

OCCULTATIONS DES ÉTOILES DOUBLES PAR LA LUNE

OU ENCORE : « L'AVENTURE FOLLE DE DEUX RAYONS LUMINEUX ÉMIS PAR
UNE ÉTOILE DOUBLE, QUI VONT FRÔLER LA LUNE ET VENIR REBONDIR
SUR LE MIROIR DE MON TÉLESCOPE ET FINIR PAR S'ÉCRASER SUR MA
CAMÉRA »

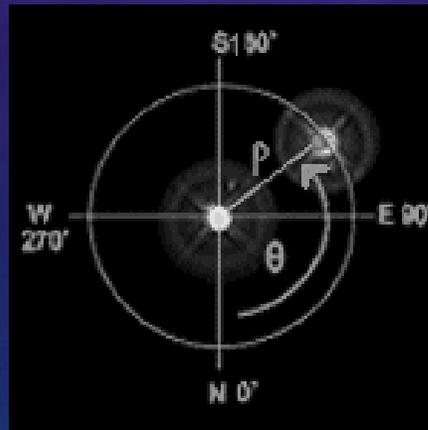


L'ÉTUDE DES ÉTOILES DOUBLES UN DOMAINE PRO-AM DEPUIS TOUJOURS



La connaissance des orbites de étoiles doubles est un important domaine de l'astronomie qui permet notamment de mesurer la masse des étoiles.

Depuis ses débuts, l'astronomie des étoiles doubles démontre la complémentarité des travaux des amateurs et ceux des professionnels pour acquérir la connaissance de ces objets qui peut nécessiter un suivi sur plusieurs décennies.



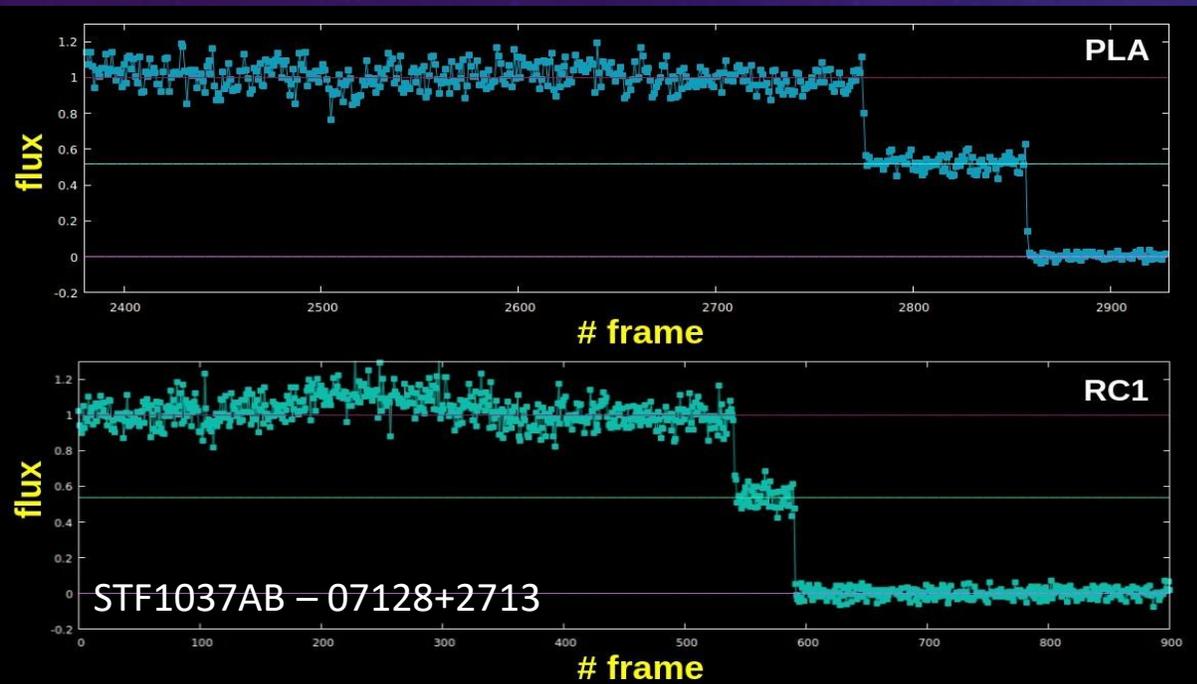
Différentes techniques peuvent être mises en œuvre par les amateurs : observation directe (visuelle ou photographique), par interférométrie des tavelures, spectroscopie ou photométrie (cas des binaires à éclipses).



La technique d'occultation par la Lune des étoiles doubles est assez peu connue, bien que précise et performante. Elle est pertinente pour permettre aux amateurs d'effectuer des mesures de couples extrêmement serrés, inaccessibles par d'autres techniques à la portée des amateurs (hors cas des binaires à éclipse).

Le principe est simple : la Lune vient parfois occulter une étoile dans son mouvement orbital autour de la Terre. S'il s'agit d'une étoile double, la courbe de lumière montre un palier, correspondant aux occultations successives des deux composantes.

Cette technique permet d'accéder à la mesure de couples pouvant être très serrés.



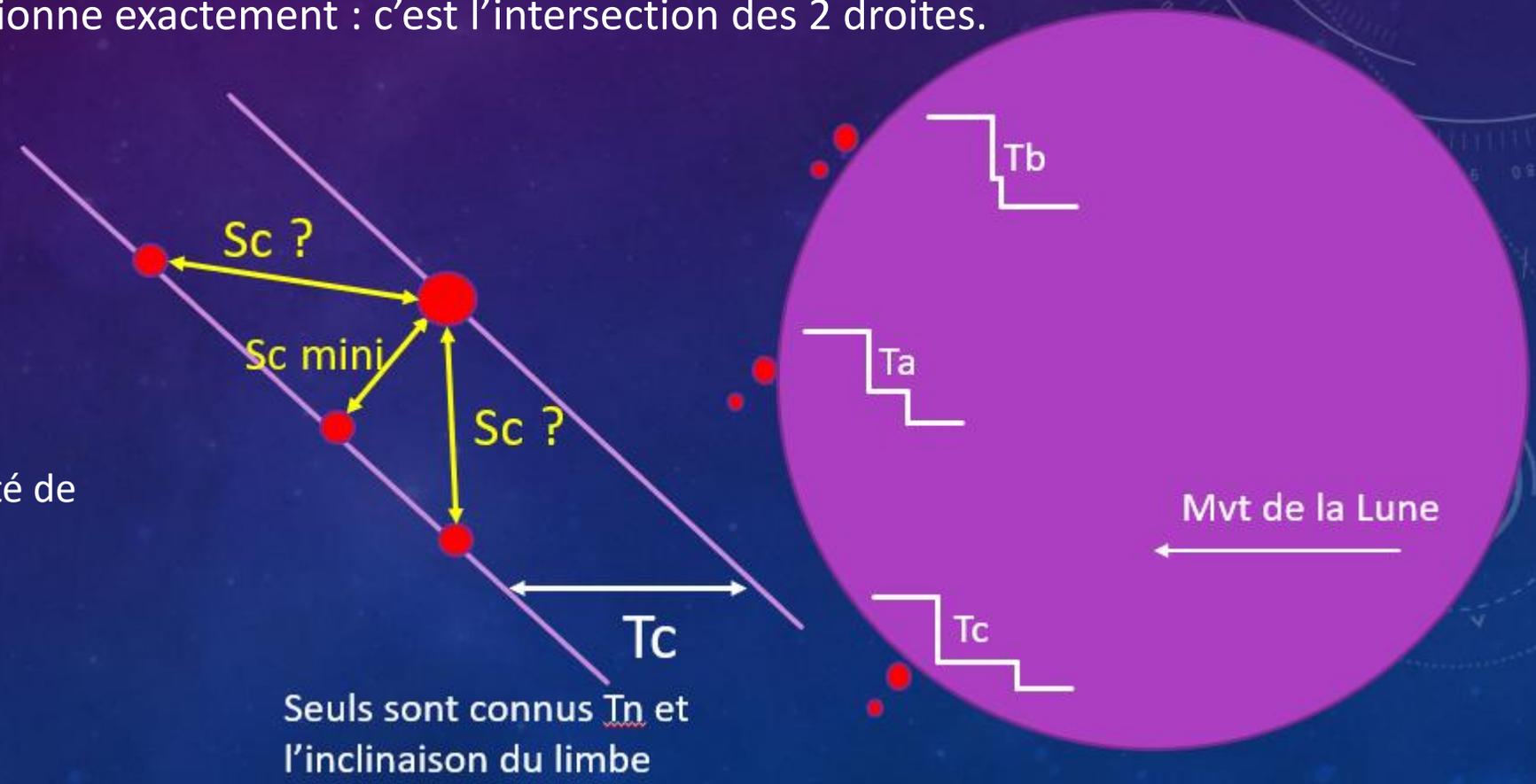
On ne peut pas mesurer les paramètres de position d'une étoile binaire avec une seule observation
On peut mesurer ces paramètres avec plusieurs observations, sous réserve qu'elles soient réalisées sur des sites distants les uns des autres, de manière que l'occultation observée intervienne à deux endroits éloignés du limbe lunaire.



La technique d'occultation par la Lune des étoiles doubles est assez peu connue, bien que précise et performante. Elle est pertinente pour permettre aux amateurs d'effectuer des mesures de couples extrêmement serrés, inaccessibles par d'autres techniques à la portée des amateurs (hors cas des binaires à éclipse).

Une seule occultation ne permet pas de préciser la position d'une étoile, mais seulement de la situer sur une droite

Une seconde occultation la positionne exactement : c'est l'intersection des 2 droites.



Attention, cette explication est approximative !
Il faut tenir compte de la rotondité de la Lune et aussi de son relief

Seuls sont connus T_n et l'inclinaison du limbe



La mise en œuvre de la méthode nécessite de bien connaître :

- La position des observateurs sur la Terre (latitude, longitude, altitude)
- La position de la Lune, sa distance et aussi la longitude du limbe lunaire aux instants de l'occultation
- La rugosité du limbe lunaire due au relief

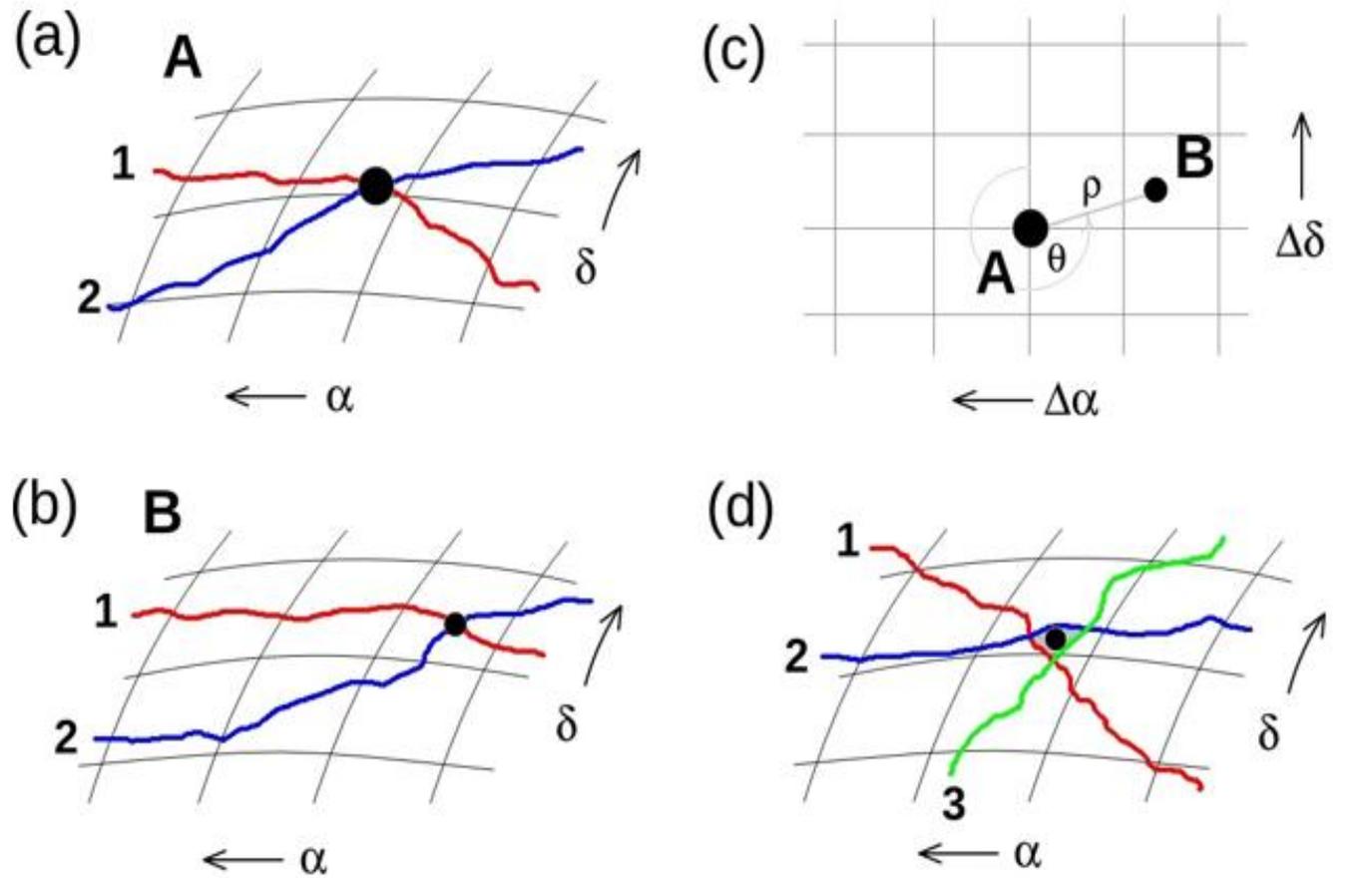


Figure (a) : la mesure précise de l'instant de la 1^{ère} occultation de l'étoile A permet de tracer la projection du limbe lunaire sur le ciel. Ce tracé est précisément positionné sur la grille de coordonnées AD et Déc. Il permet d'établir les coordonnées de l'étoile A (intersection des limbes bleu et rouge).

Figure (b) : on procède de même pour l'étoile B, ce qui aboutit à connaître précisément les coordonnées de l'étoile B

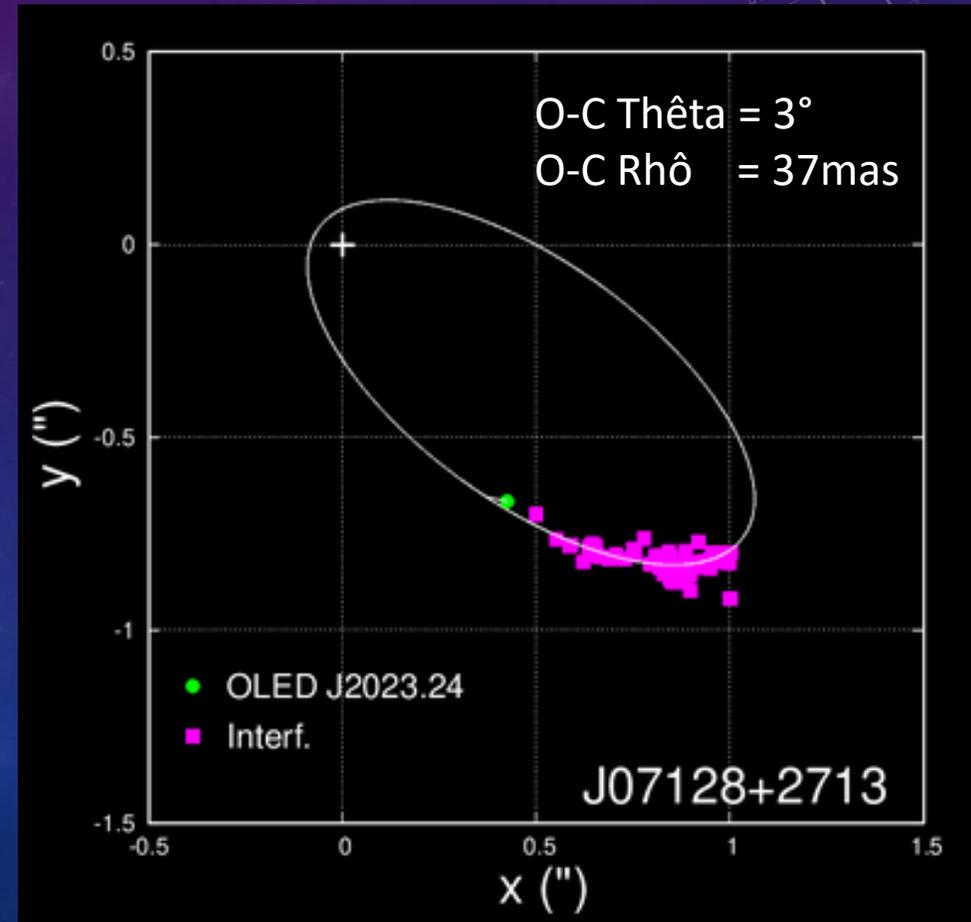
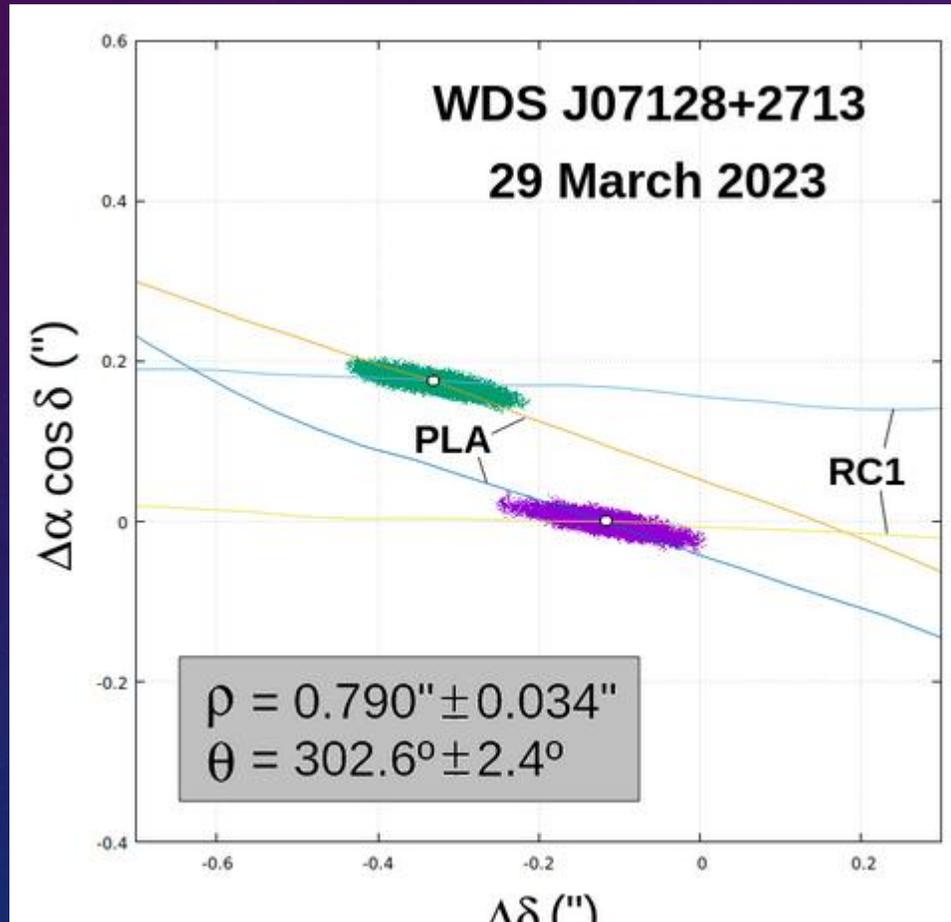
Figure (c) : l'astrométrie relative du couple est aisément déduite des positions de A et B

Figure (d) : la précision de la mesure est améliorée si on dispose d'une troisième mesure



RÉSULTATS OBTENUS POUR STF1037AB – 07128+2713

Cette binaire orbitale (Grade 2, Sca2015b) a pu être observée en 2023. La mesure est bien alignée avec la courbe théorique et n'a pas rougi de la comparaison aux mesures interférométriques disponibles.





Le projet OLED est aujourd'hui un réseau unifié de 26 amateurs franco-espagnol mutualisant leurs résultats au sein d'un même projet (Occultations Lunaires d'Etoiles Doubles ou Ocultaciones Lunares de Estrellas Dobles).

La base de données regroupant l'ensemble des résultats recense 310 contacts. Ces données ont permis d'obtenir ~20 mesures complètes d'étoiles doubles.

Contacts :

- Enrique VELASCO pour l'Espagne
enrique.velasco@uam.es
- Philippe LAURENT pour la France
philippe.laurent@saf-astronomie.fr

Liens :

- [Site du projet OLED](#)
- [Article](#) général de présentation de la technique d'occultation des étoiles doubles
- [1^{er} rapport d'observations](#) du projet OLED
- [Site Gemini](#)



Federación de Asociaciones
Astronómicas de España

AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA
DE MADRID



Sociedad
Española
de Astronomía



SOCIÉTÉ
ASTRONOMIQUE
DE FRANCE



Commission
des Étoiles
Doubles

RETOUR D'EXPÉRIENCE & PERSPECTIVES



Ces premiers mois de mise en œuvre des occultations d'ED par la Lune montre toute la difficulté de l'exercice :

- Il y a finalement peu d'opportunité d'observation quand on combine la présence d'un évènement, une météo favorable et la disponibilité de l'observateur !
- Le halo lunaire gêne considérablement l'observation de la cible : la limite pratique en magnitude est < 10
- Le niveau de bruit du signal est parfois supérieur au palier d'occultation, rendant incertain l'instant de celle-ci, ce qui propage une incertitude importante sur le résultat final.

Ce premier retour d'expérience montre néanmoins toute la pertinence de cette méthode pour mesurer des couples extrêmement serrés (jusqu'à 10mas a priori) inaccessible par d'autres méthodes et une instrumentation d'amateur.

L'observation d'une occultation mobilise peu de temps (30') ce qui est compatible avec une séance de mesures visuelles ou toute autre activité astronomique.

Il est impératif de disposer d'un système d'horodatage précis par GPS .

Il est important de continuer à développer le réseau d'observateurs, de manière à maximiser les opportunités d'accès à l'astrométrie complète d'un couple.

Les observateurs d'occultations d'étoiles par les astéroïdes disposent des systèmes de datation précise par GPS requis.