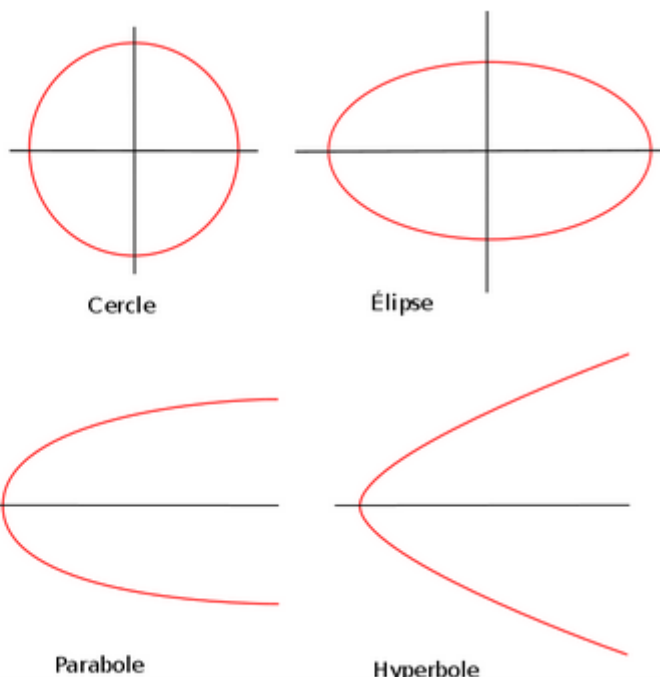


Les torticolis du Professeur Têtenlair : les comètes et étoiles filantes (5/8)

écrit par Professeur Tetenlair | 21 octobre 2020

L'excentricité définit le type de courbe :

- $e = 0$: cercle
- $0 < e < 1$: ellipse
- $e = 1$: parabole
- $e > 1$: hyperbole



Mercredi dernier, Professeur Têtenlair avait défini comment mourraient les comètes et leurs périodicité.

Il poursuit ici.

Les comètes (volet 5 sur 8)

Pour lire ou relire (ouverture dans un nouvel onglet) : [volet 1](#) – [volet 2](#) – [volet 3](#) – [volet 4](#)

Le Professeur Têtenlair prévient que ce volet 5/8 est un tout petit...tout petit peu plus technique que les précédents. Mais, par une lecture attentive, on n'a aucun mal à suivre. Bon, rien de bien méchant quand même !

Les orbites des comètes

a) Généralités

On ne va pas détailler ici les lois qui régissent les mouvements des planètes et des comètes. Rappelons cependant que l'excentricité caractérise la forme d'une orbite. Une excentricité nulle correspond à une orbite circulaire, une excentricité de 1, à une parabole. Entre 0 et 1, on a une orbite elliptique. Pour une excentricité supérieure à 1, on a une hyperbole (voir ci-dessous : « détaillons un peu »).

Alors que les planètes et (pour leur majorité) les astéroïdes ont des orbites quasi circulaires (excentricité proche de 0), les comètes sont caractérisées par des orbites de fortes excentricités : ellipses allongées, paraboles, voire hyperboles. Planètes et astéroïdes ont leurs orbites pratiquement confinées dans un même plan, le plan de l'écliptique (1). Ce n'est pas le cas des comètes dont une grande partie ont leurs orbites inclinées à peu près au hasard par rapport au plan de l'écliptique.

L'édition 2005 du Catalogue des Orbites Cométaires de B.G. Marsden & G.V. Williams recense 2 221 comètes. 341 ont des orbites elliptiques dont la période orbitale (le temps qu'elles mettent pour faire un tour autour du Soleil) est inférieure à 200 ans : elles sont appelées comètes à courte période et pour la plupart d'entre-elles, ont été observées à plusieurs de leurs retours. Pour les 1 880 autres, 1 373 ont des orbites paraboliques, ce qui signifie en fait qu'elles ont une orbite allongée, mais que la précision des observations n'est pas suffisante pour leur attribuer une excentricité différente de 1. 305 ont des orbites elliptiques avec des périodes orbitales supérieures à 200 ans : ce sont les comètes à longue période. Et 202 sont hyperboliques, ce qui veut dire qu'elles vont quitter notre Système solaire. Snif, on ne les reverra plus jamais....

Les comètes à orbite hyperbolique ont des excentricités qui ne sont que faiblement supérieures à 1 (la comète la plus hyperbolique connue, la comète C/1980 E1 Bowell, avait une excentricité de 1,057). Dans tous les cas où des calculs

précis ont été possibles, il s'est avéré que ces comètes étaient à l'origine des comètes elliptiques dont l'orbite a été modifiée par des perturbations. Ces perturbations peuvent être soit gravitationnelles (dus à l'influence des planètes géantes Jupiter ou Saturne), soit non-gravitationnelles (suite à l'effet fusée dû à l'éjection de gaz par leur noyau). Aucune de ces comètes ne semble donc avoir une origine extérieure à notre Système solaire. (Il n'est nullement exclu que de telles comètes extra-solaires puissent nous parvenir. Nous savons que notre Système solaire a éjecté un grand nombre de ses comètes. Réciproquement, nous pouvons être visités par les comètes d'autres systèmes solaires ; mais la probabilité semble faible.)

Remarque de certains astrophysiciens : historiquement, on a nommé comètes périodiques les comètes dont on a pu observer plusieurs passages, et comètes non périodiques les autres. Cette dénomination est parfois encore employée. Elle n'est pas forcément la meilleure, car toutes les comètes sont périodiques (les comètes paraboliques sont des comètes dont on n'a pu établir l'excentricité ; les comètes hyperboliques sont d'anciennes comètes elliptiques qui ont eu leur orbite récemment perturbée). À comètes périodiques et comètes non périodiques on doit préférer les dénominations comètes à courte période et comètes à longue période.

b) Détaillons un peu

– l'excentricité de l'orbite

L'excentricité orbitale définit, en mécanique céleste et en mécanique spatiale, la forme des orbites des objets célestes. Elle est couramment notée e . Elle 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 ;

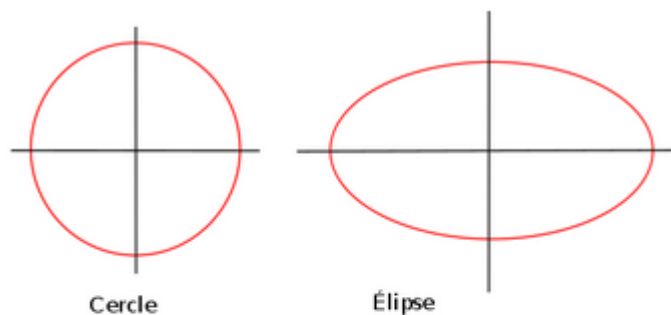
> lorsque $e > 1$, l'objet décrit la branche d'une hyperbole et sa trajectoire est dite hyperbolique.

Lorsque $e > +\infty$ la branche de l'hyperbole dégénère en une droite.

c) Résumons nous

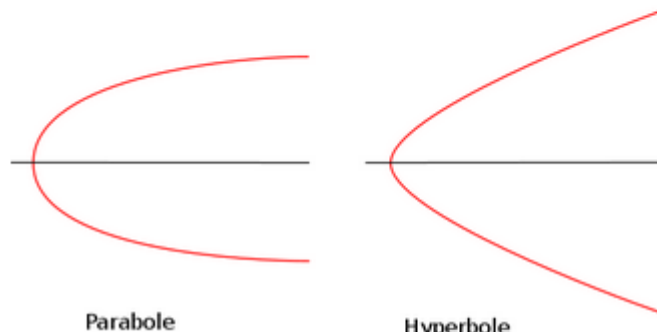
L'excentricité définit le type de courbe :

- $e = 0$: cercle
- $0 < e < 1$: ellipse
- $e = 1$: parabole
- $e > 1$: hyperbole



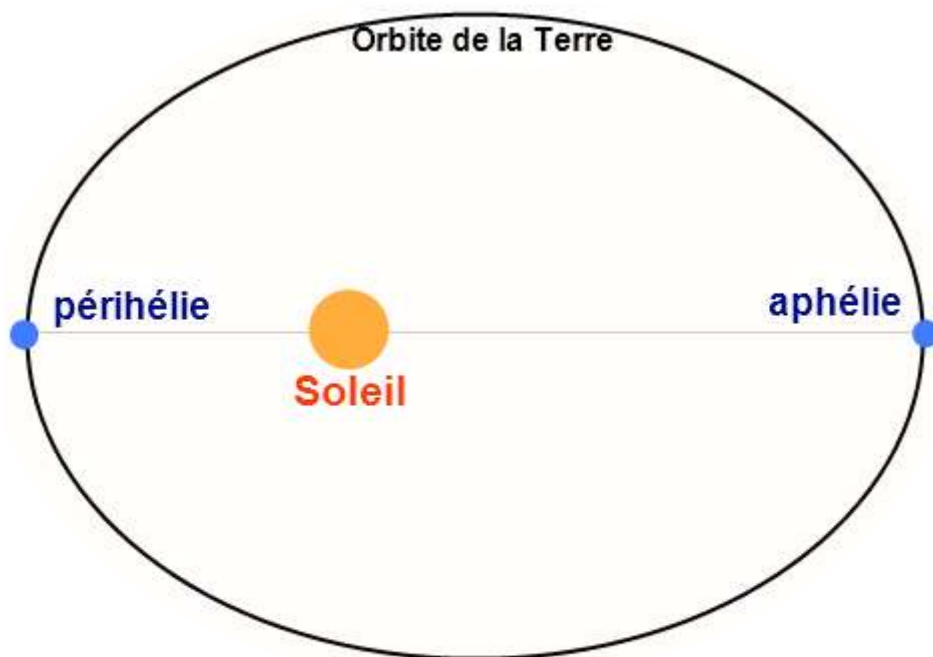
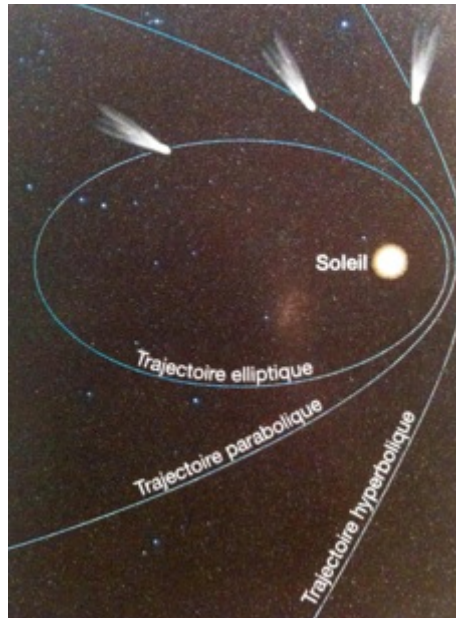
Cercle

Ellipse



Parabole

Hyperbole



L'aphélie et le périhélie de la Terre dans le Système solaire.

Le périhélie est le point de l'orbite d'une planète le plus proche du Soleil. Le plus éloigné est l'aphélie.

Et pour terminer une petite animation de l'orientation de la queue d'une comète qui se balade dans le système solaire

Apparence d'une comète à différents instants



La semaine prochaine, Professeur Têtenlair parlera des grandes peurs que les comètes ont provoquées sur les peuples !

=====

(1) Le plan de l'écliptique, défini d'un point de vue héliocentrique (avec le Soleil fixe), est le plan de l'orbite terrestre. Ceux des autres planètes du Système solaire ne sont que légèrement inclinés par rapport au plan de l'écliptique.