ألكسندر ليابونوف وأطروحته الشهيرة[1]

بقلم: سيلفي بنزوني–غافاج Sylvie Benzoni-Gavage[2]

ترجمة الطالبتين: سمـــــاح حمــزاوي

فاطمة الزهراء بولنوار

نصب تذكاري لذكرى ألكسندر ليابونوف في أوديسا (Odessa)

كرّس ألكسندر ميخائيلوفتش ليابونوف Alexandre Mikhaïlovitch Lyapunov معظم حياته للعلم. وقد ولد سنة 1857 في مدينة ياروسلافل Iaroslavl الروسية، وهو ابن الفلكي ميخائيل فاسيلوفيتش ليابونوف Mikhaïl Vasilievich Lyapunov [3]. توفي ألكسندر بمدينة أوديسا Odessa الروسية سنة 1918، حيث أطلق النار على رأسه في اليوم الذي توفّيت فيه زوجته ناتاليا رافيالوفنا سيتشينوفا Natalia Rafaïlovna Setchenova بالسلّ. يمكننا أن نقرأ على قبره ما يلي: "إنه مؤسس نظرية استقرار الحركة، وصاحب إسهامات كبرى حول أشكال توازن الموائع الواقعة في حالة دوران، ومبتكر طرق جديدة في النظرية النوعية الخاصة بالمعادلات التفاضلية، وصاحب مبرهنة النهاية المركزية في نظرية الاحتمالات، وغيرها من الدراسات المعمقة في العديد من مجالات الميكانيك والإحصاء الرياضياتي".

---

[1] العنوان الأصلي للمقالة : ALEXANDRE LIAPOUNOFF ET SA CÉLÈBRE THÈSE

موقعها الإلكتروني : http://www.breves-de-maths.fr/alexandre-liapounoff-et-sa-celebre-these/

[2] صفحتها المهنية : http://math.univ-lyon1.fr/~benzoni/

أستاذة محاضرة بجامعة ليون1 (Lyon 1) الفرنسية، انظر الموقع : https://www.univ-lyon1.fr/

[3] انظر الموقع: http://apprendre-math.info/historyDetail.htm?id=Lyapunov

إنها عبارات مثيرة حقا عندما تكون منقوشة على قبر! نشير إلى أن مبرهنة النهاية المركزية[4] تعمم مبرهنة دي موافر–لابلاس De Moivre-Laplace [5]، المعروفة لدى تلاميذ الثانوية اليوم، وهي أساس المنحنى الجرسي الشهير[6] – شاهدنا هذا المنحنى حتى على لافتات[7] تشكّك في نتائج الانتخابات التشريعية الروسية الأخيرة. ومع ذلك فالأسئلة التي طرحها تشبيشيف Tchebychev على ليابونوف (كمشرف على أطروحته) ليست أسئلة حول الاحتمالات. فقد طلب منه –ومن عديد طلابه– دراسة أشكال توازن الموائع الخاضعة لحركة دورانية، مثل الكواكب والأجرام السماوية بشكل عام! أين يكمن تفوّق ليابونوف في هذا الموضوع؟ لقد أثبت أن هذه الأشكال التي لها هيئة الإجاصة[8] – والتي كان يهواها الشهير هنري بوانكاريهHenri Poincaré [9] - غير مستقرة. ذلك ما يفسر لماذا لم نشاهد قط كوكبا على شكل إجاصة!

طائرة مصممة في معهد كازان للطيران

وهكذا ذاع صيت ليابونوف لِما تركه للأجيال المتوالية من أعمال تتضمن طرقا جديدة تماما تتعلق بمسائل الاستقرار. وكانت المذكّرة التي أعدّها في إطار شهادة الماستر حول استقرار المجسمات البيضاوية (الناقصية) [10] قد جعلته يفوز بمنصب في جامعة خاركوف Kharkov[11] الأوكرانية. ثمّ تمت ترقيته إلى رتبة "أستاذ عادي" بعد مناقشة أطروحته حول "المسألة العامة لاستقرار الحركة" في موسكو

[4] انظر الموقع: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Central_limit_theorem

[5] انظر الموقع: https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_de_De_Moivre-Laplace

[6] انظر الموقع: http://images.math.cnrs.fr/La-courbe-en-cloche.html

[7] انظر الموقع: http://images.math.cnrs.fr/Za-normal-noe-raspredelenie.html

[8] انظر الموقع: http://www.breves-de-maths.fr/des-poires-en-rotation/

[9] انظر الموقع: http://www.poincare.fr/actualite/bienvenue-sur-le-site-henri-poincare

[10] انظر الموقع: http://www.breves-de-maths.fr/geoide-ellipsoide-et-autres-mots-compliques/

[11] انظر الموقع: http://www.education-in-ukraine.com/fr/universites/universite-nationale-v-n_-karazine-de-kharkov.html

عام 1892. وإثر ذلك، أصبح عضوا في أكاديمية سانت بطرسبرغ Saint Petersburg عام 1902، خلفًا لأستاذه الراحل تشبيشيف. ومنذ ذلك الحين، ركز ليابونوف أبحاثه على مسائل أخرى، وبوجه خاص المسألة التي كان طرحها تشبيشيف حول شكل الأجرام السماوية. ومع ذلك، فقد تمّ التعمق في نظرية الاستقرار واستخدامها في العديد من المجالات، بدءا بمجال الطيران في معهد كازان للطيران[12]، وهذا منذ ثلاثينيات القرن العشرين. ولا يزال الأمر على هذه الحال، مثلا، في مراقبة طرق الملاحة[13].

طابع سوفيتي بمناسبة ذكرى ليابونوف المئوية.

مع انفصال أوديسا عن روسيا سنة 1918، لم تكن أكاديمية العلوم حريصة على الإشادة بالعالم الراحل ليابونوف حتى عام 1919. وقد ألقى آنذاك تلميذه الأول فلاديمير أندريفيتش ستيكلوف Vladimir Andreïevitch Steklov[14] في الحفل الذي أقيم بهذه المناسبة خطابا متميزا وصف فيه أستاذه بأن، وراء مظهره الصامت، كان "رجلا ذا مزاج رائع، يتميّز بنقاء ذهني رهيف شبيه بذلك الذي نجده عند الأطفال. كما أن له إدراكا بالغا لمعاني الشرف والنبل". في الواقع، لم يكن ليابونوف كثير الخروج، فقد كان يكتفي بالذهاب مرة واحدة كل سنة للحفل الموسيقي الذي يحييه أخوه الفنان سيرغي Sergueï[15].

كانت إحدى هواياته القليلة زراعة نبات التين وأشجار النخيل، إذ كان يعمل كثيرًا، حتى خلال الليل. فقد كان لا يرى أي معنى للحياة خارج الإبداع العلمي. ربما سيكون ليابونوف سعيدًا لو علم أن

---

[12] انظر الموقع: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Kazan_National_Research_Technical_University_named_after_A.N._Tupolev

[13] انظر الموقع: http://www.breves-de-maths.fr/theorie-du-controle-pour-la-regulation-des-canaux-et-des-voies-navigables/

[14] انظر الموقع: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Vladimir_Steklov_(mathematician)

[15] انظر الموقع: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Sergei_Lyapunov

أطروحته، التي تُرجمت إلى الفرنسية عام 1893، لا تزال تنشر[16] خلال القرن الحادي والعشرين، في نسختها الفرنسية الصادرة عام 1907.

للاستزادة:

- V. I. Smirnov (1992), "Biography of A. M. Lyapunov", International Journal of Control, 55:3, pp. 775-784.
- P.C. Parks (1992), "A.M. Lyapunov's stability theory– 100 years on", IMA, Journal of Mathematical Control & Information 9, pp. 275–303.
- Remco I. Leine (2010), "The historical development of classical stability concepts: Lagrange, Poisson and Lyapunov stability", Nonlinear Dynamics, 59, pp. 173–182
- سيرة ليابونوف ومراجع في هذه الصفحة التابعة لجامعة خاركوف Kharkov (باللغة الروسية).

http://theormech.univer.kharkov.ua/lapunov.html

مصدر الصور:

- Wikimedia Commons / Urum
  http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lyapunov_monument_in_Odessa.JPG
- Kazan Aviation Institute
  http://www.aviastar.org/air/russia/kai_upb.php
- Wikimedia Commons / domaine public
  http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stamp_of_USSR_2014.jpg

[16] انظر الموقع: http://www.gabay-editeur.com/AUTEURS/L/LIAPOUNOFF