

Mesure de la distance de Vénus au Soleil

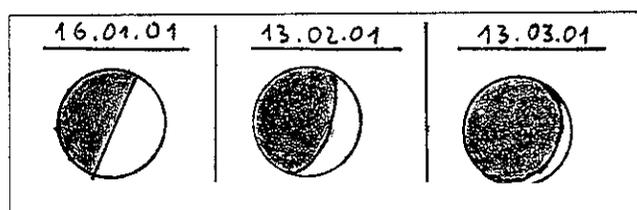
Cette activité est fondée sur une idée de Mogens Winther de l'EAAE (European Association for Astronomy Education), reprenant la méthode utilisée par Galilée vers 1610. Elle met bien en évidence des aspects successifs d'une démarche expérimentale.

Etape 1 : l'observation.

On observe la planète Vénus avec une lunette astronomique ou un télescope, un soir ou un matin. C'est assez facilement réalisable avec les élèves, en hiver, à la sortie ou avant l'entrée à l'école.

On constate que Vénus a l'aspect d'un croissant ou d'un disque pas vraiment circulaire : Vénus a des phases. Faire dessiner le plus précisément possible l'aspect de Vénus au moment de l'observation.

Voilà ce qu'on a pu obtenir cet hiver, respectivement de gauche à droite : le 16 janvier, le 13 février et le 13 mars 2001.



Etape 2 : les hypothèses.

On accepte l'idée d'un système solaire héliocentrique, les trajectoires des planètes étant circulaires, et on vérifie qu'effectivement, si Vénus a une trajectoire plus petite que celle de la Terre, elle nous apparaît de façon différente suivant les positions respectives du Soleil, de Vénus et de la Terre. On peut vérifier, que Mars dont la trajectoire est plus grande que celle de la Terre ne présentera pas de phases pour un observateur terrestre.

Etape 3 : recherche documentaire.

La position de la planète Vénus peut être repérée par l'angle α entre la direction du Soleil et celle de Vénus, vus de la Terre. Cet angle est mesurable en relation avec la rotation de la Terre sur elle-même. La Terre tournant sur elle-même en 24 h, la durée entre le passage au méridien du lieu d'observation du Soleil et de Vénus, permet de connaître l'angle cherché, sachant que pendant cette durée les positions respectives du Soleil de Vénus et de la Terre n'auront pratiquement pas changé.

Si Vénus est assez éloignée du Soleil, on peut espérer la voir en plein jour, même à l'œil nu, et donc repérer son passage au méridien, mais il vaut mieux faire la recherche par exemple sur Internet, sur le site, en France, du Bureau des Longitudes : www.bdl.fr (rechercher "Ephémérides" puis "lever et coucher des astres").

Heures de passage du Soleil et de Vénus au méridien de Greenwich, au début de l'année 2001 :

Dates	Soleil	Vénus
11 janvier	11h 58 min	15 h 57 min
21 janvier	12 h 02 min	15 h 04 min
31 janvier	12h 04 min	14 h 58 min
10 février	12h 05 min	14 h 46 min
20 février	12 h 04 min	14 h 29 min
2 mars	12 h 03 min	14 h 02 min
12 mars	12 h 00 min	13 h 22 min
22 mars	11 h 57 min	12 h 29 min

Les heures de passage aux dates souhaitées peuvent être obtenues par interpolation.

Etape 4 : modélisation et mesure.

On construit un modèle expérimental, où le Soleil est une lampe et Vénus une orange. L'observateur, sur Terre est à la distance de 1 unité astronomique du Soleil, par exemple 2 m dans le modèle. On représente à l'aide de ficelles l'angle entre les directions du Soleil et de Vénus, et on bouge l'orange sur la direction Vénus-Terre, jusqu'à ce que la portion éclairée de l'orange ressemble à la phase observée de Vénus. (Il faut bien sûr être 2, un observateur et un manipulateur.)

On mesure alors la distance orange-lampe, qui compte tenu de l'échelle donne la distance Vénus-Soleil en ua.

Les résultats sont assez remarquables de précision, suivant les expérimentateurs, et la peau granuleuse de l'orange rend bien l'aspect de phase.

En faisant la mesure pour différentes phases de Vénus, donc pour différentes positions, on constate que la distance Soleil-Vénus reste constante, alors que la distance Terre-Vénus varie beaucoup. Vénus a donc bien un mouvement circulaire autour du Soleil.

Une étude plus complète dirigée par Mogens Winther (Danemark) et Alan Pickwick (Grande Bretagne) peut être consultée sur le site internet : www.amts gym-sdbg.dk/as/venus/ven-dist.htm