


S'abonner aux flashes

Les flashes
5 derniers flashes par catégories
[astronomie](#)
[astronautique](#)
[XMM](#)
[Cluster](#)
[NEAR](#)
[Mir](#)

Les points de Lagrange

26 janvier 01 - 08:51 [26 janvier 01 - 07:51 TU]

Dans le monde de l'astronomie, si peu de contemporains connaissent l'incroyable carrière du [mathématicien Lagrange](#), tous ont déjà entendu parler des fameux *points de Lagrange*, ces étonnants points d'équilibre gravitationnel.

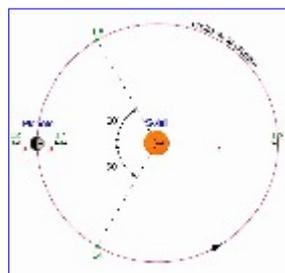
Les points de Lagrange sont 5 points particuliers liés à deux corps en rotation autour de leur centre de gravité commun. Ces points, notés de L1 à L5, sont compris dans le plan des deux corps. Chacun d'entre eux correspond à de petites régions où l'attraction des deux corps s'annule (voir schéma ci-contre). Si l'on place précisément en un de ces points un objet de masse bien inférieure à celle des deux corps, il y reste pour toujours. C'est du moins ce qui se passe théoriquement.

Les points de Lagrange ne sont pas qu'une simple curiosité mathématique. Dans le [système solaire](#), chaque planète en est pourvue, de même pour leurs lunes. Mais les points de Lagrange sont répartis en deux groupes : les **points stables** et les **points instables**.

Les points L1, L2 et L3 sont alignés et instables. Cela signifie qu'un léger écart à la position exacte de l'un de ces points ou une petite perturbation gravitationnelle, suffisent à éloigner définitivement l'objet de son point de repos. Ces points sont comme des montagnes à l'extrémité plate : une simple pichenette et l'objet posé en son sommet dégringole sans espoir d'y revenir.

Au contraire, les points L4 et L5 sont stables, à condition que l'un des deux corps soit au moins 24,96 fois plus massif que l'autre. C'est le cas de toutes les planètes du système solaire par rapport au Soleil, et de toutes les lunes par rapport à leur planète mère (sauf Pluton). Les points L4 et L5 sont situés aux sommets de deux triangles équilatéraux dont la base commune a pour sommets les deux corps massifs (par exemple, le Soleil et la Terre). Ces points sont comme de petits creux en pente douce : un objet placé au fond de l'un de ces creux reviendra à sa position d'origine s'il n'est que légèrement perturbé. En revanche, une perturbation plus forte l'éloignera définitivement.

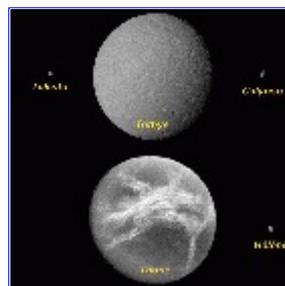
Le point L1 du couple Terre - Soleil est utilisé en astronautique. L'observatoire spatial [SOHO](#) y est placé. Depuis ce poste d'observation situé à 1,5 million de kilomètres de la Terre en direction du Soleil, il peut observer notre étoile en permanence. Cependant, ce point n'est pas stable et SOHO est donc contraint à emprunter une orbite, dite *de halo*, qui décrit une large ellipse allongée autour du point L1. Toutes les 8 semaines environ, elle est obligée de corriger son orbite à l'aide de ses moteurs. La sonde est cependant à une distance du Soleil presque constante.



Ce schéma présente les 5 points de Lagrange d'une planète en orbite autour du Soleil. Ce sont des points d'équilibre gravitationnel : un objet qui y serait placé n'en bougerait pas, du moins en théorie. Crédit [GEOMAN.NET](#)



Ce schéma n'est pas à l'échelle. L'observatoire spatial SOHO décrit une orbite, dite de halo, autour du point de Lagrange L1. Ce point est situé à 1,5 million de kilomètres de la Terre, en direction du Soleil. L'orbite de halo, qui mesure 670 000 km de long, pour 200 000 km de large et 120 000 km de haut, permet à SOHO de rester autour de L1. En effet, ce point instable permet cependant d'y placer des objets, à condition de leur donner une orbite de halo et de corriger régulièrement leur trajectoire. Crédit [GEOMAN.NET](#)



Deux des lunes de Saturne

[Retour](#)
[sur le site :](#)
[sur le web :](#)

Le point L2 est pour le moment inoccupé, mais dès 2001, il recevra la visite permanente du satellite [MAP](#). C'est aussi le lieu retenu pour le futur - et pour le moment hypothétique - successeur du télescope spatial Hubble : le [NGST](#).

ont un ou deux satellites lagrangiens - on les appelle des troyens - en L4 et L5.
Crédits [JPL](#) / [NASA](#) / [GEOMAN.NET](#)

En fait, les scientifiques n'ont fait que copier la nature : le système solaire regorge de petits corps situés aux points de Lagrange, plus exactement aux points L4 et L5. Ce sont en effet les seuls à être en mesure de capturer un objet qui approche à faible vitesse, puis à en assurer la stabilité. Les petits corps situés aux points L4 et L5 sont appelés les *troyens*.

Des centaines d'[astéroïdes](#) troyens accompagnent [Jupiter](#). Curieusement, et sans raison connue, le point L4 est mieux pourvu (environ 700 astéroïdes) que le point L5 (moitié moins d'astéroïdes). Les troyens découverts en L4 sont appelés les *Troyens* ; ceux découverts en L5, les *Greco*. [Mars](#), quant à elle, n'a que deux satellites troyens connus. Jupiter et Mars sont les deux seules planètes à avoir des satellites troyens répertoriés.

De même, Thétis (une des lunes de Saturne) a deux troyens en L4 et L5 : Télésto et Calypso, respectivement de 29 et 26 km de diamètre. Dionée (autre lune de Saturne) a un seul troyen en L4. Il s'agit d'Hélène, un astre de 33 km de diamètre. Si notre Lune n'a pas de véritable troyen aux points L4 et L5, les astronomes y ont pourtant découvert deux gros nuages de poussière mesurant 4 fois le diamètre de la Lune.

Dans le système solaire, les points de Lagrange sont donc loin d'être une simple abstraction mathématique. Les hommes ont su en tirer profit et exploiter leurs propriétés particulières.

par [Laurent Laveder](#)

[WWW.GEOMAN.NET](#)
[Nous contacter](#) | [Mentions légales](#) | [Qui rédige geoman?](#)