



OBSERVER MERCURE : POUR LES PROFESSEURS

Par Gilles Dodray et Alain Doressoundiram
Observatoire de Paris

But :

Avec l'aide du logiciel Stellarium, on veut mettre en évidence quelques aspects et propriétés de la planète Mercure comme sa distance apparente au Soleil (élongation), ses conditions de visibilité et les explications sur ses conditions de visibilité.

Niveau : lycée

Ouvrir le logiciel Stellarium. Dans le menu affichage, afficher l'horizon (ligne verte), l'écliptique (trajectoire apparente du Soleil et des planètes, ligne rouge), les points cardinaux (N, E, S, O sur l'horizon), décocher l'atmosphère, la brume, le paysage, choisir la projection de Hammer-Haitoff, la grille azimutale.

Si nécessaire, choisir dans les plugins le « goniomètre », appareil à mesurer les distances angulaires dans le ciel. L'icône de mesure des angles apparaît dans le menu de bas de page.

Rechercher l'objet Mercure centrer sur lui avec la barre d'espace.

Entre le début d'année 2015 et la fin Avril 2016, rechercher les jours où l'élongation de Mercure, c'est à dire l'angle dans le ciel entre Mercure et le Soleil, est maximale. On fera les mesures à l'aide du goniomètre. Préciser alors la hauteur de Mercure par rapport à l'horizon au coucher du Soleil. Si cette hauteur est négative (Mercure est alors sous l'horizon), préciser la hauteur de Mercure par rapport à l'horizon au lever du Soleil le même jour. Entrer les résultats dans les lignes manquantes du tableau ci-dessous (*masquer pour les stagiaires les deux lignes en rouge*).

DATE	élongation en °	hauteur en ° au coucher du Soleil	hauteur en ° au lever du Soleil
20150116	18	+13.5	
20150223	27	-23	8.5
20150504	21	+18.5	
20150622	22	-15	9.5
20150827	26	7	
20151016	18	-4	17
20151218	19.5	11	
20160207	26	-20.5	9.5
20160421	21	18	
20160606	24	-18	8.5
20160814	27.5	8	
20160928	18	-4	16.5
20161211	21	9	

A l'examen de ce tableau, et en s'aidant éventuellement du logiciel Stellarium, répondre aux questions suivantes :

1° Que veut dire que Mercure a une hauteur négative ? Positive ? Pourquoi une hauteur négative au coucher du Soleil correspond à une hauteur positive au lever du Soleil le même jour ?

La hauteur d'un astre, et donc aussi de Mercure, est positive quand cet astre est situé au dessus de l'horizon car la hauteur est l'angle entre un astre et le pied de sa projection sur l'horizon du lieu d'observation. Si Mercure a une hauteur négative au coucher du Soleil, c'est qu'il est situé plus à l'Ouest que le Soleil. Au lever du Soleil le matin, un astre situé à l'Ouest du Soleil sera déjà levé et aura donc une hauteur positive.

2° Les planètes Mercure et Vénus ont des maximums d'élongation, c'est à dire qu'elles ne s'écartent pas du Soleil de plus de quelques dizaines de degrés. Pourquoi ? Qu'en est-il des autres planètes ?

Mercure et Vénus sont des planètes inférieures, c'est à dire plus près du Soleil que la Terre. Depuis la Terre, elles ne peuvent donc s'écarter plus de l'angle dont la tangente est le rapport entre la distance de la planète au Soleil et celle de la Terre au Soleil, c'est à dire 45° en théorie et moins en pratique car Vénus et Mercure sont plus bien plus proches du Soleil que la Terre.

3° Proposer un élément d'explication du fait que les élongations maximales de Mercure par rapport au Soleil ne sont pas identiques en valeur absolue et qu'elles prennent même des signes différents. On pourra par comparaison regarder avec Stellarium ce qu'il en est des élongations maximales de Vénus.

Mercure tournant autour du Soleil, effectue en apparence un va et vient autour du Soleil. Son élongation peut donc être Ouest ou bien Est avec des signes différents. Les maximums d'élongations

seraient identiques si les planètes, Terre incluse, avaient une trajectoire circulaire autour du Soleil. Ce qui n'est pas le cas, car ces trajectoires sont elliptiques. L'excentricité de la trajectoire est très prononcée pour Mercure à la différence de la Terre et de Vénus. Cela explique des différences plus marquées pour les élongations maximales de Mercure que pour Vénus. Les excentricités de Mercure, Vénus et la Terre sont respectivement de 0.206, 0.007 et 0.017.

4°A l'examen du tableau, on peut remarquer que les plus grandes élongations ne correspondent pas forcément à des hauteurs maximales de Mercure au coucher ou au lever du Soleil, par exemple les 27 Août 2015 et 6 Juin 2016. Pourquoi? (utiliser Stellarium et examiner l'angle de l'écliptique par rapport à l'horizon). On rappelle que le parcours de toutes les planètes se fait en apparence depuis la Terre sur le cercle écliptique ou son proche environnement.

Les périodes de révolution de Mercure et de la Terre autour du Soleil étant différentes, les élongations maximales de Mercure se produisent indépendamment du calendrier terrestre. Ces élongations ne donneront des hauteurs favorables pour Mercure que lorsque que l'angle entre l'écliptique et l'horizon terrestre sera maximum, c'est à dire aux équinoxes.

5° **Synthèse** : à l'aide des éléments remarqués aux 5 questions précédentes, déterminer les conditions qui vous semblent les plus favorables pour pouvoir observer la planète Mercure. Proposer des périodes favorables d'observation avec les heures d'observation associées pour les années 2015 et 2016.

Les périodes favorables d'observation de Mercure ont lieu lors d'élongations maximales à des moments poches des équinoxes. Le matin uniquement à l'automne et le soir uniquement au printemps. Par exemple : Avril 2015 ou 2016 le soir, mi Octobre 2015 ou fin Septembre 2016 le matin, etc.