

Le transit de Vénus

8 juin 2004

Introduction

Le transit de Vénus est un phénomène rare : aussi bien en profiter quand ça passe ! Nombreux sont ceux qui l'ont observé. Toutefois, peu nombreux sont ceux qui se sont attardés à la physique du phénomène et du résultat fondamental qu'on peut obtenir, à savoir la mesure de la distance Terre-Soleil. Le présent texte a pour but d'en expliquer la démarche.

Remarque : Toutes les mesures et les calculs présentés ici sont approximatifs. Nous avons privilégié le côté pédagogique plutôt que la rigueur de façon à rendre plus faciles la lecture et la compréhension.

Procédure

1. D'abord, le phénomène doit être observé à partir de deux (2) endroits différents, éloignés et si possible sur la même longitude. Les photographies utilisées ici viennent d'une part d'une observation faite à partir de la France et d'autre part, du Zimbabwe. Ces dernières furent diffusées sur le site www.venus2004.org

Premièrement, nous devons connaître la distance entre ces deux endroits, en ligne droite et non sur la circonférence de la Terre. Avec la figure 1, ce sera plus facile. Paris est à environ + 50 degrés de latitude et le Zimbabwe, à environ -16 degrés. Cela donne 66 degrés au total. Divisons par deux (2) et on obtient un triangle rectangle avec un angle de 33 degrés. Avec le rayon de la Terre et un dessin à

l'échelle, on obtient la demi-distance qui vaut $3,48 \times 10^6$ m. Pour les personnes qui connaissent la fonction trigonométrique SINUS, vous pouvez l'utiliser, ce qui sera plus rapide que de faire un dessin à l'échelle et vous obtiendrez le même résultat.

Distance en ligne droite entre deux endroits d'observation

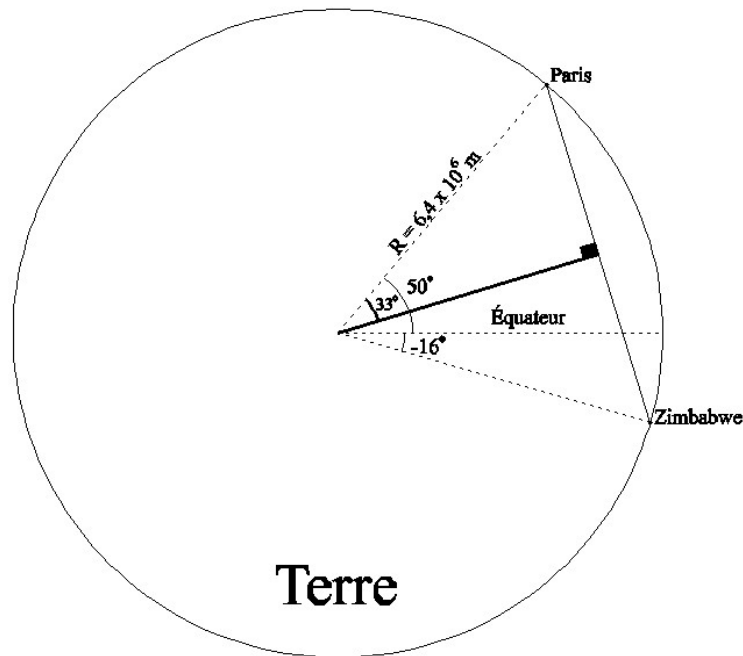


Figure 1

2. Sur la figure 2, où on a Vénus qui passe devant le Soleil, on voit facilement que l'on a deux triangles semblables. Vous savez qu'alors, les rapports des longueurs sont égaux.

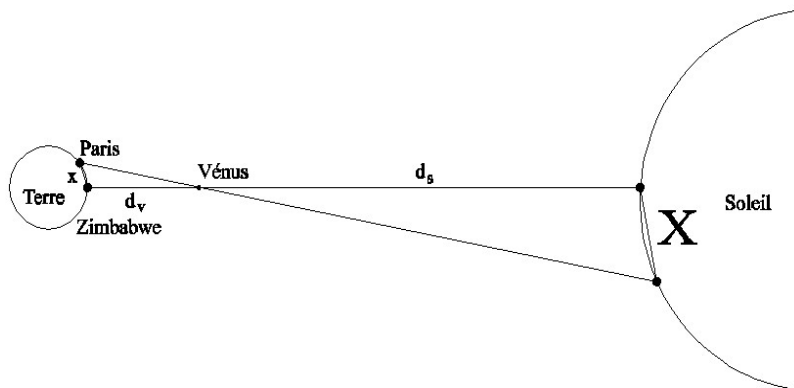


Figure 2

Donc, on a : $x / X = d_v / d_s$ (équation1)

Mais attention ! Pour l'instant, cela ne nous donne pas grand'chose puisque nous ne connaissons pas d_v ni d_s . Mais voilà, et c'est là toute la beauté de la chose, par une autre mesure que les astronomes aiment bien faire, on les connaît. En effet, lors de la plus grande élongation de Vénus, on mesure 47 degrés (voir la figure 3). Encore avec un SINUS (ou un dessin à l'échelle), on trouve que la distance Soleil-Vénus (AB) vaut 0,73 UA. Il reste donc 0,27 UA pour d_v . On va placer ces valeurs dans l'équation 1.

Plus grande élongation de Vénus

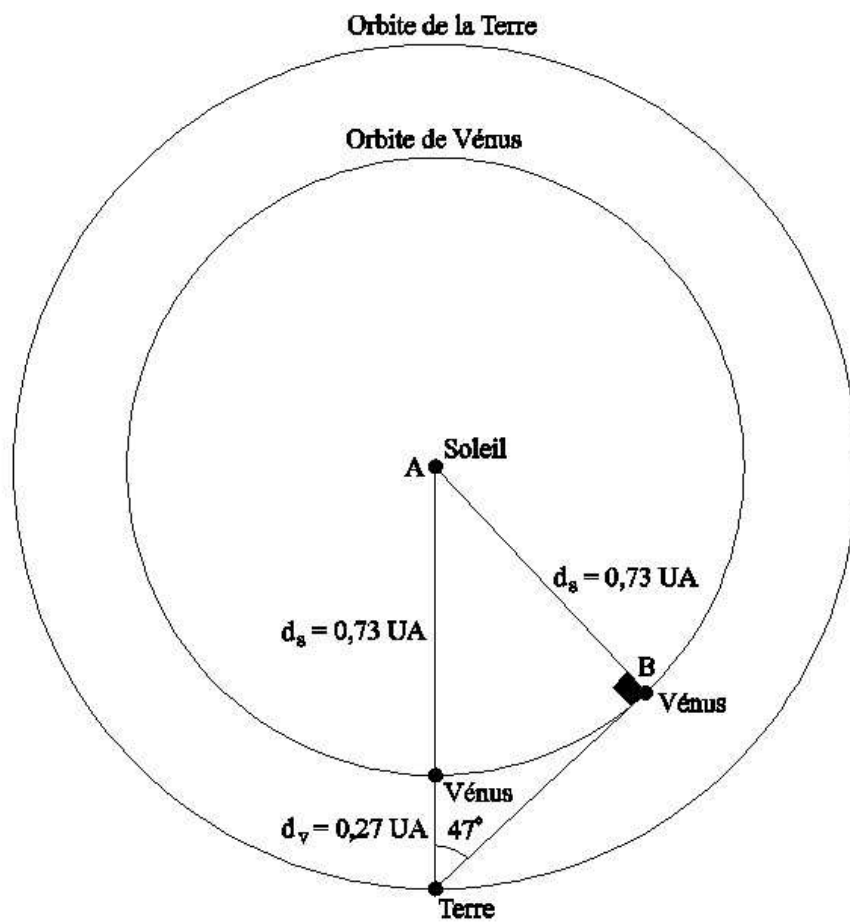


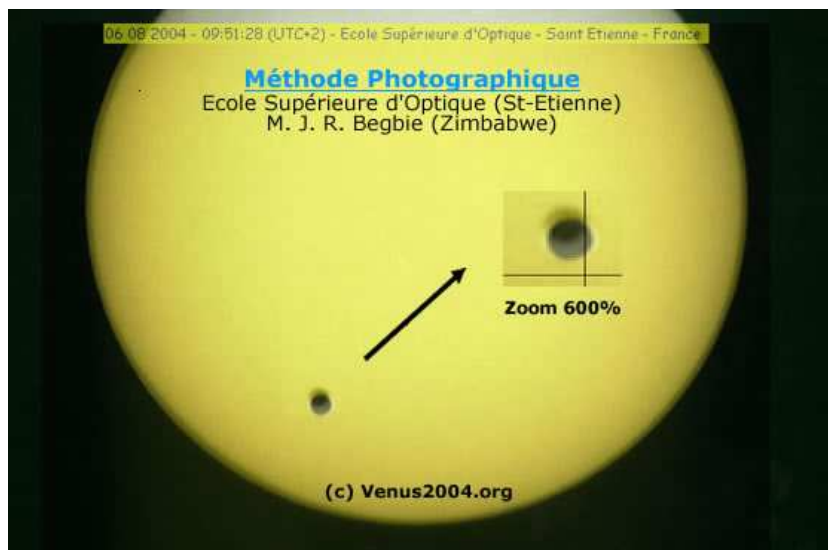
Figure 3

Puisque l'on connaît x , d_v et d_s alors on peut trouver X .

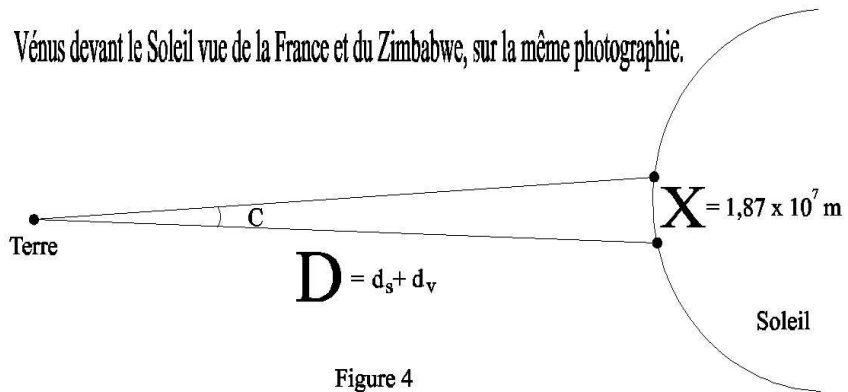
On trouve $X = 1,87 \times 10^7$ m et qui est une valeur très importante de la figure 2.

3. Un peu de courage, ça achève !

Voilà maintenant pourquoi c'est important de prendre le transit de Vénus. La photographie qui suit est une superposition de photographies fournies par les observateurs de la France et du Zimbabwe.



On se rend compte (en bas, à gauche) que Vénus n'est pas vue tout à fait au même endroit selon les observateurs. Voyons maintenant la même chose, non pas avec une photographie, mais plutôt avec un dessin. Remarquez que sur le dessin (voir figure 4 à la page suivante) les deux points noirs sont Vénus et que volontairement nous les avons séparées pour que ce soit plus facile à voir alors que sur la photographie elles sont presque totalement superposées.



On peut faire une simple règle de trois.

Diamètre du Soleil sur la photographie = 116 mm	→	Diamètre angulaire réel du Soleil (cette journée-là) = 0,525 degré
Décalage de Vénus (en bas à gauche) = 1,5 mm	→	C

La règle de trois nous donne :

$$\mathbf{C} = 6,8 \times 10^{-3} \text{ degrés}$$

Finalement, à partir de la figure 4 (un dessin à l'échelle ou une tangente), on trouve :

$$\text{TAN } 6,8 \times 10^{-3} = 1,87 \times 10^7 \text{ m} / \mathbf{D}$$

$$\mathbf{D} = 1,6 \times 10^{11} \text{ m}$$

Terminons en rappelant que cette distance moyenne Terre-Soleil est conventionnellement l'unité astronomique qui sert dans les calculs de parallaxes pour mesurer les distances des étoiles rapprochées.

Conception: Jacques Côté
Informatique: Sébastien Côté (aucun lien de parenté !)