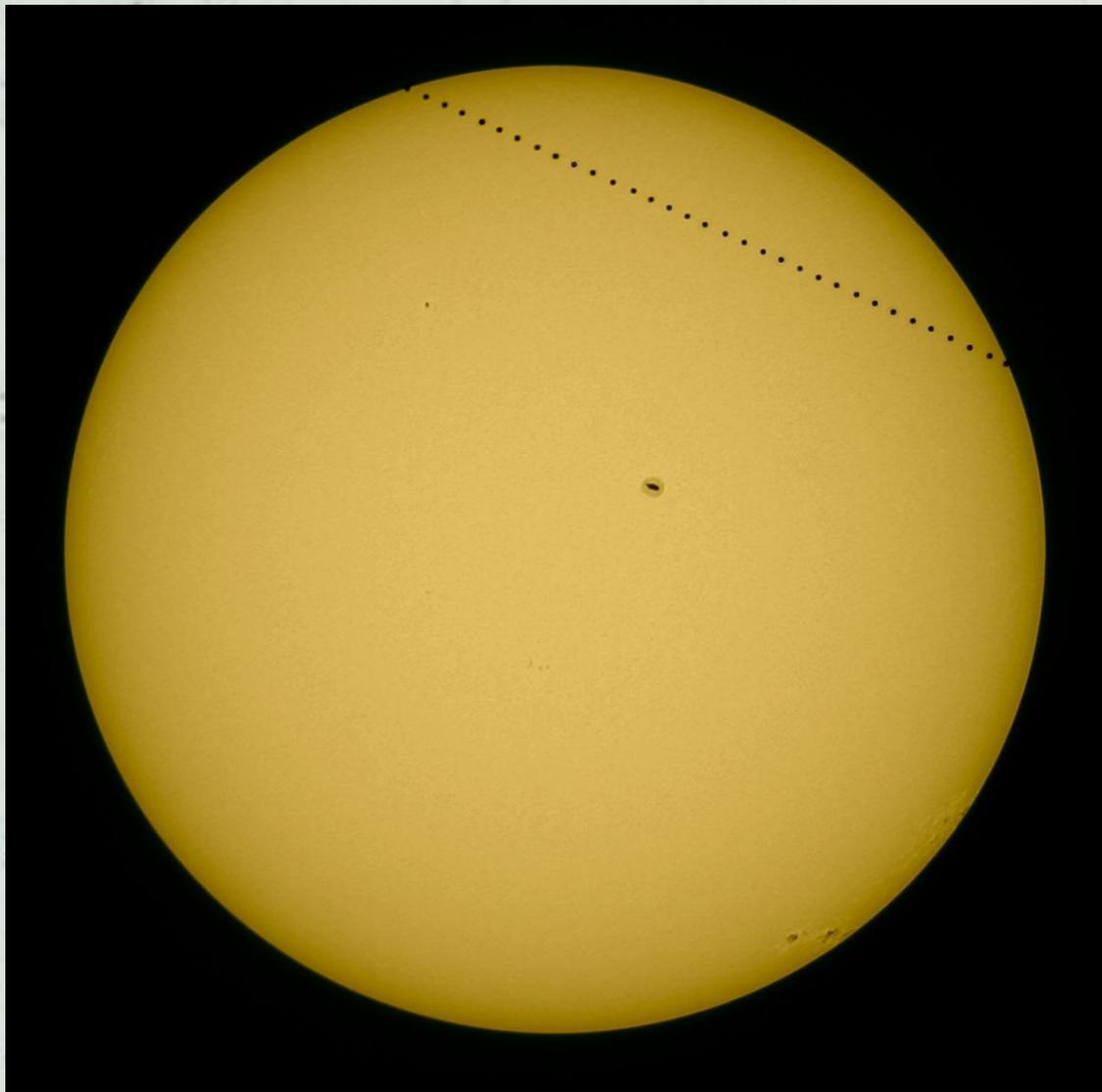


Tout comprendre pour le 9 mai et le passage de Mercure devant le Soleil.

Je me suis servi essentiellement des deux revues :

- de la S.A.F. : « L'ASTRONOMIE » avril 2016,*
- du C.L.E.A. : « Les Cahiers Clairaut » mars 2016,*
- du site de l'I.M.C.C.E.*



http://www.naturepixel.com/passage_mercure_soleil_mto_10d_2.htm

Un emprunt à Gérard Thérin. Passage du 7 mai 2003.

Vénus

Mars

Saturne

Mercure

Lune

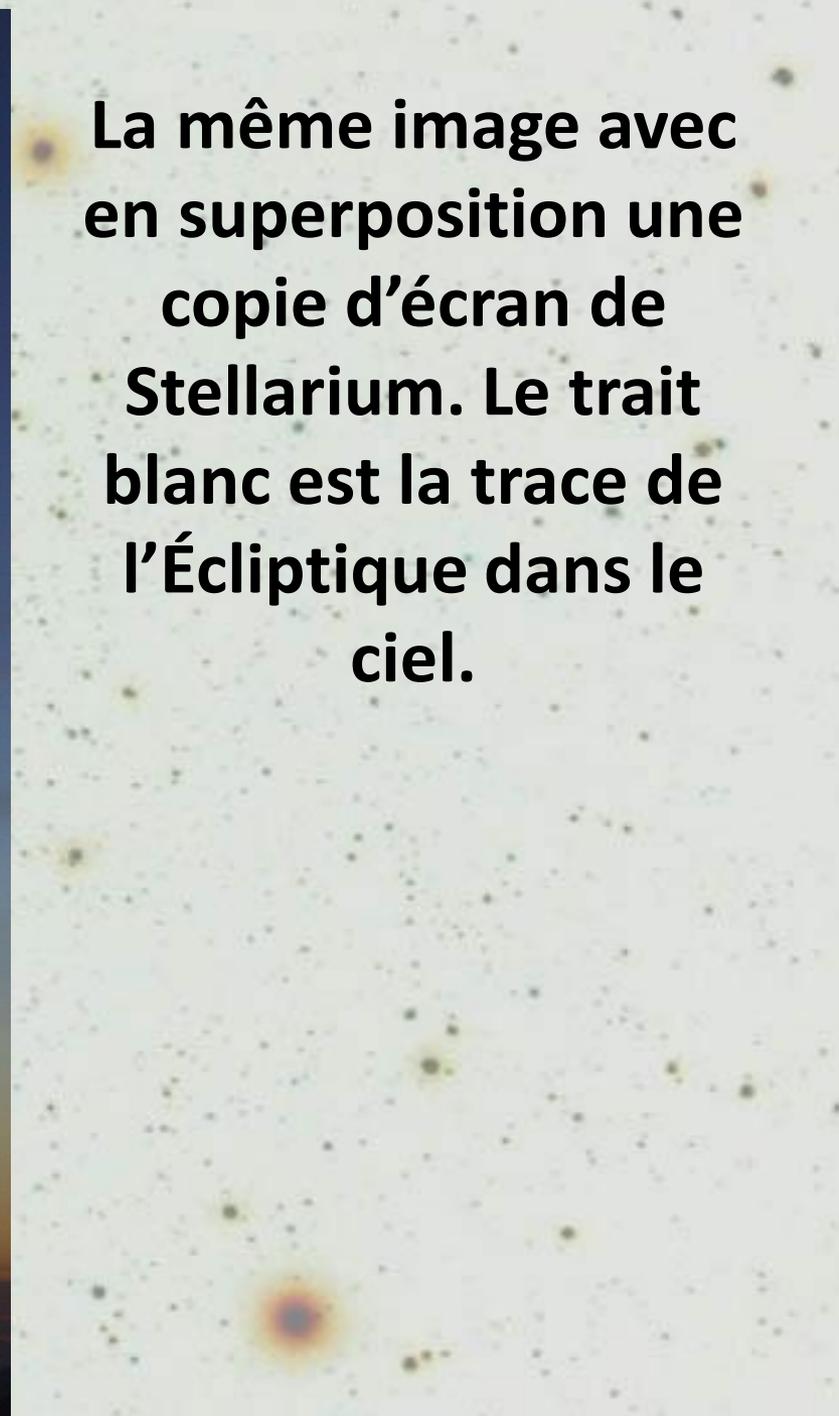
Mercure

Il est difficile de saisir
Mercure à cause de sa
proximité avec le Soleil.
Il se trouve au dessus du
« U », un minuscule point,
dans le rond bleu !
(La Cride).

Conjonction de cinq planètes
et de la Lune du mois de mai
2002.

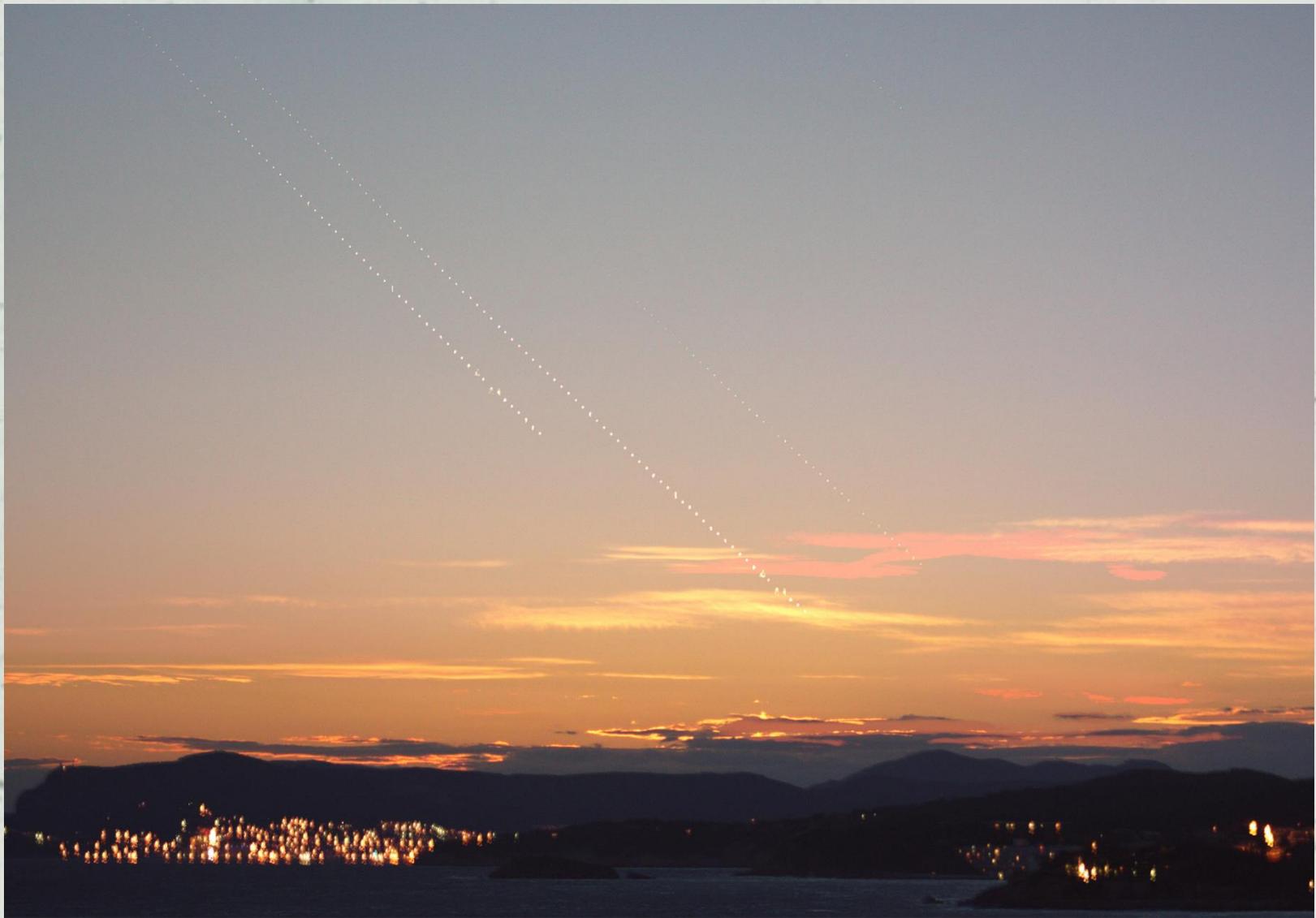


La même image avec en superposition une copie d'écran de Stellarium. Le trait blanc est la trace de l'Écliptique dans le ciel.

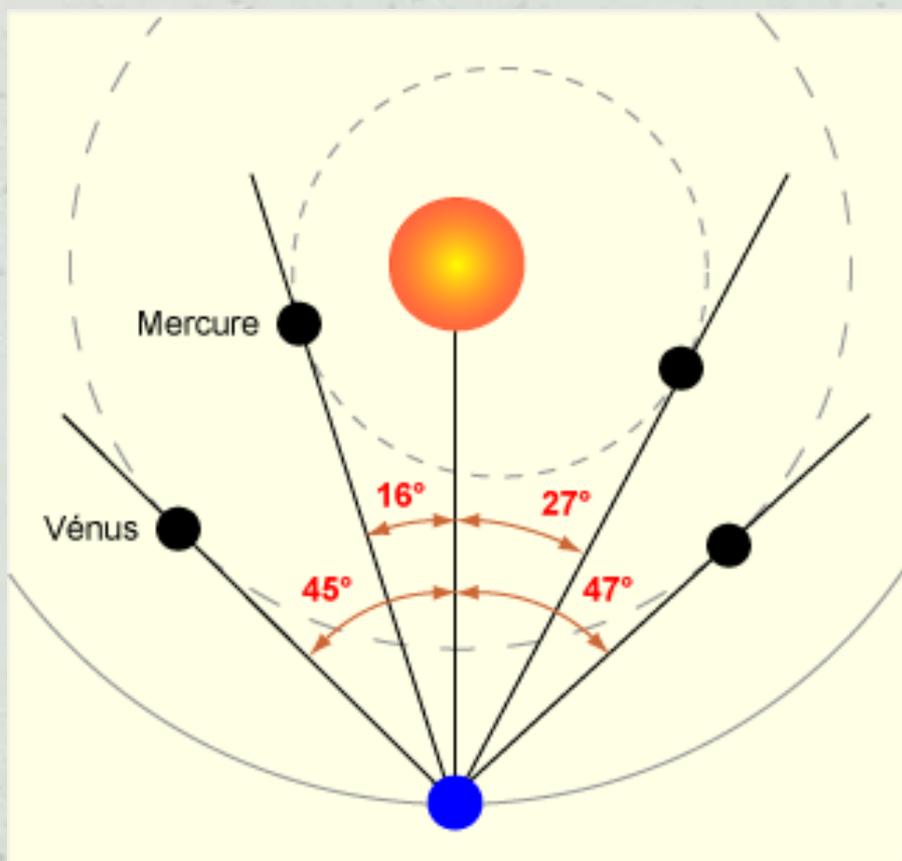




Le 6 juin 2013, à la Cride. Les trois planètes Jupiter, Vénus et Mercure...

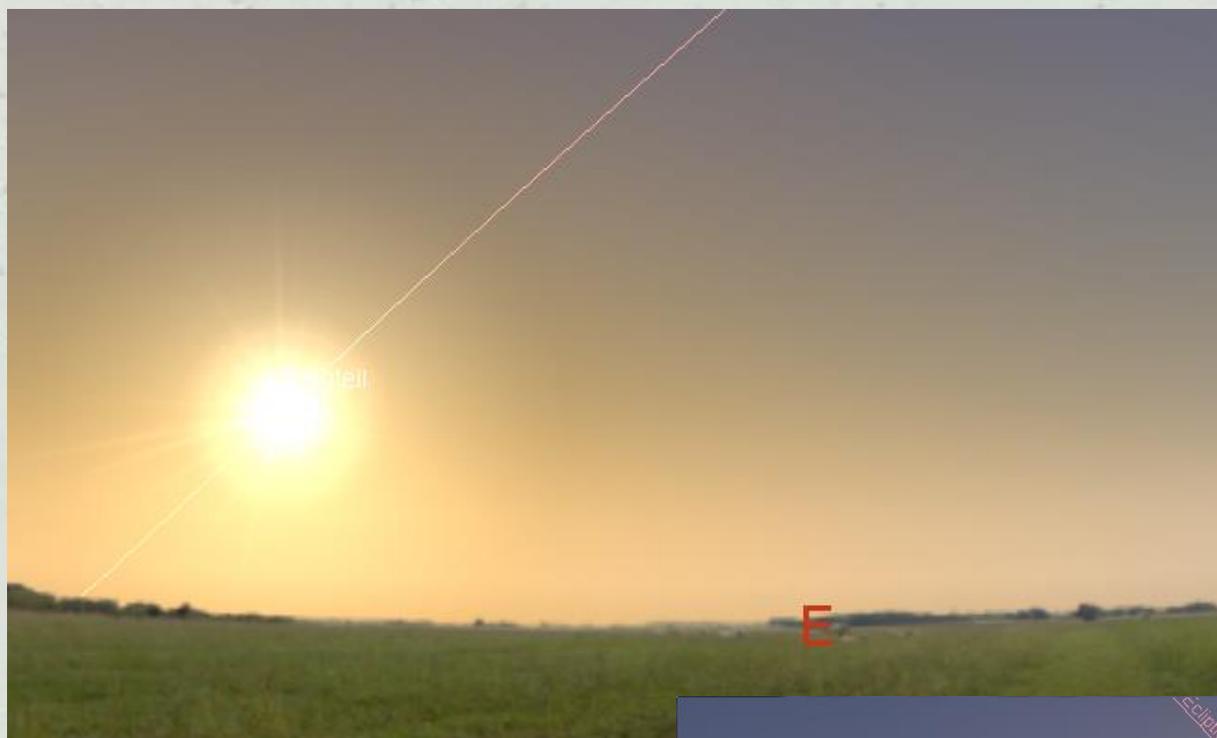


**Ce soir là, le mistral ne nous a pas permis d'aligner
correctement les trajectoires**



La planète Mercure ne s'éloigne jamais du Soleil. L'élongation (angle apparent entre le Soleil et la planète) varie entre 16° et 27° en fonction de l'excentricité de sa trajectoire. Celle de Vénus varie de 45° à 47° .

Lorsque ces planètes sont entre la Terre et le Soleil, on parle de « conjonction inférieure », lorsque l'alignement les place de l'autre côté, on parle de « conjonction supérieure ». Dans les deux cas, elles ne sont pas visibles sauf si elles passent devant le Soleil en conjonction inférieure.

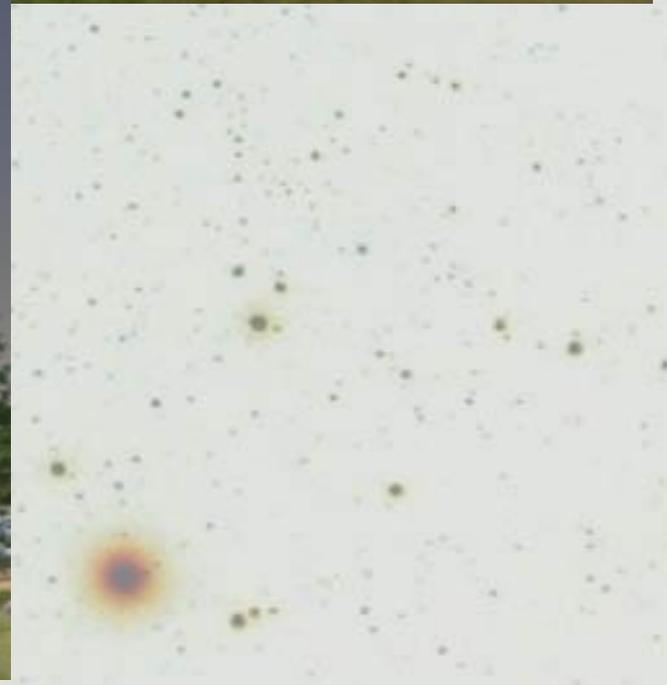
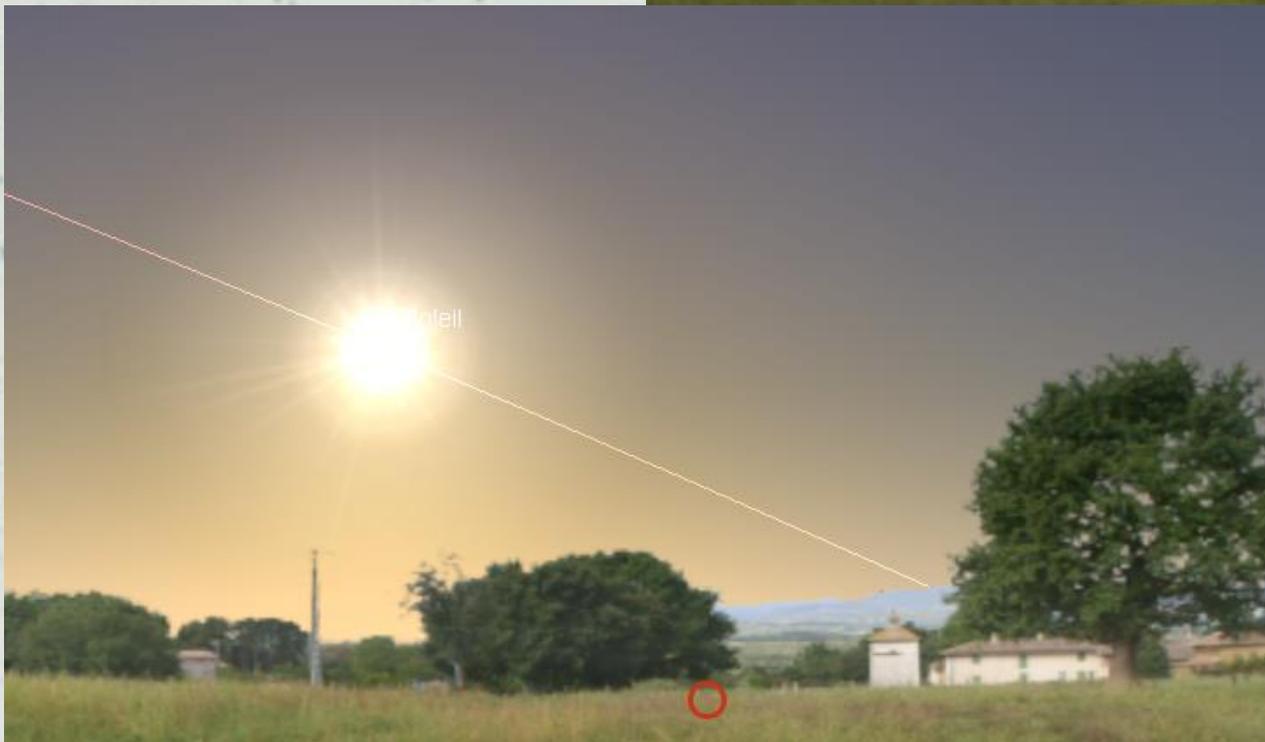
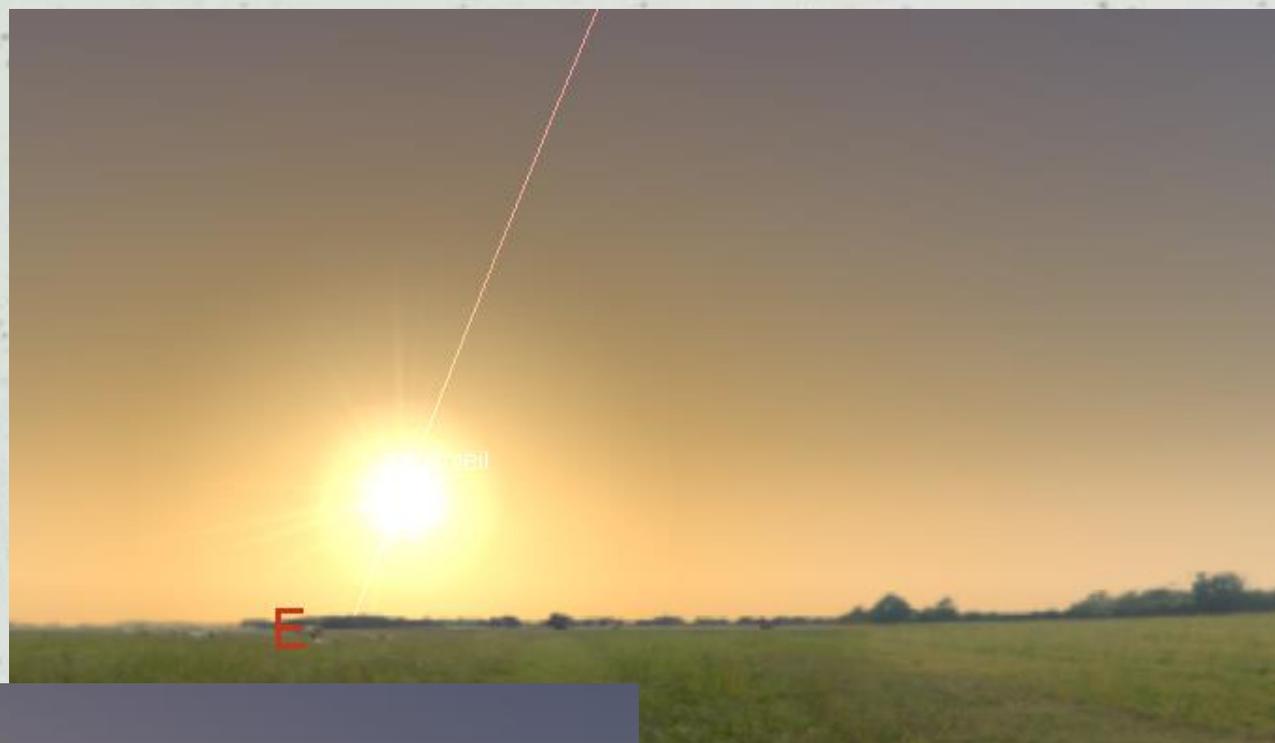


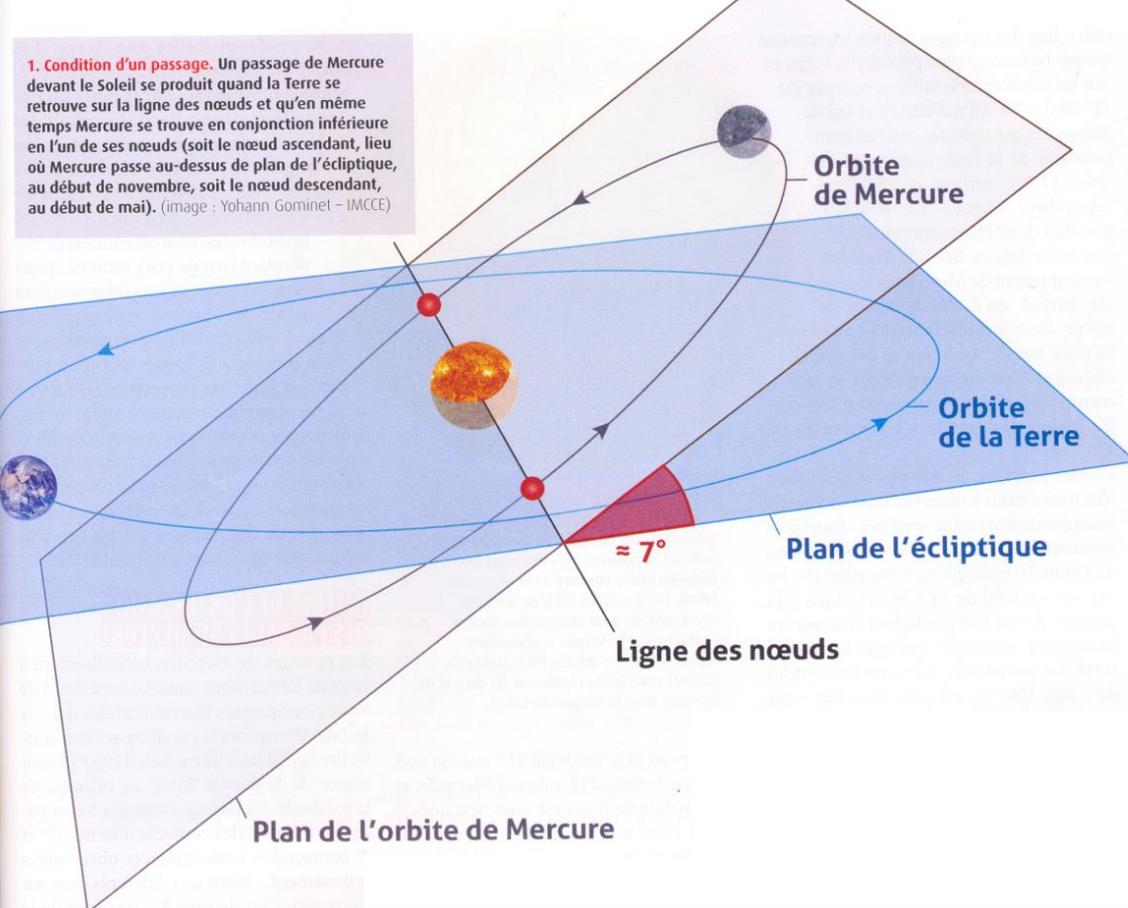
L'inclinaison de l'écliptique sur l'horizon rend plus ou moins facile l'observation de Mercure suivant la période de l'année.

Ici, Stellarium donne les inclinaisons au lever et au coucher du Soleil pour le 21 juin 2016. Plus l'inclinaison est forte plus on a de chance de voir la planète.



Ici, les images donnent les inclinaisons de l'écliptique au 21 septembre 2016, matin et soir.





Pour voir un passage de Mercure devant le Soleil, il faut que la Terre soit sur la ligne des nœuds de la trajectoire. Dans la situation de l'image on voit tout de suite que la droite Mercure-Terre passe au-dessus du Soleil.

Il y a deux nœuds, donc deux possibilités d'un tel événement, avec un écart proche de six mois. À notre époque, ces possibilités se produisent en mai et en novembre. En moyenne on constate que sur 14 événements se produisant en un siècle, 10 se produisent en novembre, 4 seulement en mai.

Le temps mis par Mercure pour faire un tour complet à partir d'un nœud est de : 87,9691... jours.

Le temps mis par la Terre pour faire un tour complet de même nature est de : 365,2542... jours.

On comprend que partant d'un événement favorable (un passage de Mercure devant le Soleil), il faut attendre que Mercure fasse un nombre entier de tours (« p » par exemple) en même temps que la Terre en fasse elle aussi un nombre entier (« q » par exemple).

On cherche donc à satisfaire l'égalité :

$$87,9691...xp = 365,2542...xq$$

C'est impossible en valeurs exactes, mais on peut trouver des valeurs de p et de q donnant une égalité approchée, suffisante pour que les conditions d'observation d'un passage soient satisfaites.

p	q	Écart en jours
29	7	-5,674...
54	13	2,028...
137	33	-1,617...
191	46	0,410...
710	171	-0,386...
901	217	0,023...

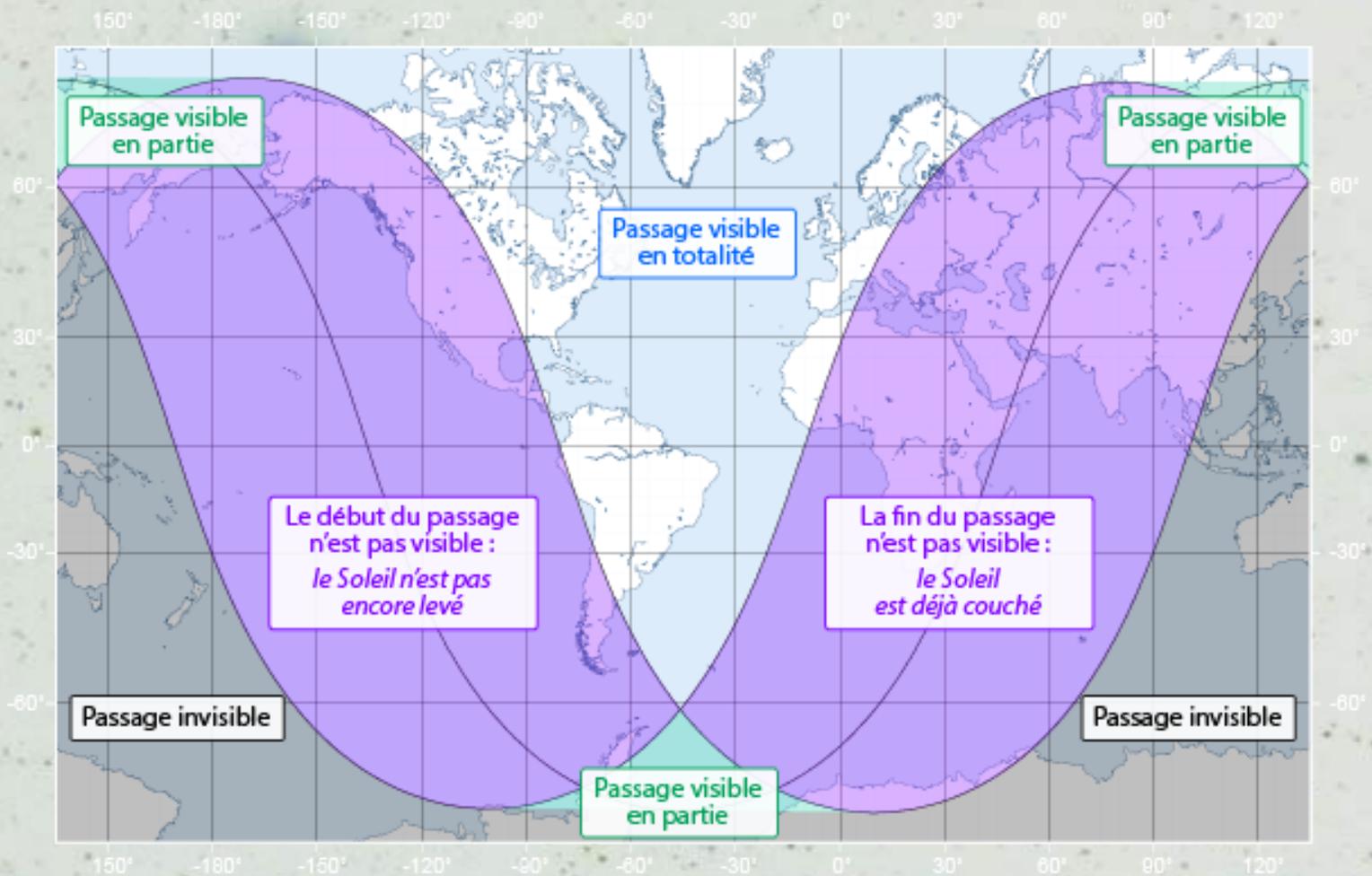
Sur la 1^{ère} ligne : Mercure fait 29 tours, pendant que la Terre en fait 7, mais celle-ci arrive au nœud que 5,674 jours après le passage de Mercure. L'événement ne peut se produire qu'en novembre, en mai la terre arrive trop tard.

Si Mercure fait 901 tours, la Terre 217 les deux planètes arrivent au nœud avec un écart de 0,023 jour soit moins d'une heure.

Quelques données supplémentaires générales :

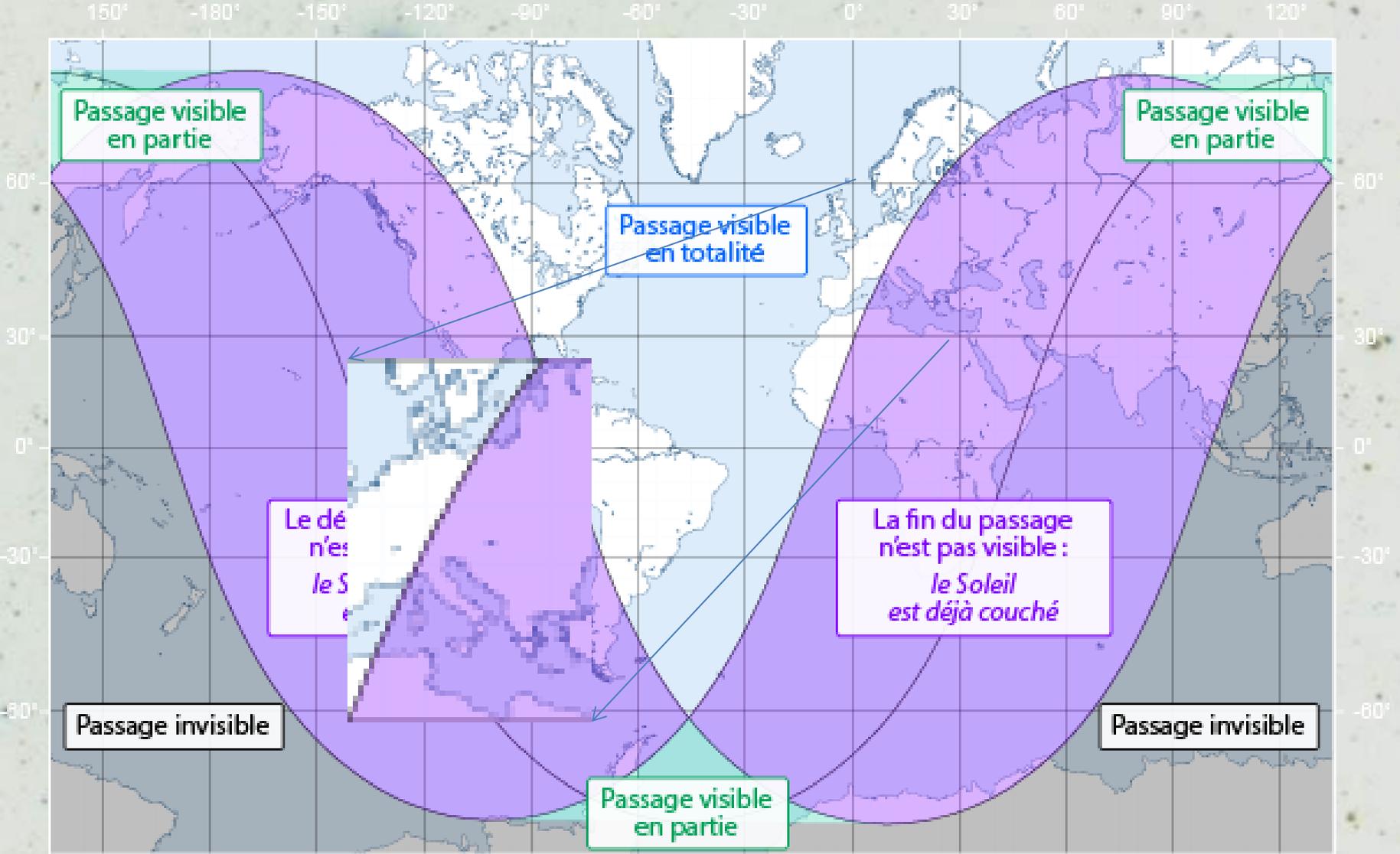
- **La durée d'un passage en novembre est plus courte qu'en mai (maximum 5h30 contre 8h). En novembre Mercure n'est pas loin de son périhélie et se déplace à 59 km/s, en mai il est proche de son aphélie et se déplace à 39 km/s.**
- **Par contre étant plus loin de la Terre en novembre, son diamètre apparent est de 10'' contre 12'' en mai.**
- **Nous avons déjà signalé que les passages de novembre sont plus fréquents.**

Que va-t-il se passer le 9 mai ?



Pour voir un passage encore faut-il être dans le « bon coin ». Un passage qui dure de 5 à 8 heures – par exemple – ne peut pas être vu par tous !

Cette carte vous montre tous les cas possibles suivant l'endroit de l'observation.



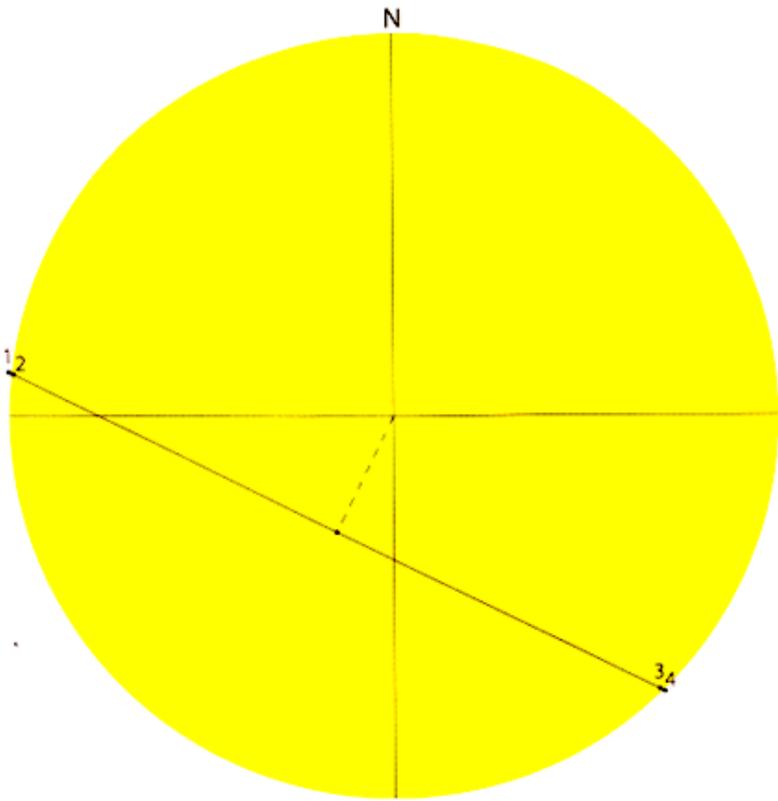
En particulier pour nous, nous verrons presque tout le passage, Mercure sortant du disque solaire, au coucher du Soleil, comme nous le montre le tableau suivant.

	Instant h:m:s (UTC)	P °	Z °	H _{sol} °	Az _{sol} °	
☾	11:12:19.916	83.28	91.55	64.02	347.93	☉
♁	11:15:30.936	83.54	90.49	64.13	349.65	☉
(•)	14:56:12.515	153.83	105.69	40.28	75.31	☉
♁	18:37:19.817	224.03	179.22	0.59	113.62	☉
♁	18:40:31.958	224.30	179.72	0.05	114.17	☉

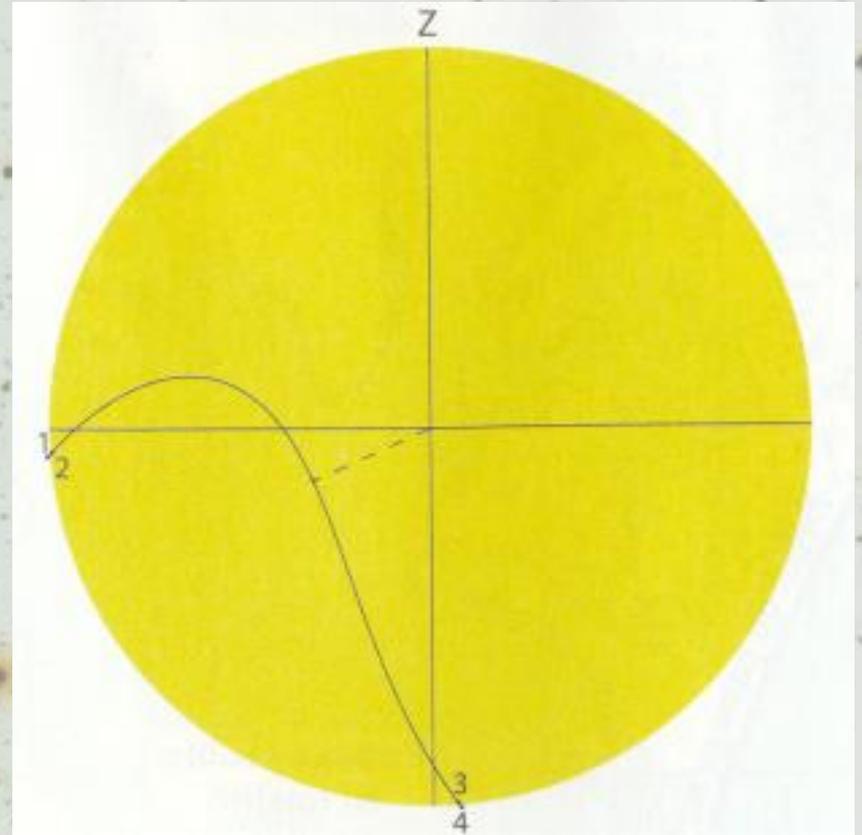
☾ premier contact extérieur, ♁ premier contact intérieur, (•) minimum, ♁ dernier contact intérieur, ♁ dernier contact extérieur.

Vous trouverez sur le site de l'institut de mécanique céleste et de calculs des éphémérides, tous les renseignements sur ce phénomène. En particulier, vous pouvez recalculer les instants précis de chaque événement.

<http://mercure2016.imcce.fr/#compute>



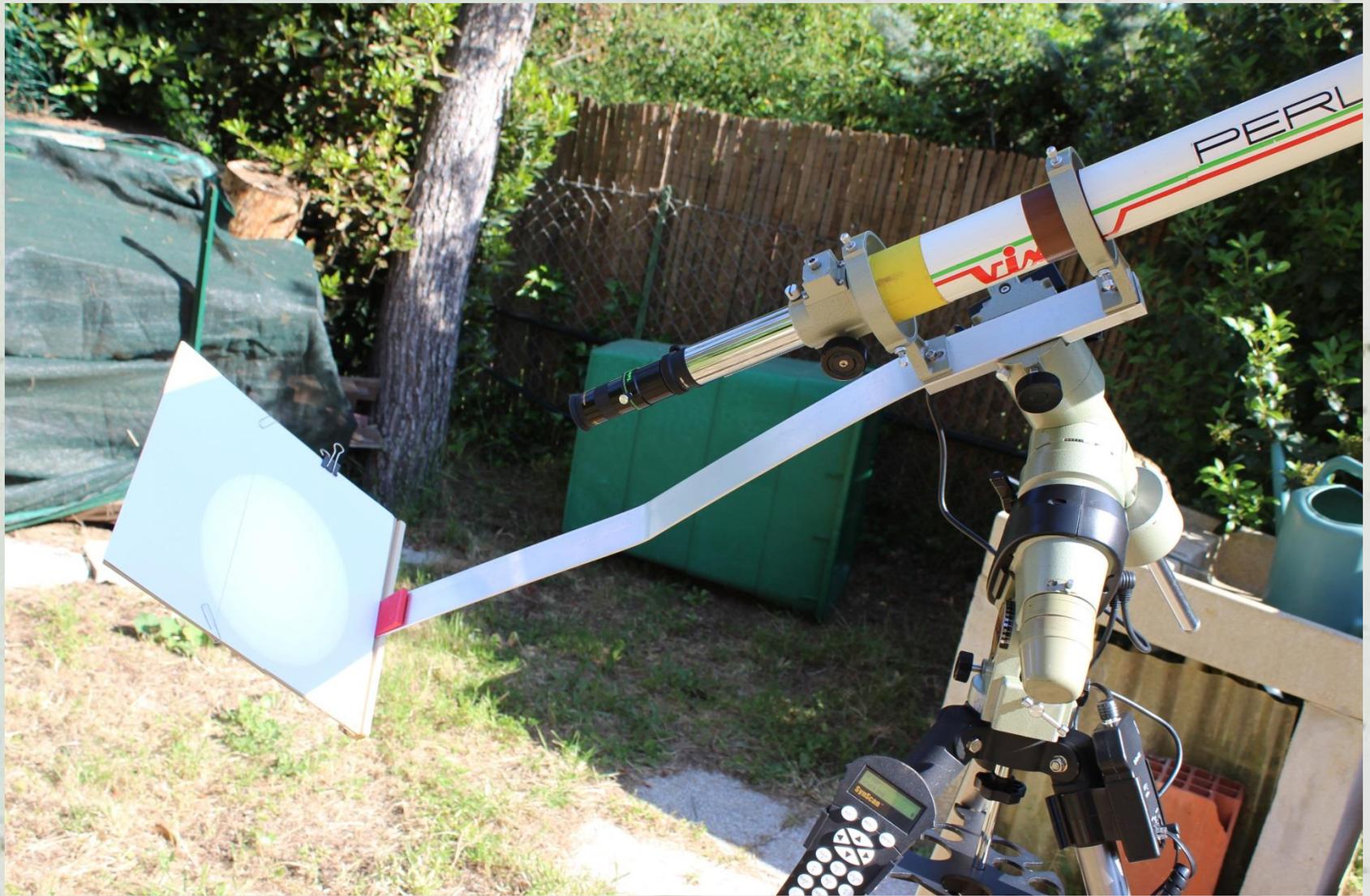
2. Passage de Mercure devant le Soleil du 9 mai 2016 vu dans un repère équatorial géocentrique. La ligne en traits pointillés indique la position du minimum de distance entre Mercure et le centre du Soleil. Les positions de Mercure sont représentées pour chacun des quatre contacts. Les positions numérotées représentent les différents instants de contact extérieur et intérieur du disque de Mercure avec le disque du Soleil.



Le trajet de Mercure devant le Soleil, à gauche vu avec un instrument équatorial, à droite avec un instrument azimutal (à Paris). [Animation](#).

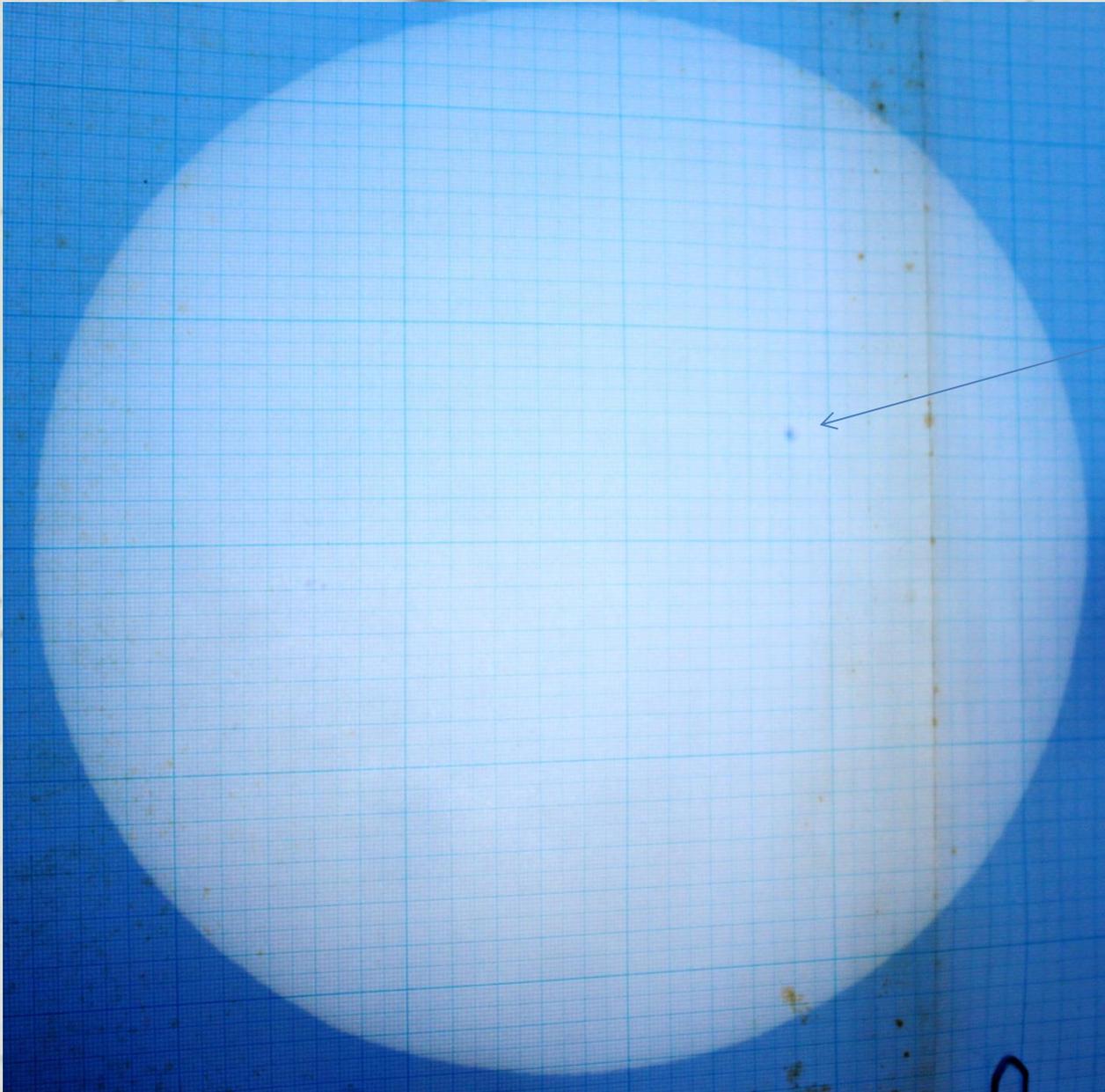
Comment observer ce passage ?

- **La vision directe protégée par des lunettes « éclipse » est impossible Mercure ne serait pas visible, bien trop petit.**
- **Avec des jumelles, protégées bien sûr (filtre Astrosolar au 1/100 000) même avec un grossissement de 10, on risque de prendre une tache solaire pour Mercure. Disons : difficile.**
- **En vision directe (protégée, filtre Astrosolar au 1/100 000) et un télescope (lunette ou Newton), sans problème. Suivant la monture et le lieu on pourra voir l'une des deux images précédentes.**
- **En vision indirecte, on projette le Soleil sur un écran, par exemple avec le montage de l'image suivante. On peut obtenir une image de 12 cm à 25 cm de diamètre. Plus petite elle sera plus lumineuse, Mercure sera plus difficile à voir. Plus grande elle sera moins lumineuse mais Mercure sera plus facile à voir !**



Il y a des taches sur le papier, mais aussi une sur le Soleil là.

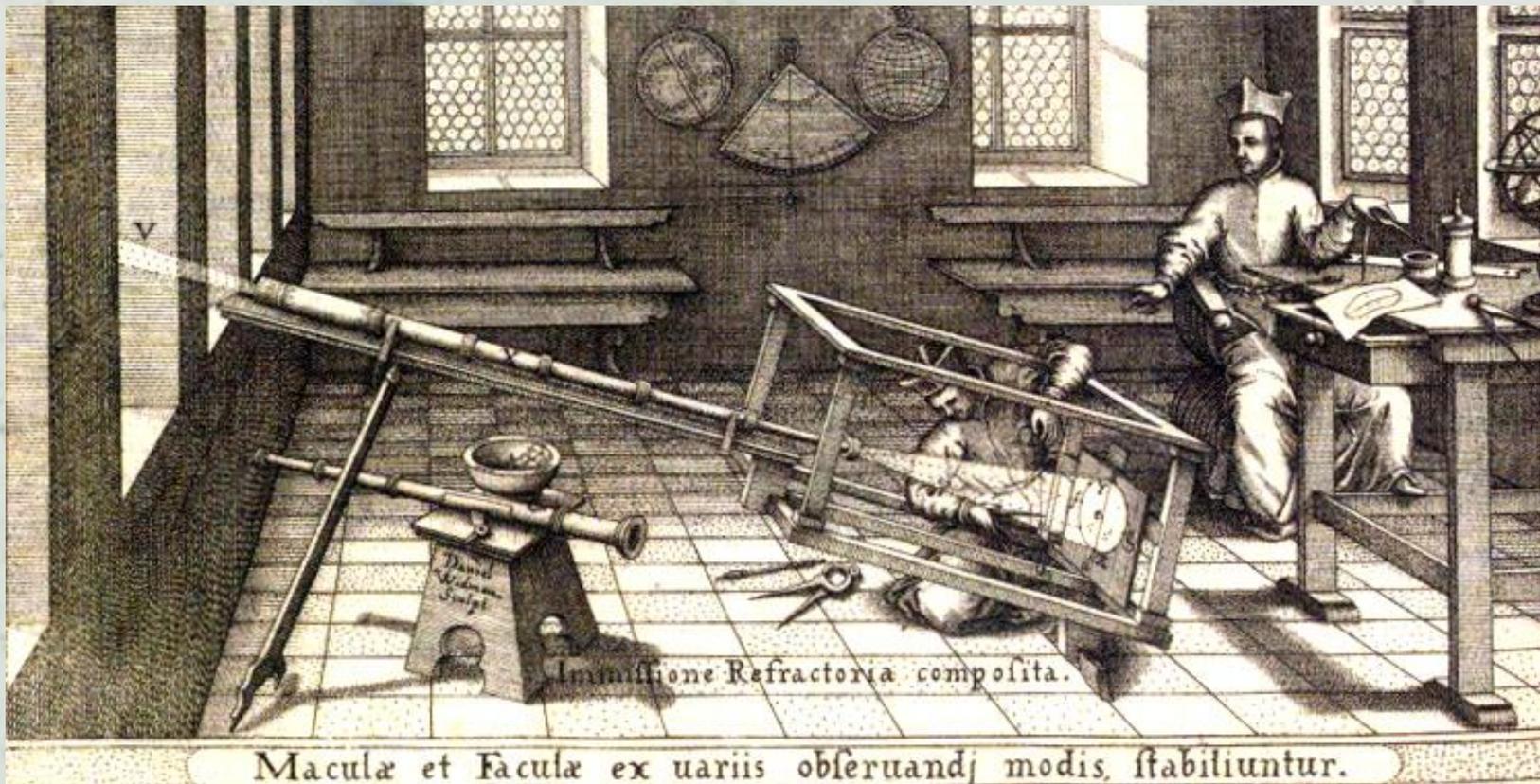
Le matériel a été réglé pour avoir un diamètre de 25 cm.



Pour finir un petit peu d'histoire.

- En 807 sous Charlemagne, une tache est vue à l'œil nu sur le Soleil, cette tache est assimilée à Mercure. Impossible !
- En 1607 Kepler avait calculé un passage pour la fin mai. Il observe avec une « camera obscura » sans optique. Il vit bien une tache noire mais il reconnaîtra plus tard qu'il s'agissait d'une tache solaire.
- 1609 premières observations de Galilée avec une lunette.
- 1630 : Kepler publie les éphémérides pour les 10 années à venir. Il prévoit un passage de Vénus devant le Soleil pour le 6 décembre 1631. Il prévoit aussi un passage de Mercure entre le 6 et le 8 novembre (incertitude des Tables Rudolphines publiées en 1627). Tous les « savants » de l'Europe sont prévenus par son « Avertissement ». On connaît le compte rendu rocambolesque de l'observation faite le 7 novembre par Gassendi (voir les Cahiers Clairaut). C'est le premier passage reconnu par l'histoire.
- Un 1^{er} passage partiel en mai semble daté du 3 mai 1661 par Hevelius et complètement le 6 mai 1753 (Delisle ?).

<https://www.imcce.fr/langues/fr/grandpublic/systeme/promenade/pages6/608.html>



Observation des taches solaire à la chambre obscure par Christoph Scheiner (1575-1650).

Cette technique était appliquée à l'observation des passages de Vénus et de Mercure devant le Soleil.

Et pour finir cet exposé voici les prochains passages :

- Le 11 novembre 2019. (13 ans après la précédente)**
- Le 13 novembre 2032. (13 ans après la précédente)**
- Le 7 novembre 2039. (7 ans après la précédente)**
- Le 7 mai 2049. (33 ans après la précédente)**
- ...**

À retrouver sur :

<http://pgj.pagesperso-orange.fr/calendrier/Mercury.txt>

Bonne nuit !