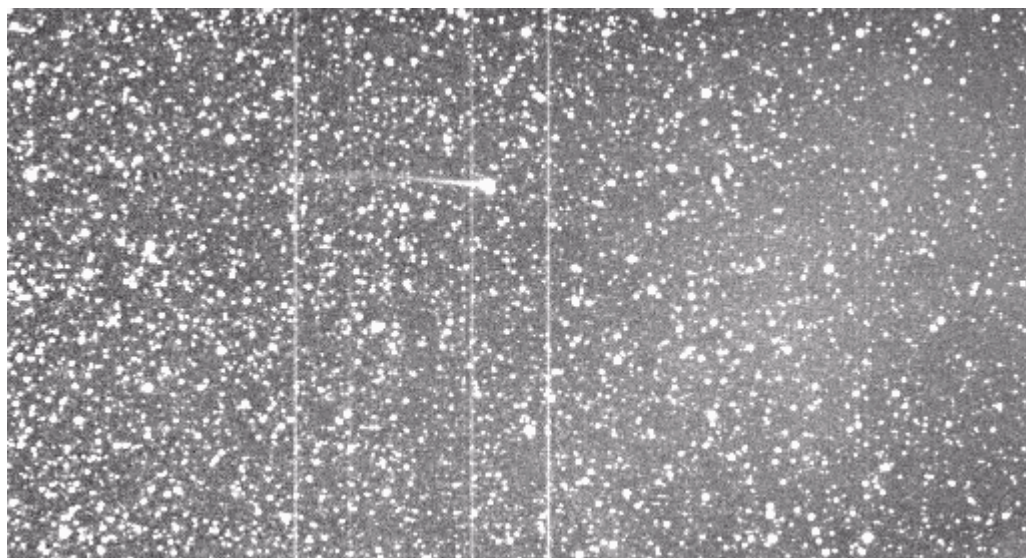


Les torticolis du Professeur Têtenlair : comètes et étoiles filantes (2/8)

écrit par Professeur Tetenlair | 30 septembre 2020



Mercredi dernier, Professeur Têtenlair avait défini ce qu'était une comète avec son noyau et sa chevelure. Il poursuit ici.

Les comètes (volet 2 sur 8)

(Pour lire ou relire le volet 1, cliquer sur le lien suivant :

<https://resistancerepublicaine.com/2020/09/23/les-torticolis-du-professeur-tetenlair-les-cometes-et-etoiles-filantes-1/>)

c) Les queues des comètes :

Pourquoi, « les » queues ? Ben, parce qu'il en existe toujours plusieurs sur chaque comète. Il en existe quatre mon ami(e). Mais, pour faire simple, on ne va parler que de deux queues, les deux visibles à l'œil nu quand les conditions sont

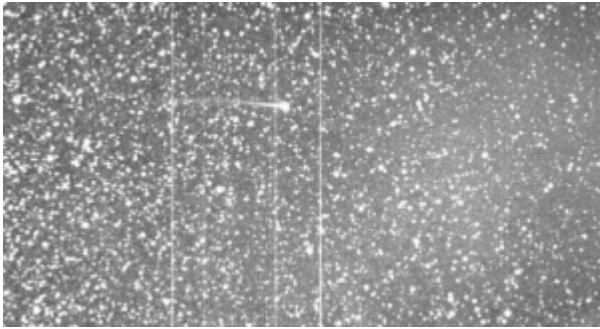
favorables.

À l'approche de notre étoile (le Soleil), la chevelure de la comète va subir les effets de pression de radiation, c'est-à-dire une pression exercée par le rayonnement électromagnétique, ici la lumière du Soleil. Constituée de plasma et de poussières, lorsque la comète se rapproche suffisamment du Soleil pour qu'il y ait une sublimation (= passage d'un corps de l'état solide à l'état gazeux directement, sans passer par l'étape intermédiaire habituelle, c'est-à-dire l'état liquide) des glaces du noyau apparaît la queue. Cette sublimation est engendrée par le vent solaire[1], la température grandissante et la collision des photons avec la comète. Cela a pour effet de projeter des gaz et des poussières présents dans la coma (chevelure) sur de très longues distances en direction opposée à notre étoile.

Contrairement à ce que l'on pourrait donc imaginer, la queue d'une comète ne résulte donc pas de son déplacement : elle est engendrée par le rayonnement solaire. La pression de radiation est due au transfert de quantité de mouvement au grain par les photons qui le frappent puis sont diffusés dans toutes les directions ; elle est proportionnelle à la surface que le grain présente au Soleil, donc au carré de ses dimensions.

Même si le phénomène est assez rare, sais-tu qu'une comète peut perdre sa queue ? Dingue, non ? Regarde ci-dessous. Le 20 avril 2007 les satellites du dispositif Stereo de la Nasa ont capturé les premières images jamais enregistrées de la collision entre la queue ionisée de la comète de Encke et un CME (Coronal Mass Emission = éjection de masse coronale = une bulle de plasma produite dans la couronne solaire) alors que la comète venait de franchir l'orbite de Mercure et s'approchait du Soleil. La queue de la comète s'est complètement détachée. Lorsque la tempête solaire a atteint la comète, sa queue de plasma a soudain été sectionnée, comme la flamme d'une bougie soufflée par une bouffée de vent. Les scientifiques suspectaient déjà qu'une éjection de masse

coronale était parfaitement capable de tels effets sur la queue d'une comète, mais jamais un tel événement n'avait pu être observé. Hallucinant !!



Alors, quels sont les deux queues visibles à l'œil nu d'une comète sur les quatre qu'elle produit ?



Ces deux queues sont la queue de poussière (la plus importante volumineuse) et une queue de gaz.

– *la queue de poussière*

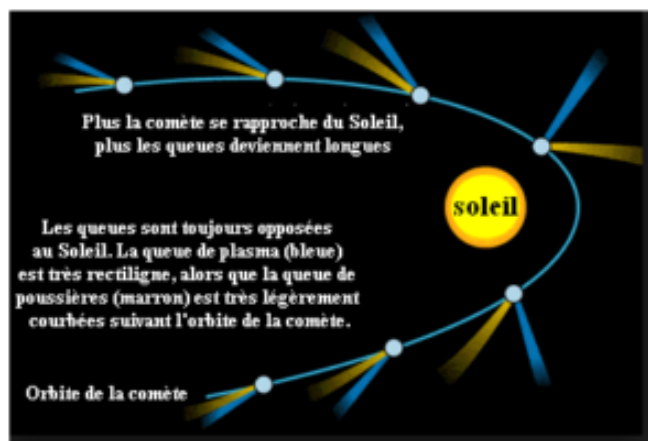
Elle est brillante et formée de poussières éjectées de la tête de la comète, repoussées par la pression de radiation de la lumière solaire. Elle part à l'opposé du Soleil. Elle est en générale de couleur blanchâtre. Cette poussière est formée de grains qui s'éloignent de la comète avec une vitesse qui dépend de leur taille. L'attraction gravitationnelle du Soleil

est une force antagoniste, qui est proportionnelle à la masse du grain, donc à son volume et au cube de ses dimensions. Cette attraction est prépondérante pour les gros grains, qui suivent donc la même trajectoire de la comète mais se dispersent progressivement le long de son orbite. La pression de radiation devient importante pour les petits grains, qui sont accélérés en droite ligne vers l'extérieur du Système solaire d'autant plus qu'ils sont plus petits, formant la queue.

Alors que la queue de plasma ou ionisée (voir ci-dessous) est parfaitement rectiligne et opposée au Soleil, la queue de poussières est très légèrement courbée. En effet, les grains de poussières qui sont plus lourds que les particules du gaz ont des vitesses plus faibles ; ils restent plus longtemps auprès de la comète dans sa trajectoire autour du Soleil, ce qui donne une forme courbée de la queue ainsi formée.

Comme le montre le schéma ci-dessous, les queues sont toujours opposées au Soleil. La queue de plasma (couleur bleue), plus légère, est rectiligne et très opposée au Soleil, tandis que la queue de poussière (couleur marron), plus lourde, est très légèrement courbée.

Enfin, plus les queues se rapprochent du Soleil, plus elles s'allongent.



– La queue de gaz ionisée (appelée aussi queue de plasma)

Le mécanisme par lequel se forme la queue de gaz est complètement différent de celui de la queue de poussières.

Elle est de couleur bleue et elle est composée d'ions[2] provenant des gaz ionisés par le rayonnement ultraviolet solaire. Ces ions sont accélérés jusqu'à des vitesses phénoménales de l'ordre de 400 kilomètres par seconde. En regard, la vitesse de déplacement d'une comète sur son orbite, quelques dizaines de kilomètres par seconde tout au plus, est ridiculement faible. L'astronome allemand Ludwig Biermann (1907-1986) a montré en 1951 que ces ions sont entraînés par le vent émis continuellement par le Soleil à une vitesse de l'ordre de 400 km/s. Comme la comète se déplace à une vitesse bien plus faible que ce vent, la courbure de la queue de gaz ionisé est très faible.

Contrairement au reste de la comète, la queue de gaz émet de la lumière par elle-même : les ions moléculaires sont excités par le rayonnement solaire et émettent de la lumière en se désexcitant : c'est ce qu'on nomme la fluorescence. Comme le vent solaire est fortement perturbé par l'activité du Soleil, la queue gazeuse peut prendre différents aspects, souvent complexes.



Comète de Hale-Bopp

enfin, il existe deux autres queues de comète non visibles à l'œil nu, la queue d'hydrogène, et l'anti-queue (se trouvant devant le noyau de la comète). Nous ne les traiterons pas ici.

Pour la petite histoire :

570 millions de kilomètres ! C'est la taille de la plus longue queue de comète jamais mesurée, celle de la grande comète de 1996, C/1996 B2 (Hyakutake), soit 3.8 UA, c'est-à-dire 3.8 fois la distance Terre-Soleil. C'est presque deux fois plus long que la plus longue queue connue auparavant, celle de la Grande comète de 1843, qui avait 2,2 UA de long.

On ne peut pas rester insensible devant tant de beauté et d'émerveillement, n'est-ce pas mon ami(e) ?



Donc, on résume très succinctement ce qui a été vu jusqu'à maintenant. Une comète, c'est un petit corps céleste constitué d'un noyau de glace, de roches, et de poussière en orbite autour d'une étoile (pour nous, notre Soleil). A l'approche du Soleil, il se forme autour du noyau un halo vaporeux, la chevelure (ou coma). Puis, la comète se rapprochant encore plus près du soleil, dégage une grande queue de poussière de couleur blanche en général, et une grande queue de couleur bleue le plus souvent résultant de la formation de ions.

Bon, maintenant que l'on sait ce qu'est une comète, il faut savoir d'autres choses à leurs sujets. T'as eu peur que le sujet s'arrête là ! Rassure-toi, on continue...mais mercredi prochain où l'on parlera de l'intérêt (énorme) d'étudier les comètes, ainsi que de leurs naissances et morts (snif...)

[1] L'ionisation est un déséquilibre des charges électriques d'un atome ou d'une molécule. Ces deux derniers éléments ont

perdu ou gagné un ou plusieurs électrons. Cette entité de déséquilibre de charge électrique s'appelle « ion »

[2] Tout l'ensemble du système solaire (donc le milieu interplanétaire) est composé de particules électriquement chargées envoyées par le soleil lui-même. C'est le vent solaire. Il est très peu dense – 10 particules par centimètre cube – mais très rapide, 400 à 800 km/s.