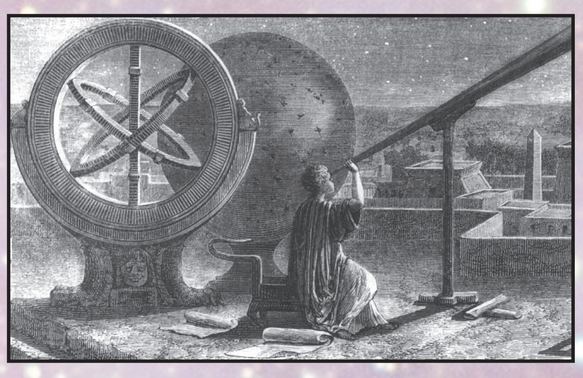
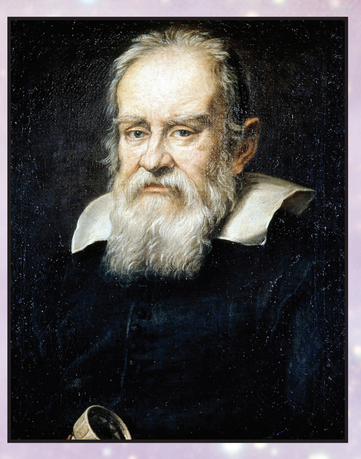
L'Astrométrie d'Hipparque à Gaia



Née de la volonté de recenser le contenu du ciel et d'aider les voyageurs : on se repère grâce au ciel, les astronomes de l'antiquité vont développer des cartes du ciel et des catalogues associés. Le premier catalogue d'un millier d'étoiles date du IIe siècle av. J.-C., réalisé avec l'œil de l'astronome **Hipparque.** Il avait une précision de 1/2 degré et a probablement été associé à une carte ou un globe céleste.



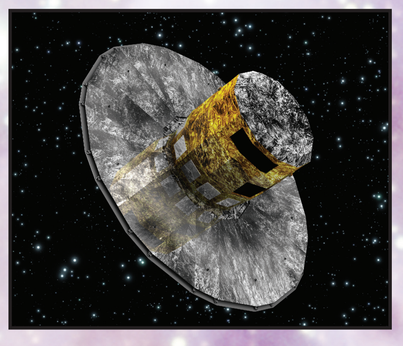
Il faut attendre le XVIe siècle pour que les améliorations des mesures permettent des précisions de l'ordre de la minute d'arc (30 fois mieux qu'Hipparque). C'est l'œuvre de **Tycho Brahé** (1546-1601).



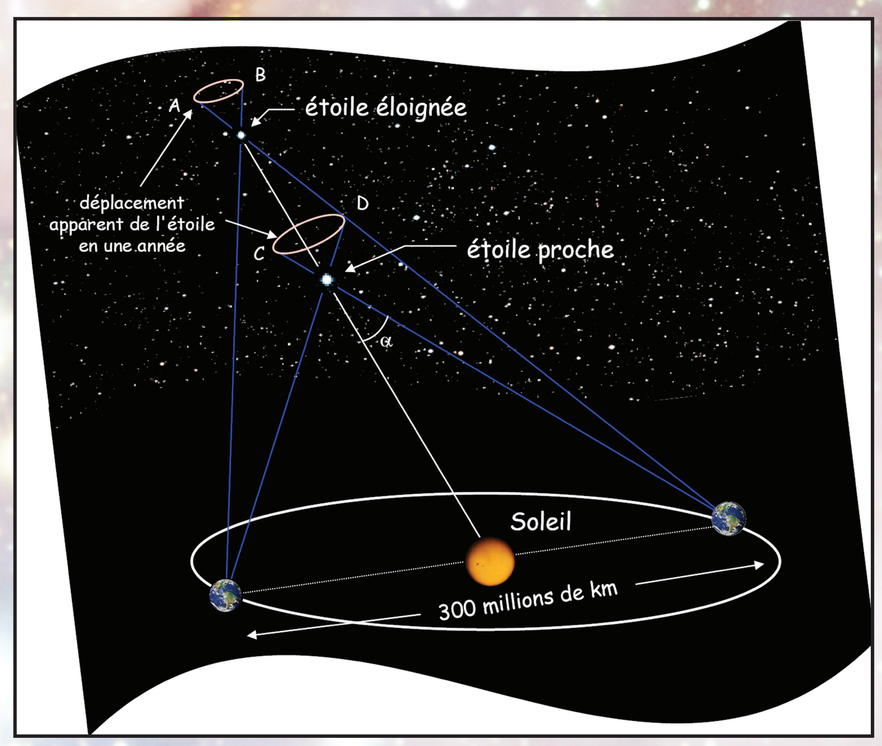
Galilée et sa lunette en 1610 révolutionne l'Astronomie mais c'est l'adaptation des systèmes de visée aux lunettes astronomiques entre 1650 et 1700 qui fait progresser les mesures de positions des étoiles, avec la mesure précise d'angles. Le nombre d'étoiles dans les catalogues augmente considérablement. La Voie Lactée se révèle être constituée de nombreuses étoiles.



Il faut attendre le XIXe siècle pour que la précision des mesures atteigne la seconde d'arc et permette des mesures systématiques du mouvement des étoiles sur la voûte céleste. On se penche alors **(1838, Bessel)** sur la détection de la parallaxe stellaire, qui jusque là, n'était pas possible avec les techniques anciennes. On est alors capable de mesurer les distances des étoiles les plus proches et de donner une profondeur au ciel nocturne.



Le défi du XXIe siècle est d'amener la précision à quelques micro seconde d'arc (un millionième de seconde d'arc, soit 100 fois mieux qu'Hipparcos) pour un nombre d'environ 1 milliard d'étoiles : c'est là le cœur du **projet Gaia.**



La parallaxe

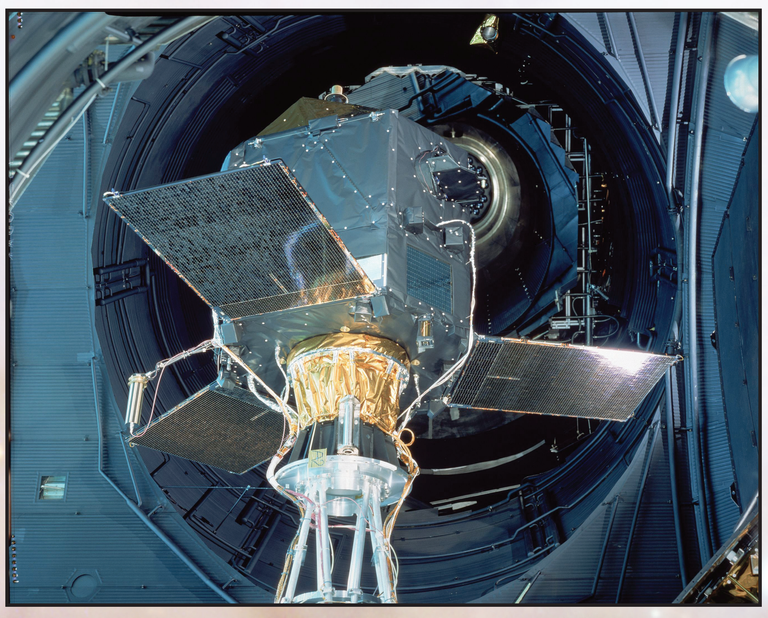
Une idée puissante pour mesurer la distance des objets isolés. Lorsque l'on se déplace, les objets proches semblent se déplacer par rapport aux objets lointains : c'est un effet angulaire relatif à l'observateur. Il y a une relation simple entre l'angle alpha de déplacement et la distance.

Alpha = 1/Distance = parallaxe

La distance est exprimée en parsec. L'angle alpha en seconde d'arc.

Un parsec = 3,26 années lumière.

Ainsi au cours de sa révolution autour du Soleil un astronome sur Terre verra les étoiles décrire des petites ellipses plus ou moins grandes suivant la distance (voir le dessin).
Les meilleures mesures de parallaxe depuis la Terre (0,05 seconde d'arc, limite due à l'atmosphère de la Terre) sont atteintes au cours du XXe siècle avec les plaques photographiques.



Il faut attendre le lancement du **satellite européen Hipparcos** (1989) pour enfin progresser avec une précision d'environ 1/1000 de seconde d'arc. Ce catalogue contient 120 000 étoiles. Hipparcos a mesuré la parallaxe précise de 120 000 étoiles proches de la Terre. Ces mesures sont une manne considérable pour l'étude et la physique des étoiles.