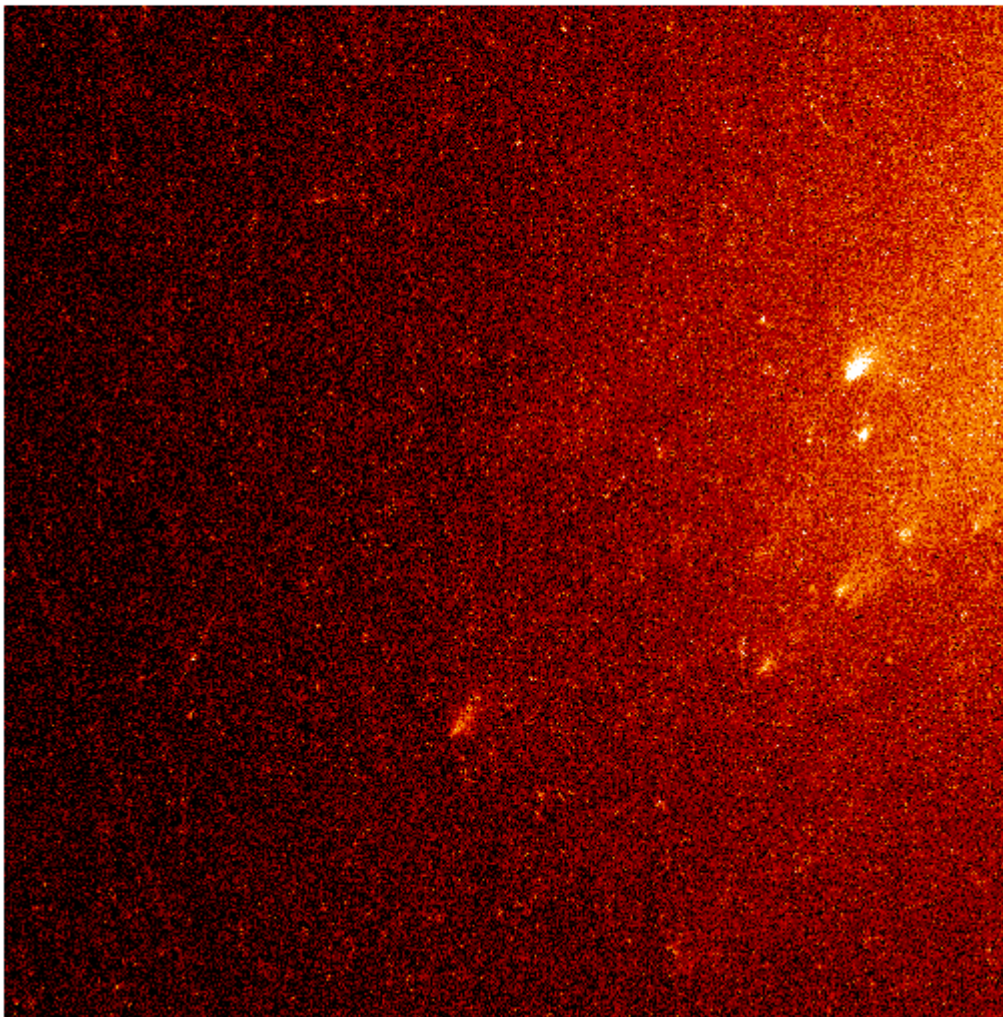


Les torticolis du Professeur Têtenlair : comètes et étoiles filantes (4/8)

écrit par Professeur Tetenlair | 14 octobre 2020

La fragmentation de la comète C/1999 S4 (LINEAR) observées par le Télescope spatial Hubbles (© HST). Le noyau de la comète C/1999 S4 (LINEAR) a éclaté en de multiples fragments lors de son passage au périhélie en juillet 2000, chacun se comportant comme une mini-comète et s'entourant de sa propre queue. La comète a complètement disparu les semaines suivantes.



Les torticolis du Professeur Têtenlair

Les comètes et étoiles filantes

Mercredi dernier, Professeur Têtenlair avait défini ce

représentait l'intérêt de l'étude des comètes, et la naissance de celles-ci. Il poursuit ici.

Les comètes (volet 4 sur 8)

Pour lire ou relire le volet 1, [cliquer ici](#) (le lien s'ouvrira dans une nouvelle fenêtre)

Pour lire ou relire le volet 2, [cliquer ici](#) (le lien s'ouvrira dans une nouvelle fenêtre)

Pour lire ou relire le volet 3, [cliquer ici](#) (le lien s'ouvrira dans une nouvelle fenêtre)

a) Mort des comètes

Il existe 5 façons de mourir pour les comètes (sniff...)

– La Mort par Épuisement

Une comète peut perdre une couche de glace de plusieurs dizaines de centimètres à chacun de ses retours près du Soleil. Après de multiples retours, elle peut avoir complètement épuisé ses éléments volatiles et cesser toute activité : la comète est épuisée. C'est alors une comète éteinte. Il est probable qu'un certain nombre de petits corps classifiés comme astéroïdes soient en fait des noyaux d'anciennes comètes, maintenant épuisées.

– La Mort par Étouffement

Les gros grains de poussière (les galets sont difficiles à entraîner par le gaz qui s'échappe des noyaux cométaires) peuvent s'accumuler et former une croûte. Cette croûte isole et protège la glace sous-jacente du chauffage du Soleil. Si elle recouvre toute la surface, la comète est étouffée et devient inactive. Elle est devenue une comète dormante.

Il semble que les surfaces de la plupart des noyaux cométaires

sont partagées entre zones actives où la glace est exposée et zones inactives recouvertes d'une croûte protectrice. Cette distinction est bien visible sur les images de la comète de Halley obtenues lors de son exploration spatiale.

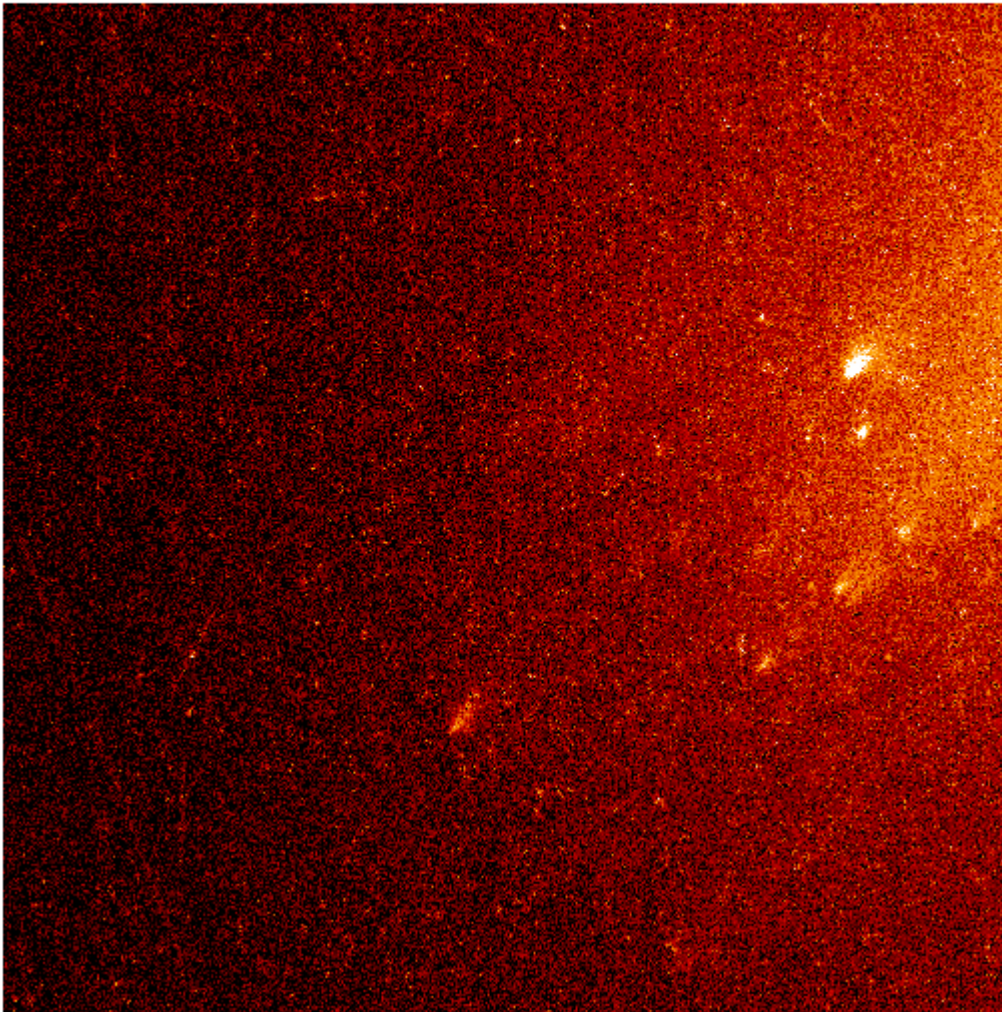
– La Mort par Éclatement

Les noyaux cométaires sont très fragiles et un rien semble pouvoir les briser. Ainsi, on a souvent observé l'éclatement de comètes qui passent près d'une grosse planète (comme Jupiter) ou près du Soleil. Leur noyau est alors soumis à des tensions internes suite aux effets de marées qu'il subit.

D'autres comètes éclatent sans raison apparente, parfois loin du Soleil. Il semble que la production de gaz due à leur activité suffise à les fragiliser et à les briser.

Souvent, les fragments ainsi produits s'épuisent rapidement, ou se fragmentent à nouveau. La comète disparaît alors complètement.

La fragmentation de la comète C/1999 S4 (LINEAR) observées par le Télescope spatial Hubbles (© HST). Le noyau de la comète C/1999 S4 (LINEAR) a éclaté en de multiples fragments lors de son passage au périhélie en juillet 2000, chacun se comportant comme une mini-comète et s'entourant de sa propre queue. La comète a complètement disparu les semaines suivantes.



- La Mort par Collision

Les collisions entre petits corps et planètes, rarissimes à l'échelle humaine, ne le sont pas du tout à l'échelle de temps du Système solaire et jouent un rôle important dans l'évolution des comètes, des astéroïdes et des planètes.

L'un de ces événements a pu être observé récemment : la chute de la comète Shoemaker-Levy 9 sur Jupiter en juillet 1994



– Disparition par Éjection du Système solaire

Les comètes qui passent au voisinage d'une grosse planète (particulièrement de Jupiter) voient leur orbite perturbée par l'influence gravitationnelle de cette planète. D'elliptique, l'orbite peut devenir hyperbolique. La comète quitte alors le Système solaire.

De nombreuses comètes ont ainsi été perdues juste après leur formation. Mais ce phénomène joue toujours, et une certaine proportion de comètes sont observées sur des orbites hyperboliques

3) Périodicité d'une comète : ça existe, et quésako ?

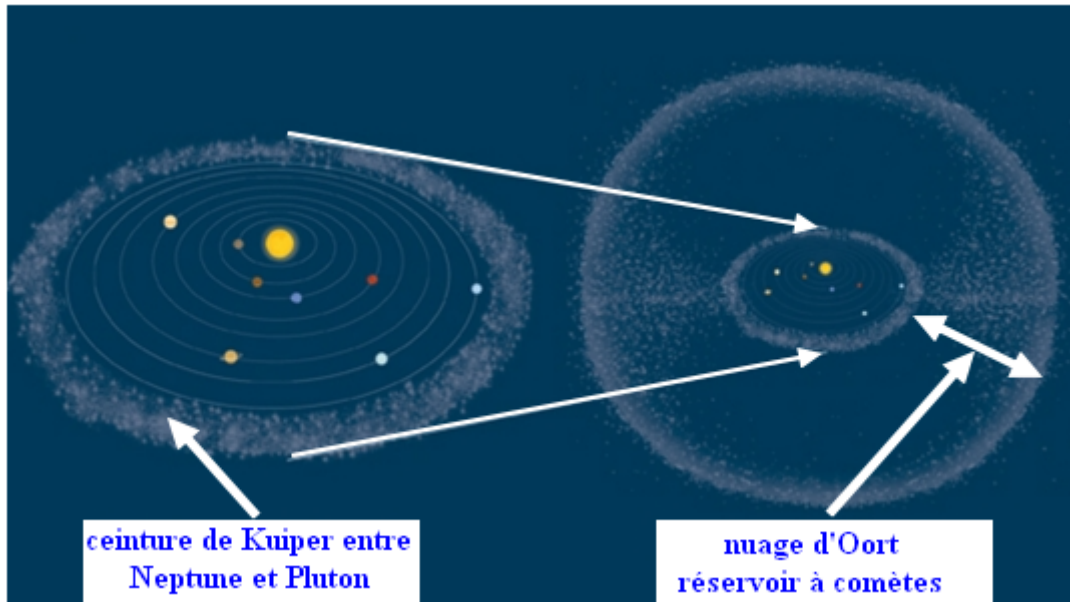
La périodicité d'une comète est la fréquence avec laquelle une comète passe près de la Terre. Il existe les Comètes périodiques et les Comètes non périodiques

a) Les comètes périodiques

– Les comètes à courte période : moins de 200 ans

Elles proviennent pour la plupart de la ceinture de Kuiper

(voir ci-dessus), une zone située au-delà de l'orbite de Neptune, et mettent moins de 200 ans pour boucler leur orbite. Elles se regroupent en deux familles, qu'il n'est pas nécessaire de développer ici.



- Les comètes à longue période : plus de 200 ans

Elles nous arrivent principalement du nuage d'Oort, situé aux confins du Système Solaire, à environ 100.000 unités astronomiques du Soleil, soit 100.000 fois la distance Terre-Soleil. Ce sont les seuls corps du système solaire qui proviennent de régions aussi éloignées et où règnent les conditions physiques du milieu interstellaire.

L'inclinaison des orbites est quelconque et il existe autant de trajectoires directes (c'est-à-dire dont le sens de révolution est celui des planètes autour du Soleil) que de trajectoires rétrogrades.

Certaines peuvent mettre jusqu'à 30 millions d'années pour accomplir un tour complet autour du Soleil !

Tu te rends compte, quand même, c'est pas beau, ça ??



b) Les comètes non périodiques

Ces comètes ne passeront qu'une seule fois près du Soleil. Elles possèdent une orbite parabolique ou hyperbolique. Après leur passage près du Soleil, elles retourneront aux confins du système solaire d'où elles finiront par sortir; entraînées par leur trajectoire. La plupart d'entre elles proviennent du Nuage d'Oort

4) La plus célèbre des comètes : la Comète de Halley, du nom de son découvreur, l'anglais Edmond Halley



La comète de Halley lors de son passage de 1986. © NASA.



La comète de Halley lors de son passage de 1986. © NASA.

La comète de Halley (désignation officielle 1P/Halley) est la

plus connue de toutes les comètes. Son demi grand axe (1) est de 17,9 unités astronomiques – voir en fin d'article – (soit environ 2,7 milliards de kilomètres), son excentricité (2) est de 0,97 et sa période est de 76 ans. Sa distance au périhélie est de 0,59 unité astronomique et sa distance à l'aphélie est de 35,3 unités astronomiques. Il s'agit d'une comète à courte période.

On peut déduire de ces données les caractéristiques orbitales suivantes : vitesse au périhélie : 54,5 km s⁻¹, vitesse à l'aphélie : 810 m s⁻¹. La comète est le premier membre connu de la famille des comètes de Halley, famille qui regroupe les comètes périodiques dont la période est comprise entre 20 et 200 années.

Tu es ébahi de tout cela, hein ? Et bien, tu as bien raison, moi aussi !!

A mercredi prochain pour la suite



(1) Le grand axe d'une ellipse est son plus grand diamètre, un segment qui traverse le centre et rejoint les deux points les plus opposés de l'ellipse. Le demi-grand axe correspond à la moitié du grand axe.

(2) L'excentricité orbitale est la forme des orbites des objets célestes.

L'excentricité (e) exprime l'écart de forme entre l'orbite et le cercle parfait dont l'excentricité est nulle.

Lorsque $e < 1$, la trajectoire est fermée : l'orbite est périodique. Dans ce cas :

– lorsque $e = 0$, l'objet décrit un cercle et son orbite est dite circulaire ;

– lorsque $0 < e < 1$ l'objet décrit une ellipse et son orbite est dite elliptique.

Lorsque e est supérieur ou égale à 1, la trajectoire est ouverte. Dans ce cas :

- lorsque $e = 1$, l'objet décrit une parabole et sa trajectoire est dite parabolique ;
- lorsque $e > 1$, l'objet décrit la branche d'une hyperbole et sa trajectoire est dite hyperbolique



Les mesures en astronomie

QU'ELLES SONT LES MESURES UTILISEES EN ASTRONOMIE ?

En astronomie, les nombres deviennent vite très longs à écrire avec les unités de mesure habituelles. Par exemple, l'étoile la plus proche (hormis le Soleil) Proxima du Centaure, se trouve à quelques 40 000 000 000 000 km de la Terre, soit 40 000 milliards de kilomètres. Quant à la masse de la Terre, elle est de 5 980 000 000 000 000 000 000 kg, soit 5 980 000 milliards de milliards de kilogrammes, ce qui est fastidieux à écrire, à lire, et surtout à comparer à d'autres valeurs ! On a donc, en astronomie, établie des mesures spécifiques pour l'Univers.

Le parsec (pc) :

Le parsec est la distance à laquelle on observerait une longueur de 1UA (distance Terre-Soleil, voir ci-dessous) sous un angle de 1 seconde (un degré fait 3600 secondes). 1 parsec = 3,26 années-lumière.

L'année-lumière (a.l. ou al) :

Elle est définie comme étant la distance parcourue par la lumière dans le vide en un an, en une année julienne*, soit $9,46 \times 10^{15}$ m. Ce qui fait environ 9 461 milliards de kilomètres.

Cette distance parcourue par la lumière en une année vaut 0,3066 parsecs ou encore 63.240 unités astronomiques.

Ainsi Proxima du Centaure qui est l'étoile la plus proche est à 4,2 a.l. (4×10^{16} m), ce qui signifie que la lumière met 4,2 ans à nous parvenir de cette étoile.

** En astronomie, une année julienne est une unité de temps définie comme exactement égale à 365,25 jours, ou 31 557 600 secondes. Cette unité de temps ne fait pas partie du Système international d'unités (la seconde est la seule unité de temps en faisant partie), mais son usage est toléré, voire répandu en astronomie.*

L'unité astronomique (UA) :

Elle représente la distance moyenne de la Terre au Soleil (149,5 millions de km), elle a longtemps servi, et sert encore d'étalon de mesure pour les distances dans le système solaire, soit des distances de petites dimensions.

Le rayon solaire (Ro) :

Cette unité sert à comparer la taille des étoiles avec celle de notre Soleil. Elle correspond à $6,95 \times 10^8$ m, soit le rayon du Soleil.

Degré, minute, secondes, millisecondes, microsecondes, nanosecondes d'arc (ou d'angle) :

En géométrie et astronomie, on divise la circonférence d'un cercle en différentes parties angulaires :

- le degré d'arc ($^{\circ}$) = $1/360^{\text{ème}}$ de la circonférence d'un cercle
- la minute d'arc ($'$) = $1/60^{\text{ème}}$ d'un degré d'angle
- la seconde d'arc ($''$) = $1/60^{\text{e}}$ d'une minute d'arc = $1/3.600^{\text{ème}}$ d'un degré d'angle
- la milliseconde d'arc (mas) = $1/1.000^{\text{ème}}$ de la seconde d'arc
- la microseconde d'arc (μas) = $1/1.000.000^{\text{ème}}$ (un millionième = 10^{-6}) de la seconde d'arc
- la nanoseconde d'arc (ns) = $1/1.000.000.000^{\text{ème}}$ (un milliardième = 10^{-9}) de la seconde d'arc

Les torticolis du Professeur Têtenlair



Notre Professeur Têtenlair regarde trop le ciel !

Les torticolis du Professeur Têtenlair



Notre Professeur Têtenlair regarde trop le ciel !

*La fragmentation de la comète C/1999 S4 (LINEAR) observées par le
Télescope spatial Hubbles (© HST). Le noyau de la comète C/1999 S4
(LINEAR) a éclaté en de multiples fragments lors de son passage au périhélie
en juillet 2000, chacun se comportant comme une mini-comète et s'entourant de
sa propre queue. La comète a complètement disparu les semaines suivantes.*

