

# Prix SVSN 2016

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **95 (2016)**

PDF erstellt am: **10.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## 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.