

# Ariel

**1 Rapid #: -2283724**

**IP: 128.210.125.135**



| Status  | Rapid Code | Branch Name | Start Date            |
|---------|------------|-------------|-----------------------|
| Pending | PAU        | Storage     | 1/27/2009 10:36:50 AM |

**CALL #: 522.19 P216.3**

**LOCATION: PAU :: Storage :: Storage: From RECORD page, use Place Request tab**

TYPE: Article CC:CCL  
 JOURNAL TITLE: Bulletin astronomique  
 USER JOURNAL TITLE: Bulletin astronomique  
 PAU CATALOG TITLE: Bulletin astronomique.  
 ARTICLE TITLE: Pierre Fatou  
 ARTICLE AUTHOR: J. Chazy  
 VOLUME: 8  
 ISSUE:  
 MONTH:  
 YEAR: 1933  
 PAGES: 379-384  
 ISSN: 0245-9787  
 OCLC #:  
 CROSS REFERENCE ID: 773455  
 VERIFIED:

*23.2.4.7*

**BORROWER: IPL :: Main Library**  
**PATRON: Eremenko, Alexandre**

PATRON ID: -  
 PATRON ADDRESS: -  
 PATRON PHONE: -  
 PATRON FAX: -  
 PATRON E-MAIL: -  
 PATRON DEPT: MATH  
 PATRON STATUS: Faculty  
 PATRON NOTES: -



This material may be protected by copyright law (Title 17 U.S. Code)  
System Date/Time: 1/27/2009 11:03:12 AM MST

## MÉMOIRES ET VARIÉTÉS

### PIERRE FATOU,

PAR M. JEAN CHAZY.

Pierre Fatou est né à Lorient le 28 février 1878. Il fut élève à l'École Normale de 1898 à 1901, passa l'agrégation des Sciences mathématiques en 1901. Au mois de novembre de la même année, il fut admis comme astronome stagiaire à l'Observatoire de Paris, qu'il ne quitta plus jusqu'à sa mort. Il devint aide-astronome en janvier 1904, astronome adjoint en avril 1904; en 1928, au bout de vingt-quatre ans, il fut nommé astronome titulaire. Il mourut l'année suivante, le 10 août, à l'âge de 51 ans, à Pornichet.

Fatou participa pendant une vingtaine d'années aux travaux d'astronomie méridienne, d'abord sous la direction de Maurice Lowy, puis sous celle de M. B. Baillaud : détermination des positions absolues des étoiles fondamentales, des étoiles de repère du Catalogue photographique du Ciel, du Soleil, de la Lune et des planètes principales. En 1908 il fut chargé, en collaboration avec W. Ebert, de l'étude de l'instrument méridien photographique de Lippmann. Il collabora aussi au nouveau Catalogue d'étoiles fondamentales publié par M. Lambert.

La santé de Fatou était souvent précaire, et les observations soumettaient sa résistance physique à de rudes épreuves; mais il apportait une grande conscience à toutes les tâches qui lui étaient confiées, notamment dans la réduction des observations, à la discussion des corrections des constantes instrumentales.

A partir de 1923 Fatou fut chargé des observations à l'Équatorial de la tour de l'Ouest; il observa des comètes, les planètes et des occultations d'étoiles par la Lune, et surtout s'attacha aux mesures d'étoiles doubles. Les recherches récentes dans le domaine de la dynamique et de la statistique stellaires ont montré l'importance que présente l'étude des mouvements des étoiles doubles, mais cette étude est un travail de longue haleine; il est

rarement possible d'utiliser immédiatement les résultats obtenus par un observateur. Pour les couples à courte période, on doit comparer les observations récentes aux observations antérieures, ou aux éphémérides si des éléments orbitaux ont été calculés. Pour les couples à longue période, on pourra mettre en évidence un faible déplacement relatif, et parfois obtenir un ordre de grandeur de la période et une valeur approchée de la parallaxe dynamique. Fatou apporta ainsi sa contribution aux travaux ingrats de l'astronomie de position qui sont la base des belles découvertes relatives à la constitution du monde sidéral.

Tout en remplissant ses fonctions d'astronome, Fatou consacrait une partie de son activité à des recherches mathématiques, dont certaines présentent un intérêt de premier ordre. Je veux seulement résumer ici, dans l'œuvre originale de Fatou, les publications qui se rapportent à l'Astronomie ou à la Mécanique céleste.

Les premières sont deux courts articles qui lui ont été inspirés par ses occupations journalières. Dans l'un, Fatou démontre, à l'aide de la notion de chemin optique, par une voie élémentaire et intuitive, le théorème de Thjeseu généralisant la condition des sinus. Dans le second article, il démontre ce fait, connu expérimentalement, que l'emploi comme objectif d'une lentille unique de grande épaisseur, qui permet la suppression presque complète de l'astigmatisme et de la courbure du champ, ne permet pas par contre la suppression de l'aberration de sphéricité.

A partir de 1921, Fatou s'est occupé de Mécanique céleste. Il a étudié d'abord l'action d'un milieu résistant sur le mouvement d'une planète. Le problème avait été traité, notamment par Tisserand, afin d'expliquer l'accélération séculaire du moyen mouvement de la comète d'Encke, et par Poincaré pour développer l'hypothèse cosmogonique de See; Fatou a complété sur un point les conclusions de Tisserand en mettant en évidence dans la longitude du périhélie une inégalité séculaire du second ordre par rapport au coefficient figurant dans l'expression de la résistance, inégalité qui n'est peut-être pas absolument négligeable.

Tandis que Tisserand et Poincaré avaient employé les éléments osculateurs du mouvement de la comète ou planète considérée, Fatou est revenu aux coordonnées cartésiennes ou polaires. Il a étudié, dans des hypothèses générales sur la loi de résistance, la

forme des orbites de mouvement à centre attractif finement en s'arrivant pour décrire un mouvement particulier, si carré de la vitesse. Dans le premier cas au moins, il faut rappeler quelques faits géométriques, comme d'une variable d'intégration géométrique et dont l'importance est évidente.

Dans un troisième article, Fatou étudie les courbes géométriques, le mouvement des orbites périodiques et les solutions limites le remplaçant les solutions géométriques ce résultat intéressant astronomiquement des coordonnées aux équations. Dans le cas de Gauss correspondantes de perturbation et les axes, à condition de donner les données et les

En second lieu,

forme des orbites et les lois asymptotiques du mouvement. Si le mouvement initial est elliptique, la trajectoire peut aboutir au centre attractif avec une tangente déterminée, ou s'enrouler indéfiniment en spirale autour de ce centre : dans le premier cas, le mobile arrive au centre attractif au bout d'un temps fini, mais pour décrire la spirale il peut mettre un temps fini ou infini. En particulier, si la résistance est proportionnelle à la vitesse ou au carré de la vitesse, la trajectoire est une spirale, et, dans le premier cas au moins, le temps croît indéfiniment. Il serait superflu de rappeler ici comment l'étude de telles propriétés asymptotiques, comme d'autre part la considération des valeurs complexes d'une variable, qui ne semblent pas au premier abord susceptibles d'applications pratiques, peuvent avoir des conséquences lointaines et donner des renseignements sur toute l'allure d'un mouvement.

Dans un travail important Fatou a étudié, au moyen des théorèmes généraux d'existence des solutions des équations différentielles, le mouvement des systèmes matériels soumis à des forces périodiques dont la période tend vers zéro, et il a démontré que les solutions correspondant à des conditions initiales données ont pour limites les solutions des équations réduites qu'on obtient en remplaçant les forces à courte période par leurs valeurs moyennes; ce résultat intuitif avait été souvent utilisé dans les applications astronomiques, mais non justifié d'une manière rigoureuse. L'écart des coordonnées du système quand on passe des équations primitives aux équations réduites est en général de l'ordre de la période, mais dans des cas encore très généraux, en corrigeant les vitesses initiales de quantités de l'ordre de la période, on peut faire en sorte que l'écart des coordonnées soit seulement de l'ordre du carré de la période. Fatou en donne l'exemple suivant : dans le calcul des perturbations produites par une planète  $P'$  sur le mouvement d'une planète  $P$ , si l'on remplace la planète  $P'$  par l'anneau de Gauss correspondant, l'erreur introduite sur les coordonnées rectangulaires de la planète  $P$  est de l'ordre du produit de la masse perturbatrice par la puissance cinquième du rapport des grands axes, à condition de choisir convenablement les axes de coordonnées et les vitesses initiales dans les équations réduites.

En second lieu, Fatou a étudié les solutions périodiques des

systemes soumis à des forces périodiques dont la période tend vers zéro : les trajectoires correspondantes ont pour limites des positions d'équilibre, qui peuvent être considérées comme des trajectoires particulières des mouvements réduits. Et inversement, selon les méthodes de Poincaré, il a cherché les solutions périodiques des équations complètes à partir des positions d'équilibre des mouvements réduits. En particulier, il a appliqué cette recherche au mouvement d'un satellite sous l'action d'un corps central qui tourne autour d'un axe principal d'inertie sans être de révolution autour de cet axe. Si la durée de rotation du corps central est beaucoup plus courte que la durée de révolution du satellite, il existe des trajectoires périodiques voisines d'une circonférence.

Enfin, à plusieurs reprises, et notamment dans le plus important de ses travaux de Mécanique céleste, rédigé trois mois avant sa mort et publié dans les *Acta Astronomica* en 1931, Fatou a considéré le mouvement d'un point matériel dans un champ de gravitation fixe. Il suppose que ce champ admet un axe de révolution et un plan de symétrie perpendiculaire, dérive d'une fonction de force dépendant par suite seulement de la distance au centre  $r$  et de la distance  $z$  au plan de symétrie, soit  $\frac{\mu}{r} + U(r, z^2)$ ; et il suppose enfin que la fonction  $U$  est due à l'action de masses faibles relativement à la masse centrale  $\mu$ . Fatou emploie systématiquement les coordonnées cartésiennes et les deux intégrales des forces vives et des aires. Il démontre dans diverses circonstances que les trajectoires possèdent la stabilité complète au sens de Laplace. Il étudie les mouvements du périastre et du nœud et montre que, dans différents cas d'application pratique, le périastre possède une avance séculaire et le nœud un retard séculaire. Notamment, on peut écrire l'équation déterminant le mouvement du nœud avec les notations classiques, puis dans les hypothèses énoncées et en négligeant les carrés de l'excentricité et de l'inclinaison

$$\frac{d\Omega}{dt} = \frac{1}{na^2 \sqrt{1-e^2} \sin i} \frac{\partial U}{\partial i}, \quad \frac{d\Omega}{dt} = \frac{2}{n} \sin^2(\varpi - \Omega + u) \frac{\partial U}{\partial z^2};$$

d'où résulte que le mouvement séculaire du nœud est un retard pourvu que la dérivée  $\frac{\partial U}{\partial z^2}$  soit négative. Or cette dérivée est négative

dans le mouvement de l'axe de révolution, si le premier terme

$K$  désignant une constante, le mouvement de la Lune a une valeur moyenne par rapport au centre de gravité formée par Hill : cette va-

et d'ailleurs les deux forment par le théorème des nœuds de la Lune résulte au lieu de 18<sup>ans</sup>,6 : on a une bonne approximation.

Fatou a cherché encore dans un champ de gravitation fixe qui n'est pas de révolution elliptique de Gauss et de Laplace.

Enfin il a appliqué aux problèmes généraux d'Analyse linéaires du second ordre successives d'une fonction certaines trajectoires de la

D'autres diront ailleu concernant les séries tr surtout l'itération des fo trace la plus profonde.

Cette Notice, comme manque d'un accent qui de ceux qui ont fait des peler que, moi aussi, j causeries commencées o vatoire, nous avons lu Mémoires astronomique

tive dans le mouvement des satellites d'une planète aplatie le long de l'axe de révolution, si l'on réduit la fonction perturbatrice à son premier terme

$$U_1 = \frac{K}{r^2} \left( \frac{1}{3} - z^2 \right),$$

$K$  désignant une constante positive. Et elle est négative aussi dans le mouvement de la Lune, si l'on réduit la fonction de force à la valeur moyenne par rapport à des axes de directions fixes passant par le centre de gravité du système Terre-Lune, de la fonction formée par Hill : cette valeur moyenne est

$$U_2 = \frac{u'^2}{4} (r^2 - 3z^2),$$

et d'ailleurs les deux fonctions harmoniques  $U_1$  et  $U_2$  se correspondent par le théorème de Thomson. La durée de révolution des nœuds de la Lune résultant des formules précédentes est de  $17^{\text{ans}},9$  au lieu de  $18^{\text{ans}},6$  : on a donc à la fois un calcul simple et une bonne approximation.

Fatou a cherché encore à étendre les mêmes résultats à un champ de gravitation fixe qui présente un plan de symétrie, mais qui n'est plus de révolution, en particulier au champ d'un anneau elliptique de Gauss et d'une masse principale placée en un foyer.

Enfin il a appliqué aux trajectoires considérées différents théorèmes généraux d'Analyse, le théorème de Sturm sur les équations linéaires du second ordre, et le théorème concernant les dérivées successives d'une fonction, appliqué déjà par M. Hadamard à certaines trajectoires de la Dynamique.

D'autres diront ailleurs l'importance des découvertes de Fatou concernant les séries trigonométriques et les séries de Taylor, et surtout l'itération des fonctions : c'est là que sa pensée a laissé la trace la plus profonde.

Cette Notice, comme je ne suis pas moi-même un praticien, manque d'un accent qui ne trompe guère; je m'en excuse auprès de ceux qui ont fait des observations avec Fatou. Mais je puis rappeler que, moi aussi, j'ai collaboré avec lui : souvent, dans des causeries commencées ou terminées à la bibliothèque de l'Observatoire, nous avons lui et moi discuté des Ouvrages et des Mémoires astronomiques ou mathématiques, et j'apporte un témoi-

guage direct de la pénétration de son esprit, de son sens critique et de sa vaste culture scientifique.

Malgré cinq années les amis de Fatou n'ont oublié en rien l'homme qu'il était, son élégance morale, sa franchise, la réserve d'abord de sa conversation, puis l'originalité de ses points de vue, son goût pour la musique, pour les grands spectacles de la nature, son amour fidèle de la Bretagne, où il retournait fréquemment, et où, jeune encore, la mort est venue le surprendre.

## SUR LA MESURE DE PARALLAXE DE VITESSE

Par MM.

On a déjà employé la valeur de la parallaxe radiales apparentes d'étoiles aux époques de quadrature de la Terre sur le Soleil. Cette méthode est permis d'espérer qu'un jour, si on a un grand nombre d'observations, la précision de la détermination de la parallaxe croissant avec le nombre d'observations, la précision de la méthode sera améliorée. Cela paraît résulter encore aujourd'hui en faveur de la même étoile, dans les observations de l'astronome, croyons-nous, de la parallaxe radiales qu'aux observations de la constante de la parallaxe.

Mais on peut renverser la distance de la Terre au Soleil et déterminer la vitesse de la Terre.

On pourrait objecter que cette mesure est certaine, mais elle est certaine, comme celle de Michelson. Mais il ne faut pas confondre cela les méthodes astr

(1) P. SALET, *Spectroscopie*.