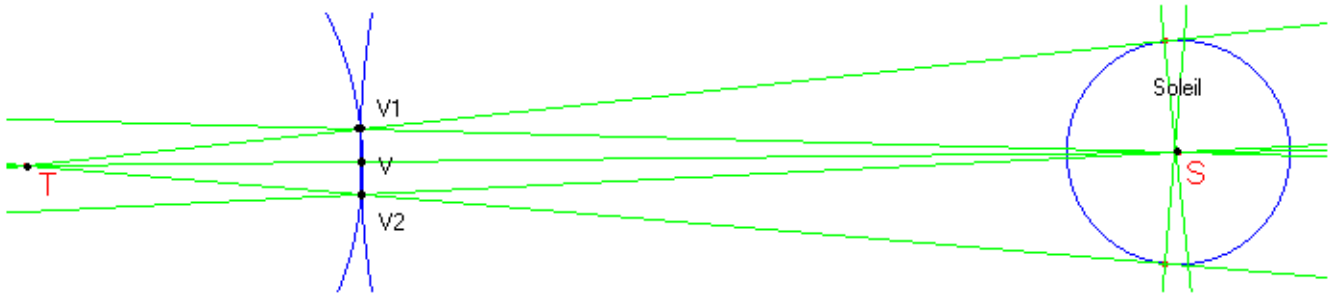


ETAPE 3

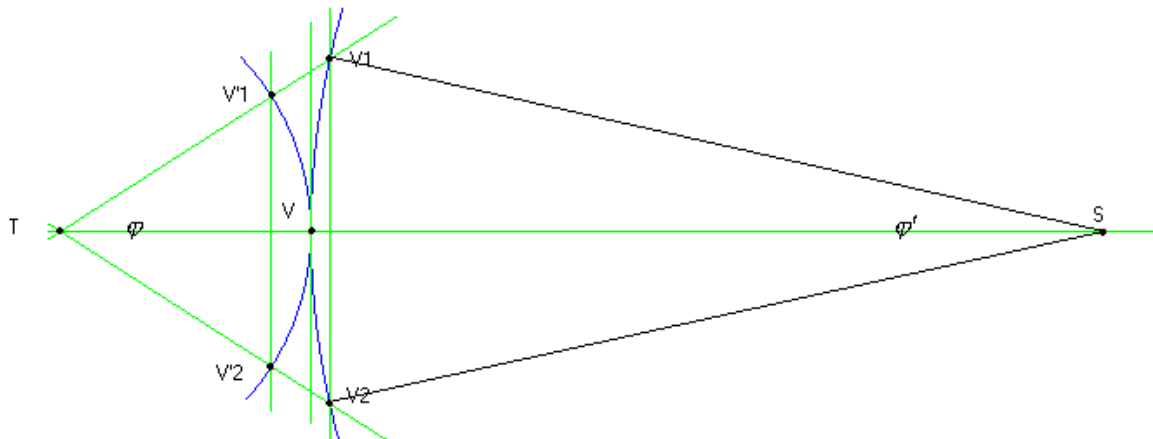
PROBLEME DE LA DUREE MAXIMALE D'UN PASSAGE

1 SCHEMAS ET NOTATIONS

1.1 Schémas



En agrandissant :



1.2 Notations

φ est le diamètre angulaire apparent du Soleil (exprimé en minutes d'arc)

φ' est l'angle sous lequel on voit le déplacement de Vénus depuis le centre du Soleil pendant toute la durée du transit

T_{\max} désigne la durée maximale d'un passage

ω_{\oplus} représente la vitesse angulaire de la Terre par rapport au Soleil

Pour avancer dans la compréhension d'un passage, on introduit les différentes vitesses de Vénus suivantes :

$\omega_{\odot} = \frac{2\pi}{T_{\odot}}$ vitesse angulaire de Vénus autour du Soleil d'où les deux vitesses relatives ci dessous

$\omega_{r/\odot} = \omega_{\odot} - \omega_{\oplus} = \frac{2\pi}{\sigma_{\odot}} > 0$ vitesse angulaire relative de Vénus par rapport au Soleil (l'axe TS étant supposé fixe)

$\omega_{r/\oplus}$ est la vitesse angulaire relative de Vénus par rapport à la Terre (l'axe TS étant supposé fixe)

2 EXPRESSION DE T_{\max}

Quelle est la durée maximale d'un passage de Vénus notée T_{\max} devant le disque solaire ?
Cette valeur n'est pas une donnée directement mesurable mais elle dépend du modèle utilisé

2.1 Relation angulaire entre φ et φ'

Montrer que $\varphi' \simeq (r-1)\varphi$

2.2 Introduction de la période synodique de Vénus notée σ_{\odot}

Montrer que $T_{\max} \simeq \frac{\varphi_{\odot}}{2\pi} (r-1)\sigma_{\odot}$

2.3 Application numérique

L'observation nous donne les valeurs approximatives suivantes : $\theta_{\max} \simeq 46^\circ$, $\varphi \simeq 0,5^\circ$ et $\sigma_{\odot} \simeq 584$ jours
Calculer T_{\max}

2.4 Calcul d'erreur

Quelle est la précision sur la durée maximale d'un passage ?

3 CONSEQUENCES

3.1 Nouvelle expression de k en fonction des valeurs expérimentales T_A, T_B et de la valeur théorique T_{\max}

Quelle est la précision sur k ?

Si la durée observée par B diminue d'une minute par exemple alors de combien augmente la distance calculée TS ?

3.2 Utilisation de la relation entre r et σ_{\odot} (voir l'étape 1)

Ce n'est plus des variables indépendantes si on utilise les lois de Kepler

Exprimer T_{\max} en fonction de φ_{\odot} et σ_{\odot}

3.3 Commentaires sur la dépendance de TS aux variables expérimentales