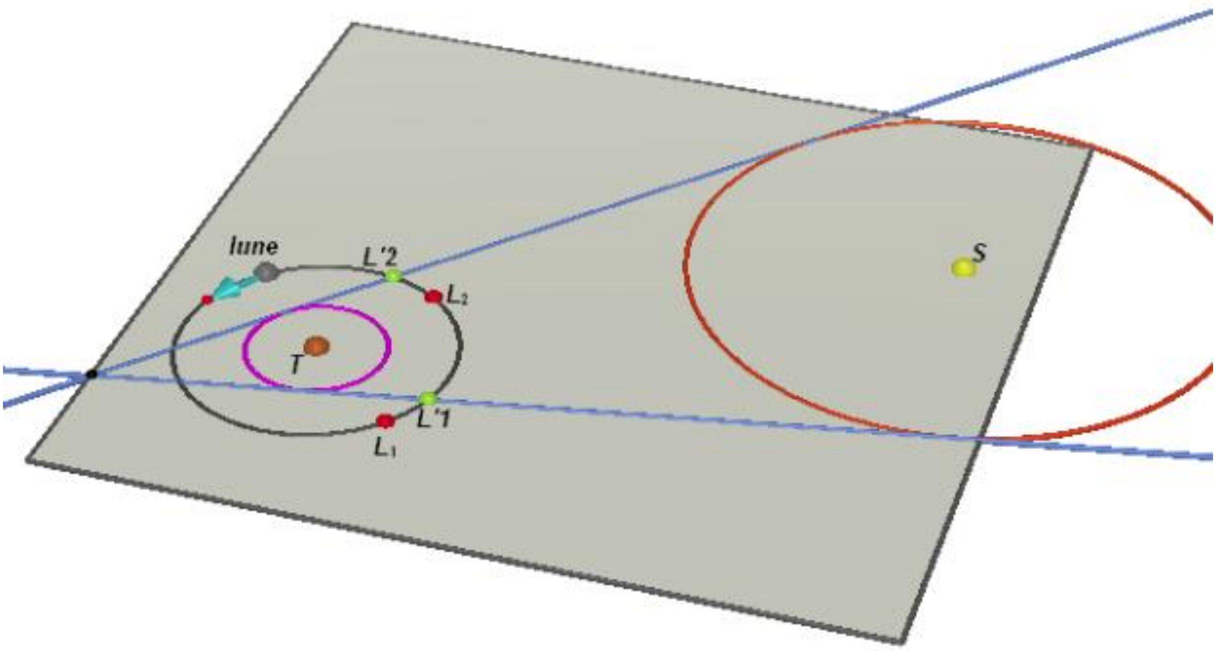
Détaillons ce qui se passe entre le moment ou la lune entre dans un cône d'ombre variable et le moment ou elle en sort.

Si l'on se place au-dessus du pôle nord de la terre, la lune tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre qui est aussi celui de la terre autour du soleil.

Le schéma 35 du paragraphe 6 montre en fait la lune lorsqu'elle sort à l'instant t2 du cône d'ombre en L'2 qui n'est pas le **même cône d'ombre** que lorsqu'elle est entrée en L1 dans un cône d'ombre à l'instant t1.



Les droites en bleu désignent les tangentes communes extérieures dans le plan de la trajectoire de la lune .

T désigne le centre de la terre en marron et S le centre du soleil en jaune.

$\overset{\frown}{L1L2}$= arc intersection du cône d'ombre à l'instant t1 avec la trajectoire de la lune. La lune entre dans le cône d'ombre en L1 à l'instant t1 mais **ressortirait en L2 si la terre ne tournait pas.**

$\widehat{L'1L'2}$ = arc intersection du nouveau cône d'ombre avec la trajectoire de la lune.

La lune sortant en L'2 du nouveau cône d'ombre à l'instant t2.

Ce que nous voulons calculer est $L'\widehat{1T\,L}'2$ qui est l'angle $\boldsymbol{\beta}$ du **schéma 35** correspondant à l'entrée et à la sortie de la lune **d'un cône d'ombre qui a varié** entre les instants t1 et t2.

Appelons **Ts la période sidérale** de la lune en jours, **T la période orbitale** de la terre en jours et **L la lunaison** en jours. Nous avons vu au **paragraphe 5** que :

1/Ts - 1/T = 1/L

Supposons que la durée de passage dans le cône d'ombre variable soit de 2,5 heures.

La terre a tourné en 2,5 heures de 360°/(24 ×T× 2,5)

Par ailleurs :

$\widehat{L'2L1}$ =(360° ×2,5)/(TS×24)

Or si la terre a tourné autour du soleil d'un angle α alors $\widehat{L'1\,L1} = \widehat{L'2\,L2} = \alpha$

(C'est une propriété de la transformation rotation).

On a alors :

$\widehat{L'1L'2} = \widehat{L'2L1} - \widehat{L1L'1} =$ (360° ×2,5)/(TS×24) - (360°×2,5)/(24 ×T)

$= \frac{360*2,5}{24} \times$ (1/Ts-1/T) $= \frac{360*2,5}{24} \times$ 1/L

L'on voit ainsi apparaître la lunaison.