

La distance des étoiles

Autor(en): **Steinlin, U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **9 (1964)**

Heft 83

PDF erstellt am: **31.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900222>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LA DISTANCE DES ÉTOILES

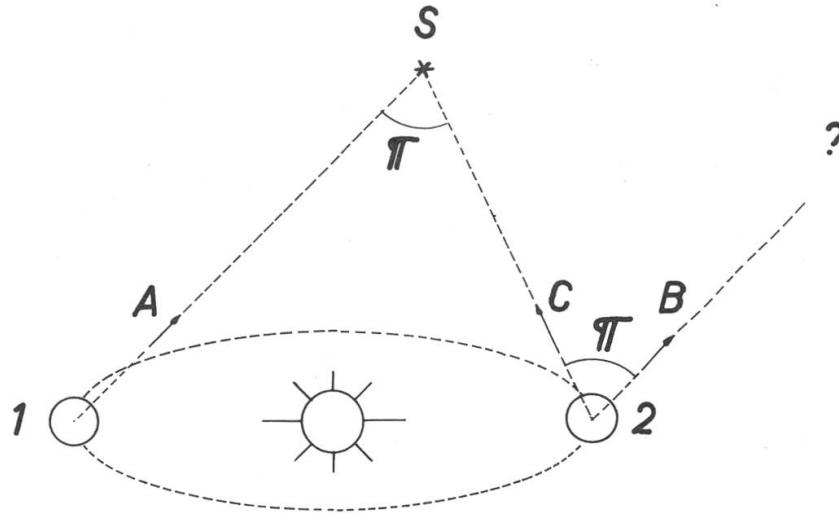
par U. STEINLIN, Bâle, traduction de E. Antonini

Il nous est impossible de mesurer *directement* la distance des étoiles, puisque nous ne pouvons nous y rendre et estimer la longueur du trajet, mais nous utilisons un moyen *indirect* de mesure, qui nous permet de calculer cette distance depuis notre terrestre séjour.

Si nous voulons, sur terre, estimer la distance d'un point que nous ne pouvons pas atteindre, ou qui nous est très difficilement accessible comme une haute montagne, nous utilisons un procédé de triangulation. Nous mesurons aussi exactement que possible la longueur d'une base convenablement choisie et, à ses deux extrémités, les angles qu'elle fait avec la ligne de visée du point éloigné. La longueur de la base et la valeur des angles nous permettent alors de calculer aisément la distance recherchée. C'est ainsi que travaillent les topographes, et la même méthode peut être appliquée pour la mesure de la distance de la Lune: vue d'Europe ou d'Australie par exemple, cette dernière se trouve dans une position nettement différente dans le ciel, et cette différence ajoutée à la distance connue séparant l'Europe de l'Australie, permet de calculer l'éloignement de notre satellite. Cette même méthode peut encore être utilisée à l'estimation des distances du Soleil et des proches planètes, au moyen de mesures de très haute précision, et grâce à l'emploi de quelques artifices et détours qu'il serait trop long d'expliquer ici.

Mais pour les étoiles, la méthode ne convient plus: notre base de 12 000 km est trop courte. Même depuis deux points du globe aussi éloignés que possible l'un de l'autre, la différence des directions des deux lignes de visée sur une étoile forme un angle trop petit pour qu'on puisse le mesurer. Et tant qu'on n'aura pas pu quitter la terre, il ne semble pas, à première vue, qu'on puisse trouver de base plus grande.

Est-ce la fin de nos possibilités? Non, il y a encore une issue: si nous ne pouvons pas quitter la terre, cette dernière cependant n'est pas immobile: avec nous, elle voyage en un an autour du Soleil. Entre deux positions de la terre éloignées par un intervalle de 6 mois, nous



avons une base de 300 millions de kilomètres: le diamètre de l'orbite terrestre. Le 1^{er} janvier, la ligne de visée d'une étoile quelconque a une direction différente de celle qu'elle aura le 1^{er} juillet. Les étoiles, vues depuis la Terre, et pendant que celle-ci tourne année après année autour du Soleil, doivent nécessairement paraître décrire un petit mouvement en sens contraire. Les astronomes du temps de Copernic le soupçonnaient déjà, lorsque ce dernier eût fait connaître sa doctrine révolutionnaire enseignant que c'était la Terre qui tournait autour du Soleil: si ses adversaires avaient raison, les étoiles devaient demeurer fixes, mais si Copernic était dans le vrai, elles devaient se déplacer. On observa donc les étoiles avec autant de précision que les moyens de l'époque le permettaient, mais on ne constata aucun déplacement. Les adversaires de Copernic sourirent malicieusement. Pour ses partisans, c'était un coup dur. Ils tournèrent la difficulté en expliquant que les étoiles sont si éloignées que leur mouvement apparent est trop faible pour être mesurable. Et ils avaient presque entièrement raison: les distances sont telles que les déplacements apparents des étoiles sont minimes, très minimes, certes, mais ils sont toutefois encore mesurables, du moins pour les étoiles les plus proches.

Si le 1^{er} janvier nous observons une étoile depuis la Terre, qui se trouve dans sa position 1 (voir figure) et que nous réobservons la même étoile le 1^{er} juillet lorsque la Terre est en position 2, la direction de la visée a changé: nous regardions suivant la ligne A, et maintenant c'est la ligne C qui nous unit à l'étoile: l'angle π , différence des lignes de visée, se nomme la « parallaxe » de l'étoile. Cet angle est le même que celui que font les rayons de l'étoile joignant

la Terre entre le 1^{er} janvier et le 1^{er} juillet, c'est l'angle sous lequel le diamètre de l'orbite terrestre est vu depuis l'étoile.

La parallaxe de l'étoile la plus proche de nous est de 0",75 – c'est l'épaisseur d'un crayon vu à deux kilomètres. C'est peu, mais c'est mesurable avec de la patience et un bon instrument (on mesure aujourd'hui des parallaxes 50 fois plus faibles, avec peine il est vrai, et sans parvenir à atteindre une grande précision, mais l'essentiel demeure, on peut encore les mesurer, et nous avons un urgent besoin de ces résultats.)

Traduire les distances ainsi obtenues en kilomètres ne sert à rien : des nombres de 12, 15 ou 22 chiffres ne parlent plus à notre imagination, et nous ne pouvons guère nous représenter ces grandeurs que par le truchement de quelques comparaisons. On utilise le plus fréquemment dans ce but la vitesse de la lumière, qui parcourt 300 000 km à la seconde. C'est une vitesse énorme : sept fois le tour de la Terre en une courte seconde (pour autant qu'un rayon lumineux accepte de se laisser ainsi détourner de la ligne droite). Il n'y a rien d'étonnant à ce que, dans notre vie quotidienne, nous n'ayons jamais l'occasion de songer à une telle vitesse. Mais en astronomie, elle est constamment utilisée : la Lune, notre plus proche voisine, se trouve à une distance de 380 000 km. Un rayon lumineux effectuant ce trajet aller et retour mettrait 2 secondes et demie. Cela signifie que si nous voulions éclairer notre satellite au moyen d'un puissant projecteur, nous devrions attendre 2 secondes et demie après avoir allumé notre instrument pour voir la Lune illuminée. Cela a d'ailleurs été réalisé, par le moyen du radar, dont les rayons sont physiquement proches des rayons lumineux et d'égale vitesse et par la lumière (LASER) aussi.

Pour nous donner une image des distances dans l'Univers, nous pouvons donc utiliser le temps que met la lumière à les accomplir. La lumière du Soleil emploie 8 minutes pour nous parvenir : cet astre est donc beaucoup plus éloigné que la Lune (en chiffres ronds, sa distance est de 150 millions de kilomètres). Mais la Terre fait encore partie des planètes inférieures, c'est-à-dire de celles qui sont dans une relative proximité du Soleil, dont la lumière met déjà une heure et demie pour atteindre Saturne, et 5 heures pour Pluton, limite actuelle du système solaire.

Pour parvenir au domaine des étoiles, ce n'est plus par heures qu'il faut compter le temps de la lumière, ni même par jours : il lui faut en effet quatre ans pour atteindre la plus proche d'entre elles. C'est aussi à peu près la distance qui sépare en moyenne les étoiles les unes des autres, parfois un peu plus, parfois un peu moins.

Lorsque nous contemplons le ciel, et y admirons des centaines d'étoiles brillantes, pensons que leur lumière a mis peut-être dix ans, peut-être même cent ans pour venir jusqu'à nous. Nous disons alors que la distance de ces étoiles est de 10 ou de 100 années de lumière.

La plupart du temps cependant l'astronome utilise, au lieu de l'année de lumière, une autre mesure de distance, qui dépend directement de la définition de la distance exprimée au moyen de la méthode de la parallaxe. La distance pour laquelle l'angle de parallaxe π est juste d'une seconde (voir figure) a été choisie comme unité et a été nommée parsec (de *parallaxeseconde*). Par ce moyen, la désignation des distances devient simple: elle sera toujours égale à $1/\pi$, mesurée en parsec (abréviation: pc). Exemple: on a mesuré la parallaxe d'une étoile comme étant d'un vingtième de seconde: sa distance est donc de $1 : \frac{1}{20} = 20$ pc.

La valeur d'un parsec est plus élevée que celle de l'année de lumière: un parsec vaut exactement 3,26 années de lumière. On peut donc multiplier une distance exprimée en parsecs par trois et quart, ou même par 3 si l'on recherche seulement un ordre de grandeur, pour obtenir cette même distance en années de lumière.

La plus grande parallaxe mesurée, celle de α du Centaure, est de $\frac{3}{4}$ de seconde. L'éloignement de cette étoile si proche de nous est par conséquent de $1 : \frac{3}{4}$, soit $1\frac{1}{3}$ parsec, donc environ 4 années de lumière.