

# LES ALIGNEMENTS PLANÉTAIRES

Philippe Malburet, planétarium Aix-en-Provence

*Parmi les événements astronomiques connus du grand public il en est beaucoup qui présentent un réel aspect scientifique ou esthétique. On rencontre ainsi les éclipses de Soleil ou de Lune qui en sont certainement les plus populaires par divers aspects, dont celui de leur faible fréquence pour un lieu donné. Il en est d'autres, moins spectaculaires, qui sont pourtant largement annoncés et commentés dans la presse. Il s'agit de l'alignement de plusieurs planètes. On se propose dans ce qui suit d'aborder cette question en tentant de décrire au mieux l'événement, mais aussi d'en voir les limites. Et tout particulièrement, que faut-il entendre par « alignement » planétaire ?*

## Retour sur un phénomène astronomique

La presse de ces derniers mois a été abondamment prolixe sur un phénomène astronomique qu'elle qualifie de « rare » et devant se dérouler en mai et juin 2022. Citons quelques titres très accrocheurs.

### Franceinfo Région

25 juin 2022

*Astronomie : alignement de sept planètes et de la Lune, un phénomène rare, visible à l'œil nu jusqu'au 27 juin.*

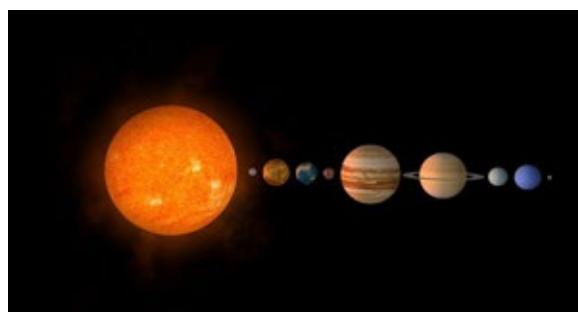


Fig.1.

© Pixabay

### Starwalk.space

24 juin 2022

*5 planètes vont s'aligner : parade de planètes en juin 2022.*



Fig.3.

© Starwalk

### BBC News Afrique

21 juin 2022

*Astronomie : vous pouvez observer l'alignement de cinq planètes avec la Lune le 24 juin.*



Fig.2.

© Getty Image

### TV7 Sud Ouest

26 juin 2022

*Alignement rare de sept planètes et de la Lune : ce phénomène exceptionnel surnommé « la grande parade » est visible jusqu'au 27 juin.*



Fig.4.

© AFP

### CNews

16 avril 2022

*Espace : ce dimanche 17 avril, vous pourrez observer un alignement exceptionnel des planètes dans le ciel*



Fig.6.

© Stellarium

### Géo

24 juin 2022

*Cinq planètes vont s'aligner dans le ciel ce week-end.*

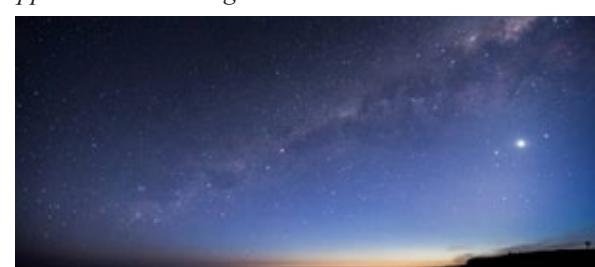


Fig.5.

© Gettyimages

Avouons que ce florilège est alléchant : l'événement doit être important ! À y regarder de plus près cependant, on note que l'événement intéresse beaucoup la gent journalistique, mais la précision n'est pas toujours de mise. Aucun de ces supports ne s'embarrasse quant à l'illustration retenue : les quatre premières images n'ont strictement rien à voir avec le phénomène annoncé, la dernière se contente de publier l'image fournie par un logiciel libre utilisé en planétarium (Stellarium). Ce phénomène « rare » était-il pour le mois de juin 2022, plus précisément pour le 24, le 22 ou le 27, ou bien déjà pour avril 2022 ? Un événement dont il est dit qu'il se reproduira le 17 avril et le 27 juin, concerne-t-il le même se produisant à plusieurs reprises, ou bien s'agit-il d'un seul événement, à plusieurs jours d'intervalle ? Plus précisément, celui annoncé pour juin 2022 doit-il être considéré comme une répétition des précédents, ou bien d'un même événement s'étalant sur plusieurs jours ? Ou bien d'un événement nouveau ? Dans toutes ces hypothèses, s'agit-il d'un événement rare ?

## Recherche d'une explication

Il convient tout d'abord de donner un sens au terme « alignement ». S'agit-il de dire, ainsi que le suggèrent les figures 1 et 3 précédentes, que toutes les planètes se trouvent sur une même ligne droite passant par le Soleil ? Cette situation ne se présente jamais pour plusieurs raisons.

Tout d'abord les planètes gravitent autour du Soleil dans des plans distincts (et distincts de celui de la Terre, l'écliptique). Géométriquement parlant, on ne peut trouver une droite qui contiendrait en même temps les planètes et le Soleil.

Chacun sait que les planètes du Système solaire gravitent sur des courbes fermées (ellipses) situées dans des plans

qui sont très « voisins » de l'écliptique (qui est le plan contenant l'orbite terrestre). Chacun de ces plans orbitaux est « incliné » sur l'écliptique. Les valeurs des inclinaisons des plans orbitaux des planètes sont très faibles (sauf pour Mercure), de l'ordre de quelques degrés.

Pour mieux saisir la situation, un petit croquis aidera à mieux se la représenter. Le schéma de la figure 7 permet de comprendre le terme « inclinaison » par rapport à l'écliptique (E) : le plan (P) contenant l'orbite d'une planète V coupe (E) selon une droite appelée « ligne des nœuds » (NN') : l'inclinaison de (P) par rapport à (E) est l'angle  $i$ . L'orbite de la Terre (T) autour du Soleil (S) est représentée sur le schéma par l'ellipse bleue, alors que celle de la planète (V) est de couleur lie de vin.

Le Soleil étant la référence absolue, le repère décrit ici porte le qualificatif d'héliocentrique.

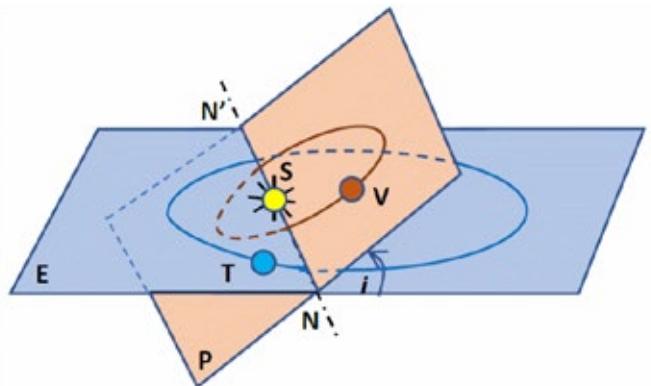


Fig.7 Deux plans orbitaux ont été représentés : en bleu, celui contenant l'orbite de la Terre (T) ; il porte le nom d'écliptique ; en rose celui contenant l'orbite d'une planète (V). Ces plans se coupent selon une droite (NN') portant le nom de « ligne des nœuds », les nœuds étant les points d'intersection de l'orbite avec l'écliptique. On désigne par  $i$  l'angle que font ensemble les plans (E) et (P). Il s'agit de l'inclinaison de (P) sur (E). Selon la 1re loi de Kepler, le Soleil est placé au foyer commun aux ellipses de (E) et de (P).

Pourtant, si l'on regardait le ciel au petit matin du 22 juin 2022, voici ce que l'on observait :

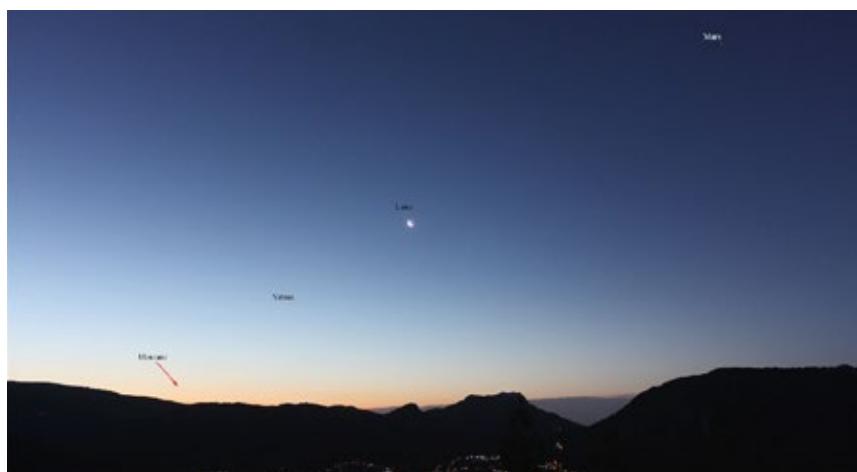


Fig.8. Ce très beau cliché a été pris depuis le Baou près de Toulon le 25 juin au matin. L'auteur (Patrice Le Guen) s'est ensuite attaché à porter des indications permettant de distinguer les différents astres alignés ce jour-là. Le grand hasard a voulu que la Lune soit aussi de la partie, intercalée entre Vénus et Mars. Le Soleil étant proche de se lever (il est 5 h du matin) rend difficile le repérage de Mercure qui le précède de peu. On est cependant à même d'imaginer l'écliptique, arc de courbe passant par Mercure, Vénus et Mars. Étant donné la très grande dispersion de l'« alignement » complet, les planètes Jupiter et Saturne n'ont pas pu être photographiées en même temps.

© Observatoire du Pic des Fées

Pour arriver à mieux comprendre l'effet observé, il est intéressant de chercher à modéliser la situation.

## Modélisation de la situation de juin 2022

Pour se convaincre que la situation n'est pas due au hasard, utilisons le logiciel Stellarium qui permet de projeter le ciel vu dans un planétarium. Voici ce que l'on obtient :

Les planètes Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne se trouvent effectivement très proches de l'écliptique et peuvent sembler être sur une même ligne (qui n'est pas une droite). Pour analyser correctement la situation, il est intéressant de connaître les positions réelles des planètes dans le plan de l'écliptique.

Un programme informatique construit à l'aide de plus de 800 coefficients (théorie VSOP87<sup>1</sup>) permet d'avoir une idée assez précise des positions occupées par les planètes le 22 juin 2022 à 5 h du matin.

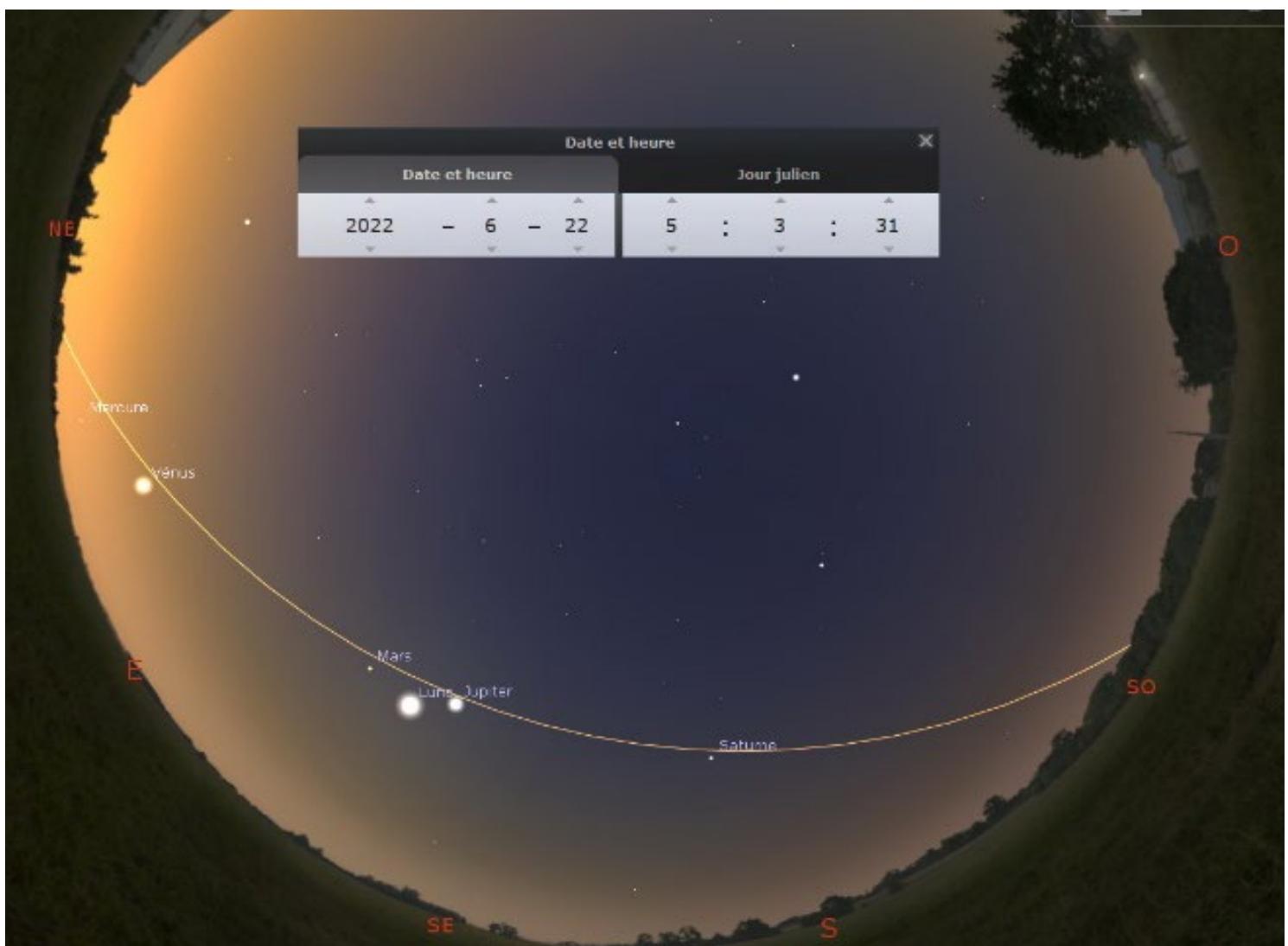


Fig.9. Image du ciel du 22 juin 2022 à 5 h du matin ; la ligne orange représente l'écliptique.

© Stellarium

<sup>1</sup> VSOP87 signifie Variations Séculaires des Orbites Planétaires. Il s'agit d'une théorie mise en place par deux chercheurs de l'IMCCE (Institut de mécanique céleste et de calculs d'éphémérides de l'Observatoire de Paris), Pierre Bretagnon et Gérard Francou, en 1987. Des tables de coefficients (plus de 800) ont été ensuite mises à la disposition du public par Jean Meeus (SAF, 2014). Ce sont ces données qui ont été utilisées ici.

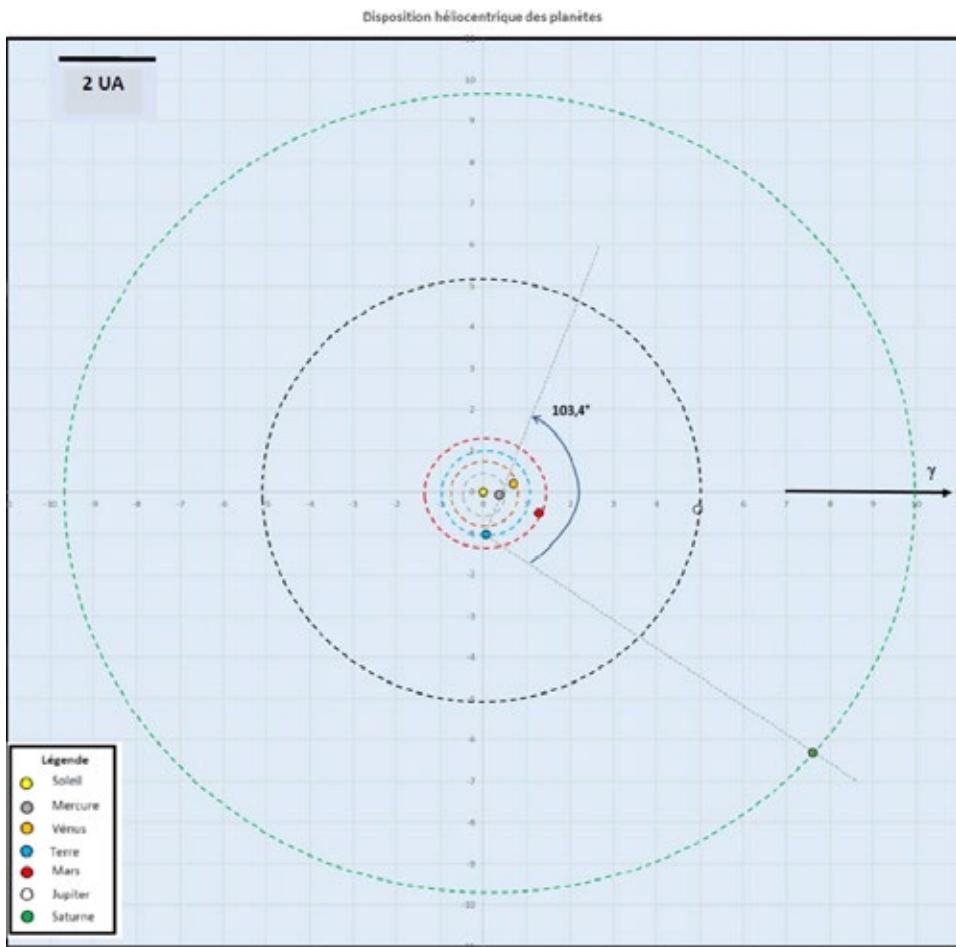


Fig.10. Positions réelles des planètes dans l'écliptique le 22 juin 2022 à 5h du matin.

La figure 10 montre à l'évidence que les planètes présentées comme « alignées » le 25 juin 2022 sont très loin de l'être en réalité. Vues depuis la Terre, elles se trouvent toutes à l'intérieur d'un angle mesurant environ 103,4°.

Si l'observateur les voit alignées, c'est donc dû à un effet de perspective du fait que la Terre (donc l'observateur lui-même) se trouve également dans le plan de l'écliptique. Dans la figure 10 les cercles en pointillé représentent les orbites des planètes. Chacune de celles-ci est représentée par un disque coloré de même diamètre dont le seul intérêt est de les repérer plus facilement les unes par rapport aux autres. La direction  $\gamma$  désigne ce que l'on nomme équinoxe de printemps : lorsque le Soleil, vu depuis la Terre, est dans cette direction, c'est le jour du printemps. On constatera que la position occupée par la Terre sur son orbite dans ce graphique (22 juin) est celle du début de l'été (elle est située à 90° de l'équinoxe de printemps, dans le sens direct). Les longitudes héliocentriques se mesurent à partir de la direction de  $\gamma$ .

La Newsletter de juin 2022 publiée par l'IMCCE donne une ouverture de 104° et propose un schéma semblable à celui de la figure 10.

Le schéma 11 suivant reproduit les positions relatives observées depuis la Terre.



Fig.11. On retrouve bien l'aspect observé, avec, dans l'ordre de gauche à droite : Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne. Une figure complète montrerait qu'Uranus et Neptune se trouvent aussi sur cette ligne. Seules des limitations imposées à la figure ne permettent pas de les représenter.

Les positions des planètes sont caractérisées essentiellement par un angle appelé « longitude géocentrique écliptique ». Voici les longitudes des planètes calculées pour le 22 juin :

Planète	Longitude
Mercure	68,7°
Vénus	59,0°
Mars	20,7°
Jupiter	6,6°
Saturne	-34,9°

On en déduit les écarts suivants :

<b>Mercure – Vénus</b>	9,7°
<b>Vénus – Mars</b>	38,3°
<b>Mars - Jupiter</b>	13,1°
<b>Mercure - Saturne</b>	103,6°

Comme les figures 10 et 11 le laissaient supposer, l'écart le plus important était entre Mercure et Saturne ; cet angle est généralement désigné par « ouverture » du regroupement planétaire.

#### Notes.

1. La révolution copernicienne, que Galilée fut le premier en mesure de justifier, obligea les astronomes à changer de paradigme : à partir d'un système géocentrique alors universellement admis, ils furent obligés d'interpréter les événements qu'ils pensaient pouvoir interpréter dans un repère géocentrique, en les transposant dans un repère héliocentrique. Le Monde avait changé de centre...
2. Le terme d'écliptique provient précisément de ce qu'une éclipse de Soleil (ou de Lune) ne peut se produire que si les deux astres sont voisins de leurs noeuds, donc dans l'écliptique : il n'y a donc que quatre situations où elles peuvent être alignées au sens géométrique du terme.

## Qu'en est-il de la rareté de ces phénomènes ?

Chacun sait que les premiers astrologues ont conquis leur pouvoir grâce aux prédictions qu'ils étaient capables de faire. Bons observateurs, ils avaient remarqué la répétition de certains phénomènes d'ordre astronomique qui, pensaient-ils, les rendaient capables de faire des prédictions dans toutes sortes de domaines, dont le caractère des gens ou le succès dans un conflit militaire. Ils ont tiré leur puissance de ce fait.

Mais aujourd'hui ? L'informatique n'est-elle pas capable de prévoir, encore mieux que les astrologues, les événements de nature astronomique ? Bien sûr que si !

L'un des problèmes qui se pose dans ces circonstances consiste à bien définir l'événement astronomique dont il est question, ce qui implique d'avoir une parfaite connaissance des divers mouvements qui lui donnent naissance. Évoquons la « conjonction » de deux planètes : elle se produit lorsque ces planètes sont apparemment proches l'une l'autre, cette proximité étant évaluée en degrés. Dire : « cette conjonction entre Jupiter et Saturne (dénommée grande conjonction), se reproduira dans vingt ans » nécessite de bien connaître les mouvements de ces astres. L'accumulation des observations, au fil des siècles, permet aussi d'avoir une certaine idée de sa valeur ; les techniques informatiques actuelles fournissent une valeur très exacte.

En dehors des grandes conjonctions, les autres conjonctions présentent des intervalles de répétition très variables. Revenons à l'événement du 25 juin 2022.

Un tel regroupement n'est soumis à *aucune* périodicité. L'IMCCE, dont il a déjà été question, a recensé les regroupements des 7 planètes qui se sont produits

depuis l'an 133, jusqu'à celui de 2124. Trente-trois regroupements ont ainsi été trouvés. Leurs caractéristiques sont très différentes : au cours de l'année 947 il y en eut deux : en mai (ouverture de 37° pour 5 planètes et 58° pour les 7) et en novembre (102°) ; de même 1164, vit deux regroupements en septembre (107°) et en octobre (93°). Nombreux sont ceux dont l'écart angulaire était plus faible que l'actuel : les valeurs s'étaisent entre 53° et 110°. Notons que le 28 janvier 1984, il y eut un regroupement plus serré que l'actuel (il était de 68°, contre 104° en 2022). Curieusement, peu de spectateurs de cet événement en ont gardé un franc souvenir.



Fig.12. Positions des planètes le 24 mai 947 (en longitudes géocentriques). On constate que les planètes sont beaucoup plus groupées (37°) que dans le cas de 2022.



Fig.13. Regroupement du 24 janvier 1984 (en longitudes géocentriques). Les planètes étaient aussi plus groupées (52°) qu'en 2022 et que Vénus et Jupiter étaient en conjonction serrée.

La même Newsletter de l'IMCCE (juin 2022) fournit un graphique concernant la « reproduction » de tels événements, mais concernant les 7 planètes visibles<sup>2</sup>.

## Alignement du 8 septembre 2040

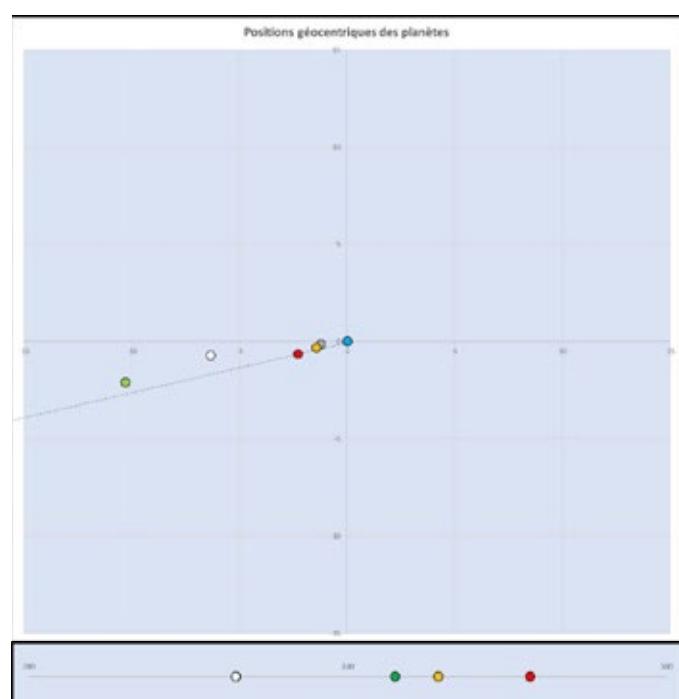


Fig.14. Disposition des planètes (longitudes géocentriques) Sur le second schéma Mercure et Vénus coïncident).

Le 8 septembre 2040, nous pourrons voir le soir les cinq planètes visibles à l'œil nu, de Mercure à Saturne,

accompagnées de la Lune regroupées sous un angle inférieur à 10° (Uranus et Neptune n'en feront pas partie).

## Conclusion

Parler de « l'alignement » du 25 juin 2022 est donc évoquer un non-événement astronomique, car

- 1 Les planètes ne circulent pas dans un même plan.
2. Leurs projections sur le plan de l'écliptique (figure 13) montrent qu'elles sont, au contraire, loin d'être « alignées ».
3. Cet événement s'est réalisé pendant plusieurs jours consécutifs du mois de juin 2022, avec de très légères différences d'ouverture.

Alors on est en droit de se poser la question de savoir l'intérêt qu'il y a à conserver un tel terme, car il ne correspond en rien à la réalité physique.

Certes ce que l'on « voit » en juin 2022, ce sont bien des planètes qui, sur le fond du ciel, semblent positionnées sur une même ligne que le Soleil. Le terme d'alignement provoque pourtant de la confusion chez ceux qui s'emploient à comprendre la réalité, ajoutant ainsi comme un peu de poids à l'astrologie toujours vivace qui, même au XXI<sup>e</sup> siècle, continue à remplir les magazines de fausses nouvelles auxquelles peut croire un public non averti (et ce ne sont pas les enseignements actuels de l'astronomie en lycée qui permettront de mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons).

On a vu que cet « alignement » se faisait sur la ligne écliptique, et non dans le plan écliptique : il s'agit donc d'un événement vu en perspective.

Pour terminer, précisons que l'expression « alignement des planètes » au sens alignement sur un même grand cercle de la sphère céleste est une tautologie : les planètes appartenant à peu de choses près à l'écliptique, sont toujours alignées dans le ciel que nous observons. Donc annoncer un « prochain alignement » n'est pas une nouvelle. Si, au lieu de parler d'alignement, on évoque un regroupement apparent particulièrement serré de planètes (ou regroupement angulaire), on est plus près de la vérité. Il convient d'avoir présent à l'esprit que le spectacle auquel on nous convie est la vue en perspective d'un événement se déroulant dans l'espace physique à trois dimensions. Accoler à ce terme le qualificatif « rare » est encore ajouter à la confusion ; dire qu'il ne se reproduira pas avant quelques dizaines d'années, c'est manifestement ici encore jouer avec le goût du public. Quant à en tirer des prévisions sur les caractères des gens ou sur l'annonce d'un événement à venir, il n'y a que les astrologues qui s'en prétendent capables !

**Remerciements.** L'auteur tient à remercier tous ceux qui l'ont aidé à mieux maîtriser certaines questions dont la qualité première n'est pas, quoiqu'on en pense, l'évidence : Pierre Causeret, Christian Larcher, Jean Ripert (Comité de liaison enseignants astronomes) et Pierre Fernandez (planétarium Peiresc, Aix-en-Pce).

■

Des phrases comme la suivante : « *Dans le ciel de ce mois de juin se présente un ballet spectaculairement rare, celui de cinq planètes alignées. Mars, Jupiter, Vénus, Mercure et Saturne sont visibles à l'œil nu. Mais au-delà de la beauté de leur parade, cette conjonction aux énergies exacerbées pourrait bien influer sur nos destinées* » ont-elles encore leur place dans ce XXI<sup>e</sup> siècle naissant ?

Cette phrase est extraite d'un magazine récent,  
dont le nom ne sera pas donné.