Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 95 (2016)

Rubrik: Prix SVSN 2016

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Prix SVSN 2016

Chaque année, la SVSN soutient la relève scientifique en attribuant un prix SVSN récompensant un travail dans le domaine des sciences naturelles, réalisé par un chercheur ou une chercheuse de moins de 21 ans (travail de maturité par exemple). Le Jury décerne également un à trois prix spéciaux pour des travaux particulièrement originaux.

Émilie HERTIG

Étude de la position et de la stabilité des points de Lagrange

Émilie Hertig (deuxième depuis la gauche) du Gymnase Auguste Piccard, lauréate du Prix SVSN 2016 pour son travail sur la position et la stabilité des points de Lagrange. Elle est entourée des lauréats des trois prix spéciaux, Julien Sahli (à sa droite) pour son travail intitulé *Ballon-sonde expérimental - modélisation de la pression atmosphérique*, Riyana Fernando et Ilinca Dragan (à sa gauche) pour leur travail sur *le transport du phosphate chez Arabidopsis thaliana*.

Emplacements de choix pour les satellites d'observation envoyés par l'Homme, positions d'équilibre auxquelles se situent d'importants groupes d'astéroïdes, les cinq points de Lagrange d'un système à deux corps constituent un aspect fascinant à traiter dans le cadre d'une étude de mécanique céleste.

Je me suis penchée, lors de ce travail de maturité, sur les deux principales caractéristiques des points de Lagrange: leur position et leur stabilité. La détermination de leur position est fondée sur un développement algébrique découlant de l'expression des forces agissant sur un objet situé à l'un de ces points, dans le cas où la trajectoire des deux astres attracteurs est circulaire.

L'étude de leur stabilité s'est déroulée en deux parties, de manière graphique tout d'abord et algébrique par la suite. J'ai premièrement utilisé le logiciel *Mathematica* afin de simuler le mouvement d'un objet de masse négligeable placé à proximité de certains points de Lagrange du système Terre-Soleil, en considérant comme circulaire l'orbite de ces deux astres autour du barycentre du système. Cette méthode a permis l'observation de plusieurs trajectoires typiques

des points stables ou instables, et s'est donc avérée efficace en ce qui concerne la différenciation visuelle des deux catégories de points de Lagrange.

Dans un second temps, j'ai procédé à une étude du potentiel d'un système à deux corps.

Le graphe d'un tel potentiel a fait apparaître des extrema locaux et des points selles, structures caractérisant respectivement les points de Lagrange stables et instables. La stabilité des maxima locaux n'étant pas systématiquement assurée, l'étude du potentiel s'est poursuivie par un raisonnement mathématique aboutissant à la détermination du rapport de masse entre les deux astres principaux nécessaire pour garantir cette stabilité.

Les simulations de trajectoires effectuées dans le cadre de ce travail ne sont bien sûr pas à l'abri de certaines sources d'imprécisions telles que l'approximation des masses et distances, ou encore les incertitudes numériques dues au programme. Les effets de ces imprécisions ne peuvent être négligés lors des simulations concernant les points instables, ce qui implique par exemple qu'il est extrêmement compliqué, avec les moyens à ma disposition, de modéliser la trajectoire d'un satellite d'observation réel situé à cet emplacement. Cependant, le programme ayant permis de constater aisément les différences entre les points de Lagrange stables et instables, ces imprécisions peuvent être considérées comme mineures.

D'éventuelles possibilités d'approfondissement ou d'amélioration de la méthode utilisée subsistent, par exemple la vérification de la conservation de l'énergie dans le référentiel inertiel sur les trajectoires simulées; toutefois, les résultats obtenus lors des différentes parties de ce travail ont déjà constitué une étude instructive et relativement complète de ce problème de mécanique céleste.