



