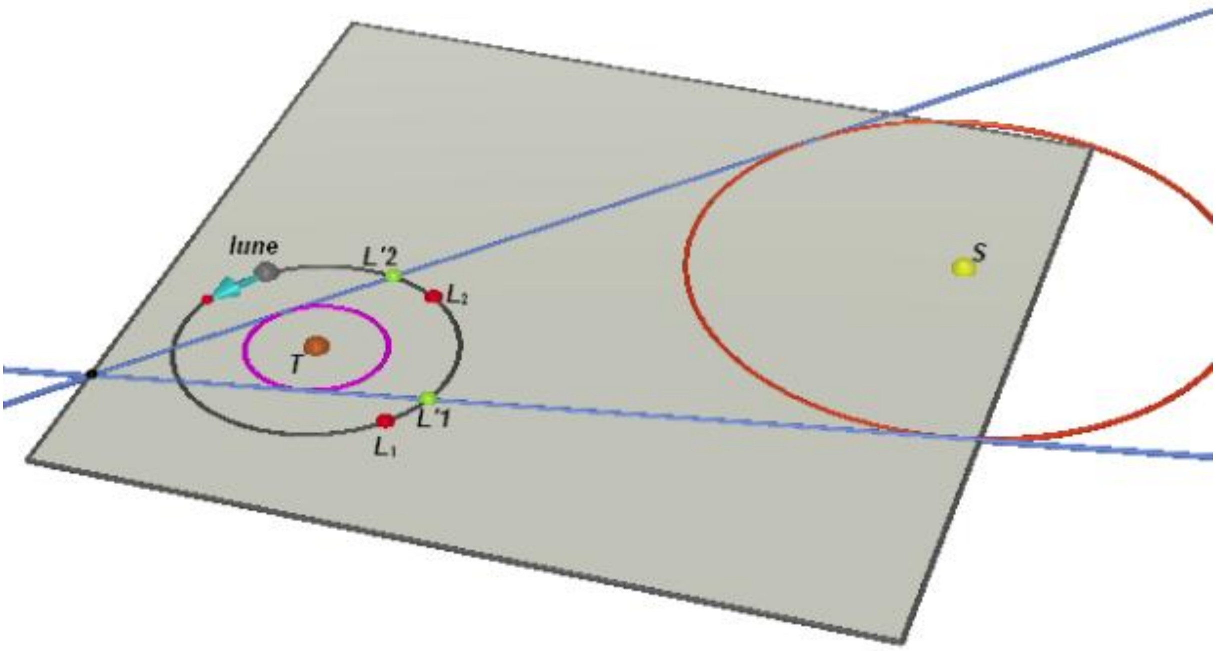
Détaillons ce qui se passe entre le moment ou la lune entre dans un cône d’ombre variable et le moment ou elle en sort.

Si on se place au-dessus du pôle nord de la Terre, la lune tourne dans le **sens trigonométrique**, c’est-à-dire dans le **sens inverse des aiguilles d’une montre**. C’est aussi dans ce sens que la terre tourne autour du soleil.

Le schéma 35 du paragraphe 8 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 mauve et S le centre du soleil en ocre.

$\overset{\frown}{L1L2}$= 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.**

A l’instant t2 le cône d’ombre a varié :

$\widehat{L'1L'2}$ = 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 7** 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 $\widehat{L'1\,L1}$ = $\widehat{L'2\,L2}$ = α

(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)

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

L'on voit ainsi apparaître la lunaison.