
Pour un parsec populaire

Plaidoyer pour l'usage du parsec en public

L'année-lumière et ses galères

Cette unité bien connue présente trois avantages a priori séduisants:

- elle est couramment utilisée par le grand public,
- elle intègre nativement le concept « observer un objet lointain c'est le regarder loin dans son passé »,
- elle s'appuie sur une constante physique, la vitesse de la lumière dans le vide.

L'autre constituant de sa définition étant une durée (choisie égale à 365,25 jours), nous avons là un premier revers de la médaille avec un mélange de temps et de lumière, par expérience pas toujours intuitif pour tous.

Les gros soucis arrivent avec les méandres d'un temps relatif, c'est à dire dépendant du référentiel de l'observateur via le facteur de Lorentz; par exemple :

- la tentation de dire que la lumière émise par la galaxie d'Andromède (M31) met réellement 2,5 millions d'années à nous parvenir. Du point de vue de la lumière, ce temps est **nul** comme le rappelle Jean-François Becquaert - *Le sahara vient des étoiles bleues* : « *Que voit ce photon? Puisque son temps propre est nul, il ne connaît ni avant ni après. Un photon, si la chose était imaginable, percevrait en simultané l'ensemble des évènements sur sa trajectoire* » (page 153, édition Fayard 2015),

- la fausse conclusion de bon sens : si la lumière met environ 500 ans pour venir de Bételgeuse, en nous déplaçant moins vite nous mettrions logiquement plus de temps.

Pas forcément! Relisons le chapitre II de *La planète des singes* de Pierre Boulle (1963) : « *il n'est guère plus long d'aller vers Bételgeuse que vers Proxima du Centaure. Dans ce dernier cas, nous aurions vécu la même année, indispensable, d'accélération; la même année de décélération, et peut-être quelques minutes au lieu de quelques heures entre les deux* ».

Grâce à la dilatation du temps prévue par la théorie de la relativité, le voyageur peut parcourir 500 années-lumière en moins de 500 ans **de son temps propre** sans dépasser la vitesse de la lumière c . Evidemment ceci suppose de disposer d'une énergie colossale pour atteindre une vitesse formidablement proche de c , mais laisse la possibilité théorique d'aller très loin au cours d'une vie humaine, sans artifice cryogénique!

Finalement, pour être rigoureux il nous resterait la présentation suivante: imaginons un miroir sur un astre situé à N années-lumière et envoyons-lui un flash lumineux, le reflet de cet éclair nous reviendra après $2N$ années. Pas très pratique...

Le parsec est notre ami

Le parsec est l'unité « professionnelle » de mesure des distances stellaires et galactiques, il prend sa source dans les caractérisations des parallaxes annuelles des étoiles proches.

Dans sa définition moderne, $1 \text{ parsec} = \frac{648000}{\pi}$ unités astronomiques. Cette fraction correspond à $\frac{360 * 60 * 60}{2\pi}$, 1 parsec c'est donc la distance à laquelle on voit un arc d'une unité astronomique sous un angle d'une seconde d'arc.

Nous reviendrons sur ces calculs d'angles dans un prochain article.

Comme pour l'année-lumière, l'ADN du parsec se trouve dans la révolution de la terre autour du soleil, mais cette fois avec une distance plutôt qu'une durée donc sans risque de confusion.

En bref : vu de Toulouse, 1 parsec c'est 206 265 fois plus loin que le soleil.

A une échelle de 1 dix-milliardième (cf. article de J-N Pérolle «*Tailles et distances relatives des planètes au soleil*»), le soleil deviendrait un joli pamplemousse, la terre serait un gros grain de sable à 15 mètres de lui et 1 parsec vaudrait... un peu plus de 3000 kilomètres!

L'absence d'étoile connue à moins de 1,3 parsec du soleil nous donne une bonne représentation de notre isolement et laisse beaucoup de place pour saupoudrer une pincée de matière sombre ou d'énergie noire si besoin.

Le parsec et ses multiples embrassent les principales échelles de l'astronomie:

- le parsec (pc) situe les étoiles proches dont le satellite Hipparcos (**H**igh **p**recision **p**arallax **c**ollecting **s**atellite) nous a précisé les distances jusqu'à environ 500pc,
- le kiloparsec (kpc) donne l'ordre de grandeur des distances dans notre galaxie, ici le satellite GAIA prend le relai d'Hipparcos jusqu'à 10kpc,
- le mégaparsec (Mpc) permet de rendre visite aux galaxies voisines; il n'y a plus d'astrométrie directe, les distances sont évaluées par exemple avec les céphéides jusqu'à 30Mpc,
- le gigaparsec (Gpc) nous amène à des distances cosmologiques où il cède naturellement sa place à la notion de décalage vers le rouge (redshift).

Alors, amateurs ou professionnels, n'hésitons pas, votons parsec !

Christophe Marty



SOCIÉTÉ D'ASTRONOMIE POPULAIRE
OBSERVATOIRE DE JOLIMONT-TOULOUSE