

OBSERVATION

Observer Mercure

Gilles Dodray, lycée Gaston Bachelard, Chelles (77)

Parmi les cinq planètes visibles à l'œil nu, Mercure est la plus difficile à trouver. Gilles Dodray nous fait partager ici ses observations, dans le ciel du matin tout d'abord, puis lors de son passage devant notre étoile en 2003. Vous pourrez l'imiter très prochainement avec une très bonne période d'observation les soirs d'avril puis avec le passage de Mercure devant le Soleil le 9 mai.

Quand observer Mercure ?

Les mythes associés à la planète Mercure ne sont pas du tout artificiels. Mercure (ou Hermès pour les Grecs) parcourt le ciel pour porter les messages du dieu du soleil, Hélios, et pour l'informer des nouvelles célestes et terrestres en retour. Mercure peut aussi être facteur de discorde ou voleur caché entre les reliefs de l'horizon, apparaissant le matin quand on l'attend le soir ou restant caché pour mieux accomplir ses forfaits comme le vol de bétail.

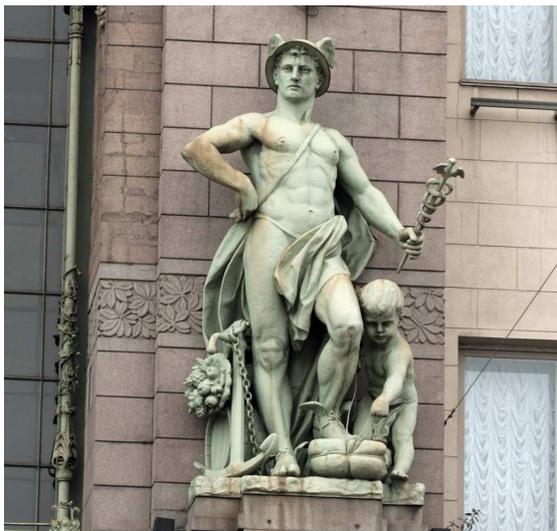


Fig.1. Mercure en devanture de magasin avec son caducée et ses autres attributs : chapeau pétase, chaussures talaria...

Quel rapport peut-on y trouver avec l'astronomie ?

Mercure est la planète la plus proche du Soleil, ne s'en éloignant pas plus de 30° en apparence, vue depuis la Terre.

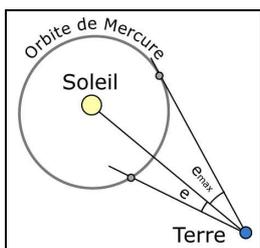


Fig.2. L'élongation (e) de Mercure est l'angle Soleil Terre Mercure. On observera Mercure de préférence lorsqu'elle semble éloignée du Soleil donc quand l'élongation est maximale (e_{max}) ; $e_{max} < 30^\circ$.

Elle a de plus la période la plus courte parmi les planètes : environ 116 jours pour la voir réapparaître un nouveau soir¹ et 88 jours pour accomplir un tour complet autour du Soleil. La connaissance de sa période apparente – 116 jours – permet d'anticiper les dates de ses élongations maximales par rapport au Soleil et de savoir si Mercure sera observable le soir ou bien le matin car les deux ne sont pas possibles : Mercure est rapide, certes, mais ne peut pas faire le tour du Soleil en une nuit ! Le fait que la trajectoire de Mercure soit excentrique par rapport au Soleil et inclinée par rapport à l'écliptique² agit aussi sur ses conditions de visibilité³.

Mais cela ne suffit pas. L'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre joue un rôle essentiel dans la réussite d'une observation (figures 3 et 4).

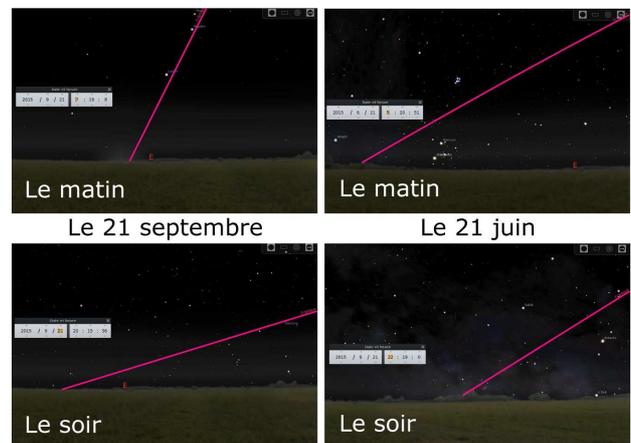


Fig.3. L'écliptique (trait rose) et son inclinaison sur l'horizon en fonction des heures et des saisons (images réalisées avec Stellarium).

¹ J'évoque ici la période synodique, c'est à dire le temps mis par Mercure pour revenir dans la même configuration avec le Soleil et la Terre.

² L'écliptique est le plan dans lequel la Terre (et les autres planètes approximativement) tourne(nt) autour du Soleil.

³ L'élongation maximale de Mercure varie entre 16° et 28° suivant la position de la planète sur son orbite elliptique.

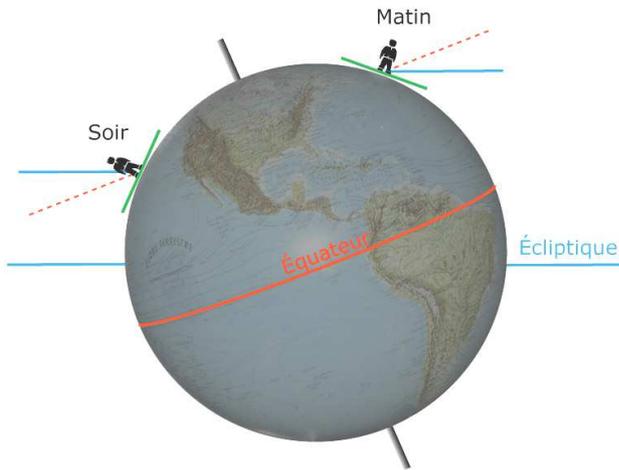


Fig.4. Ce schéma permet de comprendre pourquoi l'inclinaison de l'écliptique change. La Terre est représentée le 20 mars, à l'équinoxe de printemps. On a représenté l'écliptique en bleu et l'équateur en rouge. Le Soleil est derrière la Terre. Les deux observateurs regardent en direction du Soleil. Pour l'observateur de droite, c'est le matin, l'écliptique est bas. Pour l'observateur de gauche, c'est le soir, l'écliptique est haut ; une planète comme Mercure, qui est approximativement sur l'écliptique, sera plus facilement visible.

Les périodes d'observation de Mercure seront les plus favorables le matin en été et en automne et le soir en hiver et au printemps.

Remarque : ce « jeu » de l'écliptique avec l'horizon intervient de façon identique pour l'observation de la lumière zodiacale représentant l'éclairage par le Soleil des particules situées sur l'écliptique : on observe au mieux la lumière zodiacale le matin en septembre - octobre et le soir en mars - avril.

Une observation de Mercure

Bien qu'étant observateur en astronomie, je n'avais jamais photographié Mercure hors de son passage devant le Soleil en 2003. Je ne l'avais vue que deux fois tout à fait par hasard lors de ballades estivales en soirée. La perspective d'un nouveau passage, l'exceptionnel alignement planétaire et le beau temps prévu en banlieue parisienne en octobre 2015 m'ont fait franchir le pas. Surtout que Mercure était en phase de grande élongation par rapport au Soleil. Un horizon dégagé à l'est au petit matin, un simple appareil photo reflex numérique sur pied : prêt pour une première session.

Le 9 octobre 2015 à 6 heures 30

Le ciel est particulièrement limpide en cette fin de nuit, les planètes s'égrènent sous la constellation du Lion. Je les photographie (figure 5) en diagonale pour mieux en saisir l'étendue et ne pas rater un éventuel Mercure en maraude. Hélas, la lumière du jour monte, les étoiles s'éteignent une à une, Vénus, la Lune et Jupiter attendent aussi en vain le rendez-vous.



Fig.5. L'horizon est au matin du 9 octobre 2015. R=Régulus ; V=Vénus ; L=Lune ; M=Mars ; J=Jupiter.

Le lendemain 10 octobre même heure

Le ciel est toujours dégagé mais brumeux. La Lune s'est abaissée vers l'horizon. L'alignement des planètes et l'usage du logiciel Stellarium permettent d'espérer surprendre Mercure presque symétrique de Vénus par rapport à la Lune. La brume rend l'horizon opaque. J'attends que Mercure en sorte. Encore hélas, le jour se lève en même temps que les planètes montent. Mercure m'est encore restée invisible. Heureusement, des clichés pris toutes les cinq minutes ont pu montrer sa présence après des examens très attentifs sur plusieurs clichés pour pouvoir écarter l'éventualité d'avions très fréquents à cette heure, et si près de Roissy (figure 6).

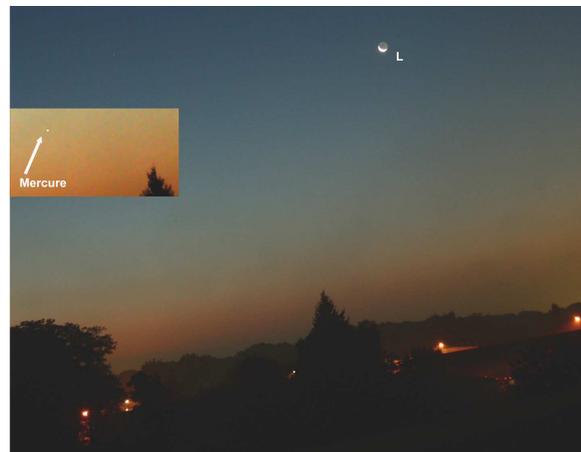


Fig.6. Au matin du 10 octobre 2015, Mercure apparaît très discrètement à gauche du sapin. Zoom en médaillon à gauche.

Le 11 octobre même heure encore

Le ciel est un peu nuageux mais plus limpide que la veille là où il est dégagé. L'élongation de Mercure a encore progressé d'après Stellarium et atteint presque son maximum. Une sentinelle est de plus présente pour une éventuelle interception de Mercure : la Lune maintenant en fin croissant est à 2° à l'ouest-nord-ouest de la position supposée de Mercure. Malgré le jour poignant, Mercure sort enfin de la brume (figure 7).



Fig.7. Au matin du 11 octobre 2015, Mercure visible à l'œil nu à l'est-sud-est de la Lune.

Quel magnifique rendez-vous se sont donnés la Lune et Mercure ce matin-là !
Vite, quelques clichés supplémentaires au téléobjectif 100 mm pour l'immortaliser (figure 8).



Fig.8. Au matin du 11 octobre 2015, Mercure avec le croissant lunaire pris avec un téléobjectif de 100 mm.

Complément : synthèse pour la réussite d'une observation de Mercure

Choisir à l'aide d'un logiciel comme Stellarium une période à la fois de grande élongation de Mercure et d'écliptique très redressé par rapport à l'horizon. Une hauteur de 5° pour Mercure alors que les

étoiles sont encore (ou déjà !) visibles semble suffisante. L'horizon doit être bien dégagé dans la direction supposée de Mercure. Un simple appareil photo sur pied ou bien calé est suffisant. Choisir des poses de quelques secondes seulement à faible sensibilité. Prendre des clichés toutes les cinq minutes en ajustant le temps de pose en fonction de l'évolution de la lumière du crépuscule. Utiliser la fonction retardateur pour éviter les vibrations au moment du déclenchement.

Si, de plus, la chance est avec vous (temps dégagé et non brumeux), alors Mercure sera emprisonné dans votre boîtier photographique... Avec le bétail volé ?

Prochaine période favorable : avril 2016 le soir (élongation maximale le 18).

L'observation du passage de Mercure le 9 mai 2016

Mercure « s'attrape » plus facilement lorsque exceptionnellement elle passe devant le Soleil : il suffit de viser le Soleil. Le matériel à utiliser est cependant bien plus sophistiqué. Une lunette ou un télescope et un filtre solaire pleine ouverture semblent nécessaires. Les Solarscope ne sont pas certains d'être opérants car Mercure sera un tout petit point cheminant sur notre astre, d'à peine un millimètre de diamètre. Mais autant le sortir pour essayer. Et si de plus il y a de belles taches solaires...

Pour de simples clichés, la motorisation de la lunette n'est pas absolument nécessaire. Profiter de la présence de taches solaires pour effectuer la mise au point à l'oculaire : Mercure sera plus facile à repérer.

Réaliser des images

Pour faire des images, les récepteurs les plus divers sont possibles : appareil photo avec bague d'adaptation au foyer de l'instrument, webcam ou caméra numérique pour composer les films en images seules. Une image (ou un film d'une dizaine de secondes) tous les quarts d'heures est un choix raisonnable en réglant à chaque fois la luminosité qui est très variable en plusieurs heures d'observation. Les téléphones portables maniés par de jeunes mains expertes peuvent aussi être capables de réussir des images derrière l'oculaire. Ce serait alors une première au smartphone pour un passage de Mercure car le précédent eut lieu en 2006.

Un exemple de cliché est donné ci-dessous lors du passage du 7 mai 2003, le dernier visible en France métropolitaine.



Fig.9. Mercure devant le Soleil le 7 mai 2003 à 7 h 32 TU. Mercure est le petit point vers le haut. Les autres sont des taches solaires. Image prise en webcam avec une lunette de 800 mm de focale.

Réaliser un chapelet (1)

Il est très tentant de réaliser un chapelet du passage. Les résultats seront très différents selon le choix de prise de vues. Pour espérer un passage parfaitement rectiligne, la lunette doit être mise en station précisément de nuit le matin du 9 mai 2016. Un moteur réglé sur le Soleil est préférable à un moteur réglé sur les étoiles⁴. Une orientation standardisée de récepteur photo s'obtient en le plaçant horizontal en visant plein Sud, la longueur de la photo est alors parallèle à l'équateur céleste. Pour une orientation précise, si on utilise la raquette de la lunette en ascension droite, le Soleil doit rester tangent au bord inférieur de l'écran. On peut aussi, par fantaisie, ne pas être aussi rigoureux et découvrir la courbe finale parcourue en apparence par Mercure sur le Soleil. Dans ce cas, on n'est pas obligé d'utiliser la motorisation de la lunette, mais il ne faut surtout pas changer la position du récepteur dans le porte oculaire pendant toute l'observation, en recentrant régulièrement le Soleil à l'écran du récepteur⁵.

Par la suite, on composite avec un logiciel (par exemple Registax) les images obtenues en effectuant un alignement de celles-ci sur le Soleil entier ou sur ses bords. Le résultat dépend de la qualité de l'alignement logiciel et manque de contraste à cause de l'empilement des images (figure 10).

⁴ Le Soleil effectue un tour en 24 heures, les étoiles l'effectuent en 23 heures et 56 minutes. Du début à la fin du transit, le décalage entre les deux sera de 0,3°.

⁵ Observation en groupe et recherche d'un chapelet nécessitent donc au moins deux appareils d'observation à moins d'utiliser un système de projection efficace malgré le plein Soleil.

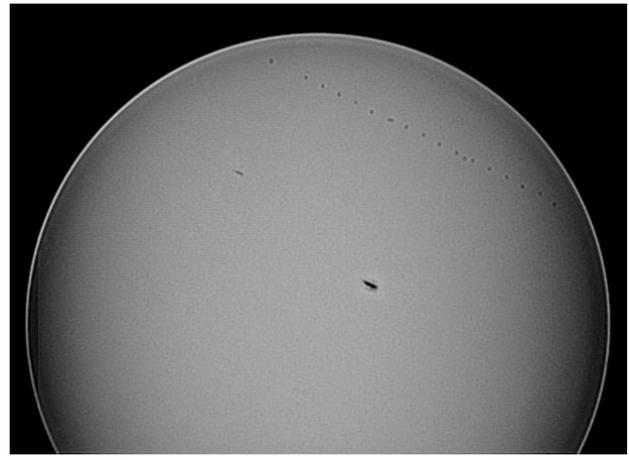


Fig.10. Chapelet du passage à partir de 19 images. L'alignement obtenu par logiciel n'est pas parfait. On remarque aussi la déformation des taches solaires liée à la rotation du Soleil sur lui-même au cours de la journée.

Réaliser un chapelet (2)

Le chapelet rectiligne peut aussi être réalisé avec un logiciel classique de traitement d'images comme Gimp ou Photoshop. On superpose précisément par calques toutes les images obtenues du Soleil. On lie tous les calques entre eux et on coupe comme des tranches de saumon les différentes strates de façon à ce qu'un seul Mercure par image se retrouve sur le dessus de l'image finale (figure 11). Les traits de coupes restent, hélas, toujours un peu apparents car le Soleil n'a pas la même luminosité au centre que sur ses bords.

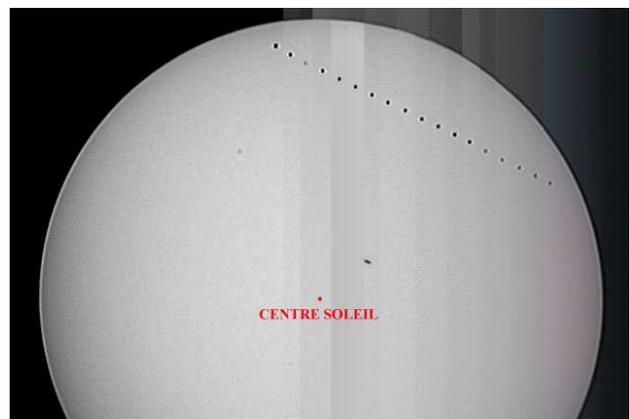


Fig.11. Autre chapelet avec un réaligement manuel. Mais les irrégularités de luminosité solaire subsistent.

Réaliser un chapelet (3)

Pour un chapelet, rectiligne ou pas, on peut superposer les calques comme en 2 puis effectuer des « trous » à bords estompés de façon à faire apparaître Mercure en « perçant » jusqu'à la profondeur en calques voulue. Il ne reste au final qu'une seule image, celle du dessus de la pile, avec les autres Mercure par les petits trous réalisés.

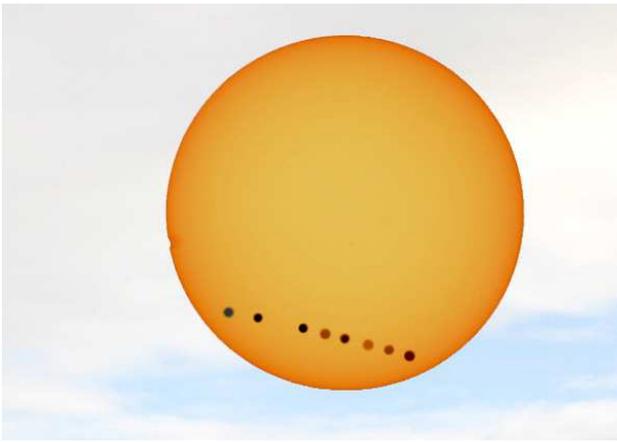


Fig.12. Chapelet du passage de Vénus du 8 juin 2004 depuis le Spitzberg. Les irrégularités de teintes de Vénus proviennent de passages nuageux. Les absences de disques de Vénus correspondent à des moments de couverture complète du ciel. Le fond de ciel clair a été ajouté ensuite.

Les gouttes noires

Principalement pour le début du passage (le Soleil sera bas pour la fin), on pourra s'intéresser au phénomène dit de « goutte noire » ou de « cornes » qui ont alimenté des centaines d'heures de débats dans les observatoires par le passé à l'analyse des différents passages de Mercure mais surtout de Vénus. En effet, le chronométrage précis des débuts et fins de passage de Vénus devant le Soleil permettait d'en déduire la distance Terre-Soleil : l'unité astronomique.

Ce phénomène, réel et conséquent pour Vénus est aussi présent pour Mercure à degré moindre (figure 13).

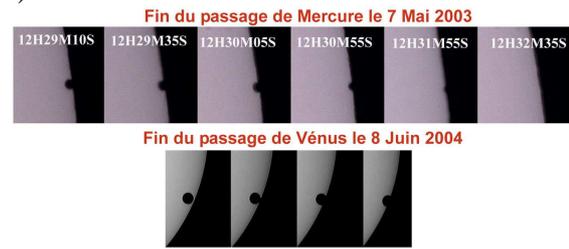


Fig.13. Le phénomène dit de « goutte noire » pour un passage de Mercure (en haut) et de Vénus (en bas) devant le Soleil depuis mon lycée à Chelles (77).

Conclusion

Pour plus d'informations et de précisions sur ce passage de Mercure du 9 mai 2016, on pourra consulter le site de l'[IMCCE](http://www.imcce.fr) et les pages des sites scientifiques généralistes. Pour mieux garantir la réussite de l'observation, il vaut mieux l'anticiper en utilisant le logiciel Stellarium qui est exact et simule très bien les phénomènes astronomiques. Que la météo soit aussi clémente qu'en 2003 et 2004 pour les précédents passages visibles en France métropolitaine ! Et que cet événement exceptionnel vous donne envie d'observer ensuite Mercure dans des conditions classiques mais néanmoins surprenantes !

Les images sont de l'auteur et du club astronomie du lycée Gaston Bachelard de Chelles. ■