Société de l'électricité, de l'électronique et des technologies de l'information et de la communication

Geometric Science of Information
SEE/SMF GSI’17 Conference
Mines ParisTech

GSI’17 General Chairmen: Frédéric BARBARESCO*, Frank NIELSEN**

& Silvère BONNABEL***

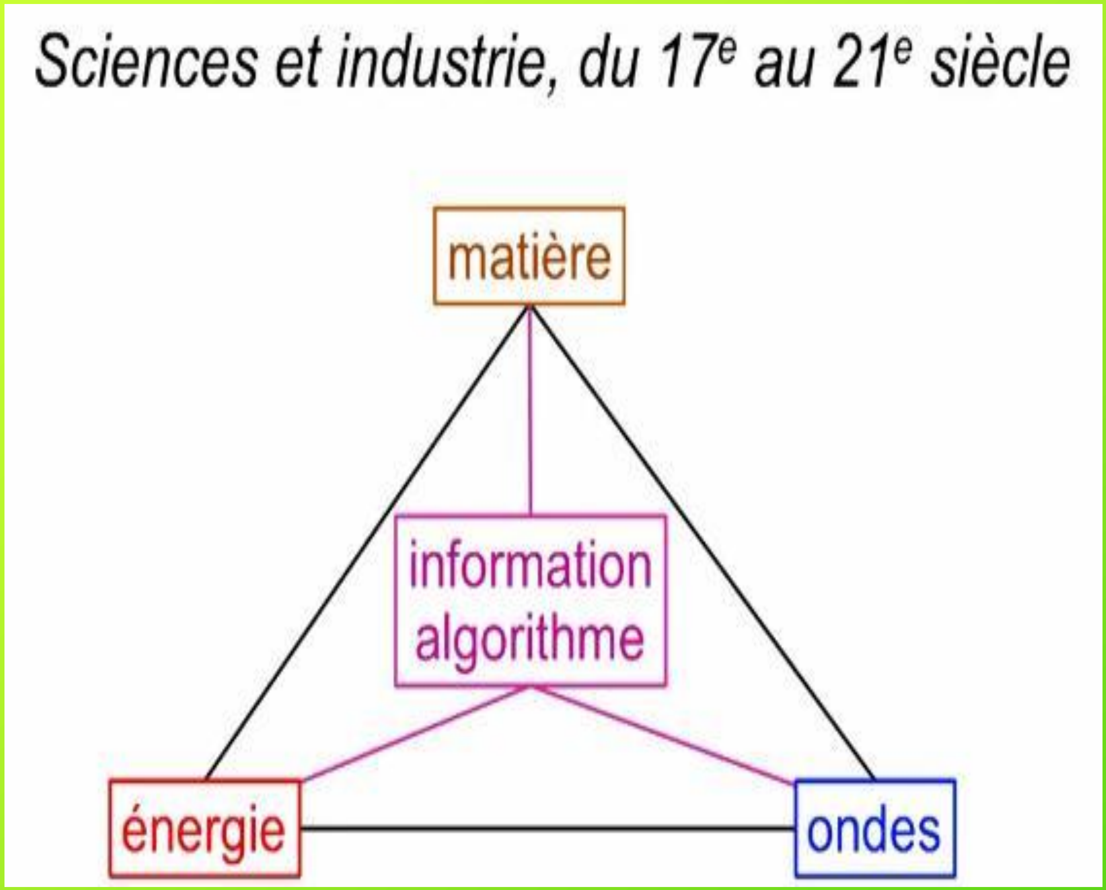
(*) President of SEE ISIC Club (Ingéniérie des Systèmes d’Information de Communications)

(**) LIX Department, Ecole Polytechnique, (***) CAOR Lab, Mines ParisTech,

Société Mathématique de France

SMF

GSI in center of Gerard Berry Tetrahedron



Gérard Berry (Corps des Mines)

Gerard Berry
« **Machines et Informations** »
350 ans de l'Académie des Sciences
https://www.youtube.com/watch?v=ajhU3GjPz1g

Geometric Science of Information
Souvenirs

Société Mathématique de France

SMF

GSI'17 souvenirs

Jean-Michel Bismut

LANGEVIN EQUATION EVERYWHERE

GSI'17 souvenirs

CAN WE USE JOINTLY INFORMATION GEOMETRY « NATURAL GRADIENT » WITH LANGEVIN EQUATION ?

YES, WITH « NATURAL LANGEVIN DYNAMICS » AND PRACTICAL FISHER MATRIX ESTIMATION

Yann Ollivier

GSI'17 souvenirs

LANGEVIN EQUATION & HAMILTONIAN MONTE CARLO METHODS

MARKO GIROLAMI

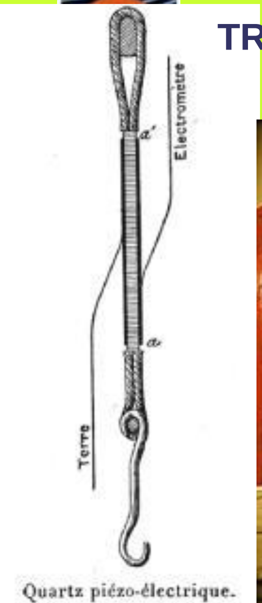
Paul Langevin: Science and Actions

1917-2017 100th birthday of Langevin Sonar

« Le concret c'est de l'abstrait rendu familier par l'usage.».

Paul Langevin, La pensée et l'action

TRL 1



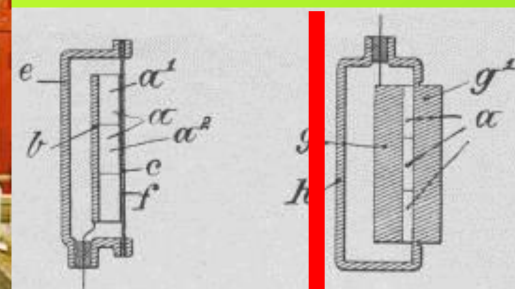
research related to piezo-electricity by CURIE brothers 1888

TRL 2

First Experiment on Sink at Paris ESPCI laboratory of piezoelectric ultrasonic sender By Paul Langevin **1914**

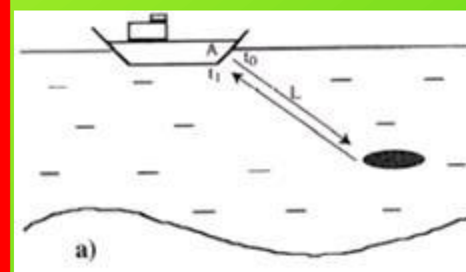
TRL 3/4

Initial Gate



slim quartz sheet, connected to an electric circuit as a receiver By Paul Langevin **1915**

TRL 5/6



First Field Trials in Seine River by Langevin with steel–quartz mosaic sandwich **1916**

Langevin French Patent

Main Gate

TRL 7

Campaign with 4000 meter echo soundings from the cable ship CHARENTE in the Bay of Biscay With General Ferrié & Thomson **1917**

Sonar Product

Langevin US Patent

Paul Langevin TRLs Innovation Quest (3 years only)

GSI'17 souvenirs

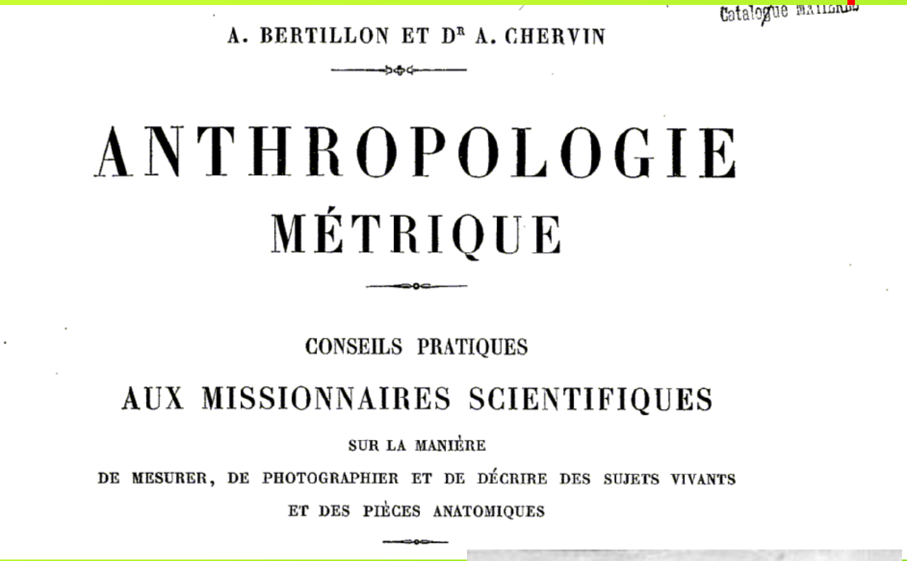
VISIT OF

« DIFFEO-LAND » PARIS

WITH NEW GAMES (Geodesic shooting, Parallel Transport, Normal cycles,…).

ALAIN TROUVE

Shape Space History: Etienne de Silhouette and Alphonse Bertillon


A. BERTILLON ET D[R] A. CHERVIN

ANTHROPOLOGIE MÉTRIQUE

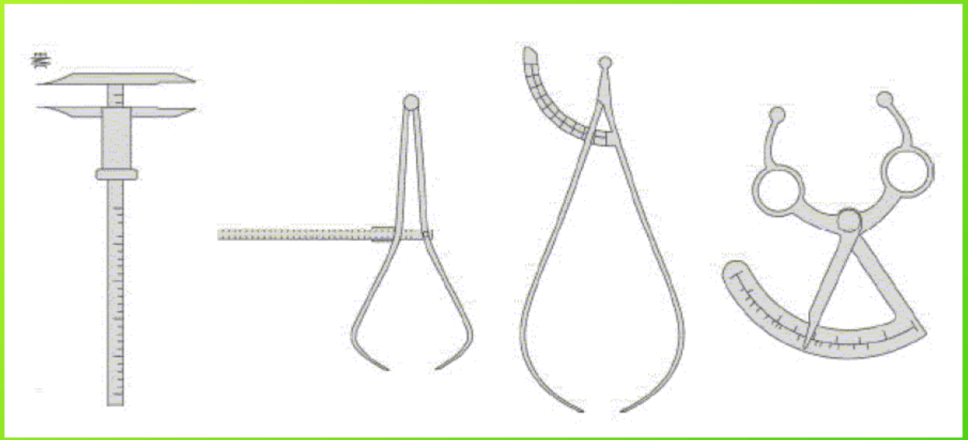
CONSEILS PRATIQUES

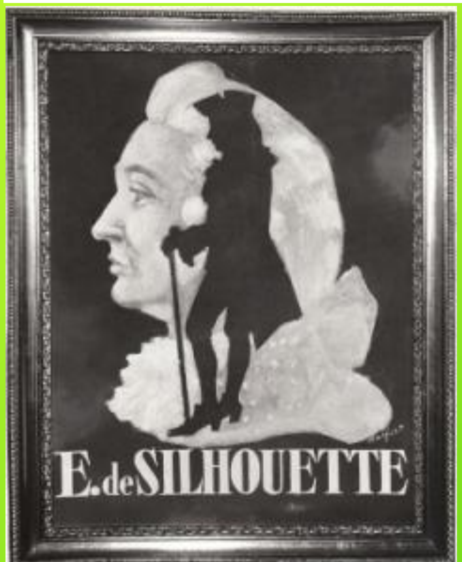
AUX MISSIONNAIRES SCIENTIFIQUES

SUR LA MANIÈRE

DE MESURER, DE PHOTOGRAPHIER ET DE DÉCRIRE DES SUJETS VIVANTS

ET DES PIÈCES ANATOMIQUES



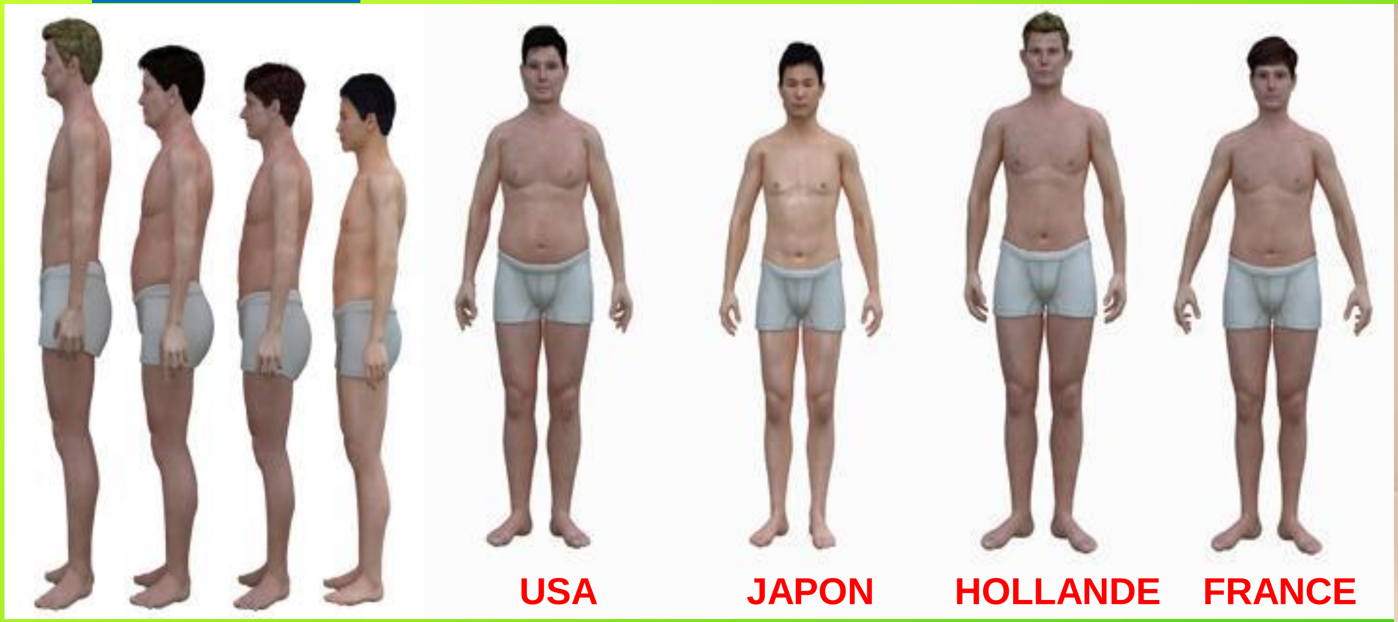


Cournot and Fréchet « Homme moyen » (Mean Man)

Mensurations	Femme	Homme
Stature	162, 5 cm	175,6 cm
Poids	62,4 kg	77,4 kg
Tour de poitrine	93,7 cm	102,2 cm
Tour de taille	79,9 cm	89,4 cm

- Fréchet « Mean Man »

Rank on size



NL USA FR JP

Mean Barbie (from dream to reality)

http://nickolaylamm.com/art-for-clients/what-would-barbie-look-like-as-an-average-woman/

Antoine-Augustin Cournot & Joseph Bertrand on « Mean Man »

Man weight is almost proportionnal to its volume, and varies proportionally to the cube of his size; but mean of power 3 is not equal to power 3 of mean – J. Bertrand

De même, si l'on mesurait, sur plusieurs animaux de la même espèce, les dimensions des divers organes, il pourrait arriver, et il arriverait vraisemblablement que les valeurs moyennes seraient incompatibles entre elles et avec les conditions pour la viabilité de l'espèce.

Nous insistons sur cette remarque bien simple, parce qu'elle semble avoir été perdue de vue dans un ouvrage, fort estimable d'ailleurs, où l'on se propose de définir et de déterminer l'*homme moyen*, par un système de moyennes tirées de la mesure de la taille, du poids, des forces, etc., sur des individus en grand nombre. L'homme moyen ainsi défini, bien loin d'être en quelque sorte le type de l'espèce, serait tout simplement un homme impossible, ou du moins rien n'autorise jusqu'ici à le concevoir comme possible.

On sait la critique fondamentale que fit A. Cournot : l'homme moyen ainsi obtenu a toute chance de ne guère ressembler à un homme « en chair et en os », car chez un homme véritable ces diverses mesures ne sont pas indépendantes les unes des autres et il n'y a aucune raison pour que les relations qu'elles ont entre elles soient conservées lorsque l'on prend la moyenne de chacune. Et de citer l'exemple d'une « population » de triangles rectangles : le triangle moyen calculé à la manière de Quetelet n'est pas rectangle en général.

Joseph Bertrand reprit cette critique en 1889, dans la préface à son traité de Calcul des probabilités : il fit notamment observer que le poids d'un individu étant grosso modo proportionnel à son volume, il varie comme le cube de la taille : or la moyenne des cubes d'une grandeur n'est évidemment pas le cube de la moyenne.

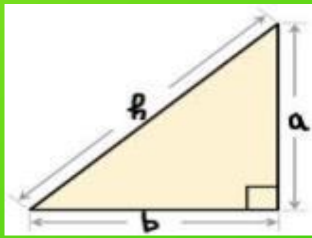
Bien plus tard, Maurice Fréchet, éminent mathématicien et statisticien avisé, entreprit de réhabiliter la notion introduite par Quetelet (voir Fréchet, 1955). Il fit notamment cette remarque très judicieuse : si chacune des grandeurs en jeu est peu dispersée autour de sa moyenne, comme c'est le cas pour la taille et le poids des conscrits, alors l'individu moyen « à la mode Quetelet » diffère peu de ce que pourrait être un individu réel. En reprenant l'exemple de Cournot, si chacun des côtés des triangles rectangles est très concentré autour de sa moyenne, le « triangle moyen » sera approximativement rectangle : cela se calcule aisément.

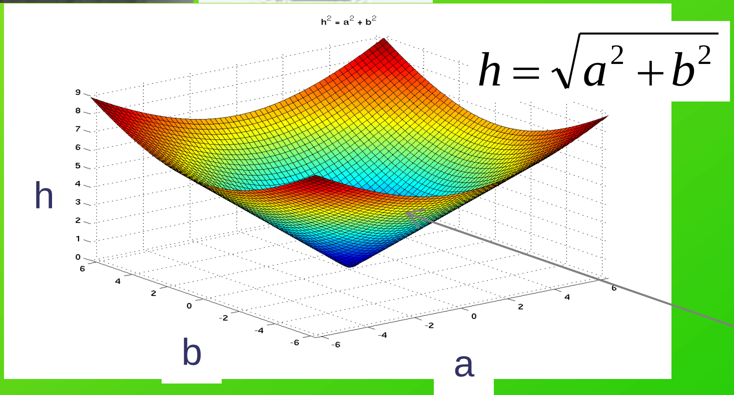
Antoine-Augustin Cournot and « mean right triangle »

123. Lorsqu'on applique la détermination des moyennes aux diverses parties d'un système compliqué, il faut bien prendre garde que ces valeurs moyennes peuvent ne pas se convenir : en sorte que l'état du système, dans lequel tous les éléments prendraient à la fois les valeurs moyennes déterminées séparément pour chacun d'eux, serait un état impossible [74]. Si, par exemple, un triangle est assujetti à rester rectangle pendant que ses côtés varient, il y aura une valeur moyenne pour chacun des trois côtés; mais ces trois moyennes, prises ensemble, ne conviendront pas à un triangle rectangle, ou ne satisferont pas à cette condition si connue, que le carré fait sur l'hypoténuse égale la somme des carrés faits sur les deux côtés de l'angle droit. Si les côtés et les angles d'un triangle quelconque passent par divers

$$\{A,B,H\} = \arg \underset{\{A,B,H\}}{Min} \sum_{i=1}^{N} d^{p}_{geodesique}\left(\{a_i,b_i,h_i\},\{A,B,H\}\right)$$

$$\boxed{\left(\frac{a_1+a_2+a_3+a_4+a_5}{5}\right)^2 + \left(\frac{b_1+b_2+b_3+b_4+b_5}{5}\right)^2 \neq \left(\frac{h_1+h_2+h_3+h_4+h_5}{5}\right)^2}$$





$$h = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Hermann Karcher Flow to compute Maurice Fréchet Mean

Riemannian Center of Mass and so called karcher mean

JULY 2014

Hermann Karcher, Bonn

Abstract. The *Riemannian center of mass* was constructed in [GrKa] (1973). In [GKR1, GKR2, Gr, Ka, BuKa] (1974-1981) it was successfully applied with more refined estimates. Probably in 1990 someone renamed it without justification into *karcher mean* and references to the older papers were omitted by those using the new name. As a consequence newcomers started to reprove results from the above papers. – Here I explain the older history.

Wikipedia talks about a generalization of centroids to metric spaces **if** the minimizer of the function $f(x) := \sum m_i \cdot d(x, p_i)^2$ **exists and is unique** and continues:

"It is named after Maurice Fréchet. Karcher means are a closely related construction named after Hermann Karcher."

Who believes that Fréchet would have been proud of this naming?

Optimal Transport Everywhere at anytime Fréchet-Levy-Wasserstein Distance

- Levy-Fréchet Distance
  - In 1957, Maurice René Fréchet introduced this distance, based on a previous Paul Levy's paper from 1950

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 4 FÉVRIER 1957.

CALCUL DES PROBABILITÉS. — *Sur la distance de deux lois de probabilité.* Note de M. **Maurice Fréchet**.

Une formule explicite et simple est donnée pour représenter la distance de deux lois de probabilités quand on utilise la première des trois définitions de cette distance proposées par Paul Lévy. Une quatrième définition est proposée.

Nous prendrons ici, pour cette distance, l'écart quadratique moyen de X et de Y. En appelant F(x), G(y), H(x, y) les fonctions de répartition respectives de X, de Y et du couple (X, Y), cet écart quadratique moyen D_H a pour carré

$$D_H^2 = \mathfrak{M}_H(X-Y)^2 = \iint_P (x-y)^2 \, d_x d_y H(x,y),$$

$$d^2(F,G) = \underset{X,Y}{Inf}\; E\left[\left|X-Y\right|^2\right] = \iint (x-y)^2 d_x d_y H(x,y)$$

Optimal Transport: Fréchet-Levy-Wasserstein Distance

- Levy-Fréchet Distance
  - 1957 Fréchet paper in CRAS :

Paul Lévy a proposé (¹) trois définitions de la distance de deux lois de probabilité L, L′.

Nous examinerons ici la première, qui est la plus intuitive et qui, contrairement à ce que l'on aurait pu attendre, conduit à des formules très simples.

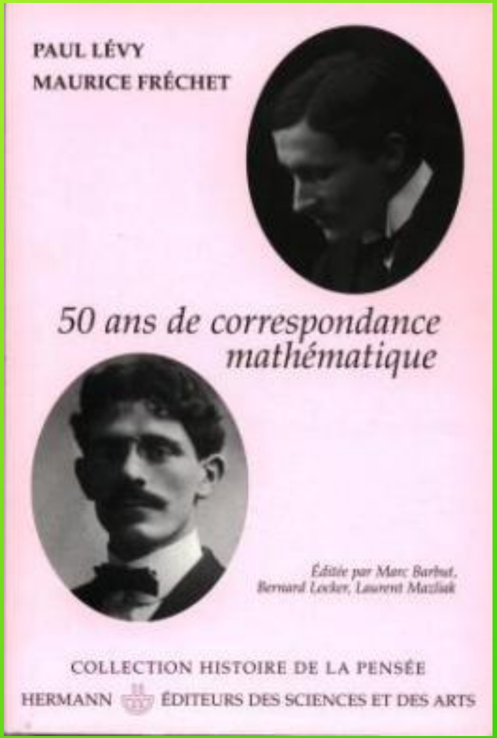
Selon cette première définition, la distance (L, L′) de ces deux lois est la borne inférieure de la « distance globale »

([X], [Y])

de deux nombres aléatoires X, Y qui ont respectivement L et L′ comme lois de probabilités individuelles, quand la corrélation entre X et Y varie.

Il est clair que la distance (L, L′) va dépendre de la définition adoptée pour la distance globale de X et de Y.

C.R., 1957, 1ᵉʳ *Semestre*. (T. 244, N° 6.) 44



  - Letter from Paul Levy to Maurice Fréchet (2 April 1958)
    - … J'ai ainsi pu apprécier ce que vous aviez fait, en prenant comme point de départ de votre mémoire ce que vous appelez ma première définition de la distance de deux lois de probabilité (en fait ce n'était pas la première). Vous l'avez d'ailleurs généralisée, en ce sens que je ne l'avais associée qu'à une de vos définitions de deux variables aléatoires. Et j'ai beaucoup admiré comment avec votre <u>quatrième définition</u>, vous arrivez à faire quelque chose de maniable d'une idée qui pour moi était surtout théorique, vu la difficulté de déterminer le minimum de la distance de deux variables aléatoires ayant les répartitions marginales données.

4th « Forgotten » distance of Fréchet : Frechet Extreme Copulas

- 4th distance of Fréchet
  - Extreme Copulas of Fréchet

$$d^2(F,G)=\iint (x-y)^2 d_x d_y H_1(x,y)$$

$$\text{with } H_1(x,y)=Min\left[F(x),G(y)\right]$$

Nous pouvons, en effet, considérer $H(x, y)$ comme définissant un « tableau de corrélation » dont les « marges » sont définies par les fonctions $F(x)$, $G(y)$.

Or nous avons montré (²) que l'ensemble des fonctions $H(x, y)$ est identique à l'ensemble des fonctions de répartition dont les valeurs sont comprises entre deux d'entres elles, à savoir

$$(4) \qquad \begin{cases} H_0(x,y) = \mathrm{Max}[F(x)+G(y)-1,\ 0], \\ H_1(x,y) = \mathrm{Min}[F(x),\ G(y)]. \end{cases}$$

Poursuivant cette étude (d'ailleurs dans un autre but), Salvemini avait conjecturé que $\mathfrak{M}_H(X-Y)^2$ atteignait sa borne inférieure pour $H \equiv H_1$. Bass a énoncé (³) le résultat correspondant pour r_H dans le cas où X et Y sont bornés (et m'en a communiqué la démonstration). Un peu plus tard, Dall'Aglio (⁴) a validé la conjecture de Salvemini dans un cas plus général encore.

Pour esquiver ces deux difficultés, nous allons proposer une quatrième définition. Si celle-ci les supprime, en effet, il faut reconnaître qu'elle est moins intuitive que celle de Lévy.

Nous poserons, *a priori*, sans explication

$$(L, L') = ([X], [Y])_{H_1}.$$

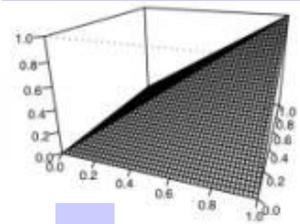
On peut en donner deux justifications. D'une part, elle coïncide avec celle de Lévy, au moins dans le cas, examiné plus haut, où la distance globale de X et Y est égale à leur écart quadratique moyen. D'autre part, on peut prouver que cette valeur de (L, L') vérifie bien même dans le cas général les trois conditions imposées à la notion de distance.

$$H_1(x,y) \le H(x,y) \le H_0(x,y)$$

with

$$H_0(x,y) = Max\left[F(x)+G(y)-1,0\right]$$

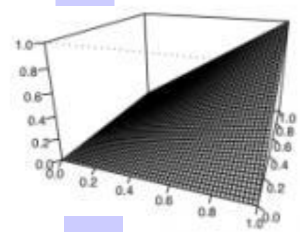
$$H_1(x,y) = Min\left[F(x),G(y)\right]$$



$H_0(x,y)$

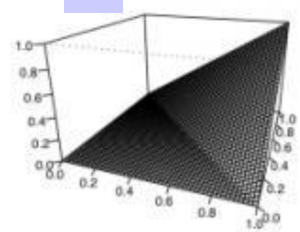
$\ge$

Extreme Fréchet Copulas



$H(x,y)$

$\ge$



$H_1(x,y)$

GSI'17 souvenirs

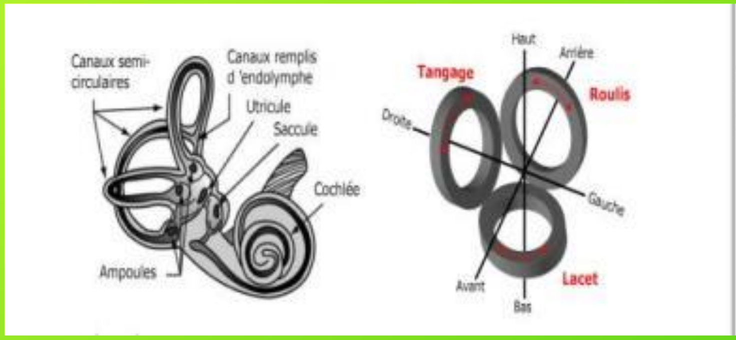
INTELLIGENCE OF BRAIN IS FIRST TO LEARN SPACE: organs are elaborated to capture invariance & by coding Galileo Group and its Lie Algebra.

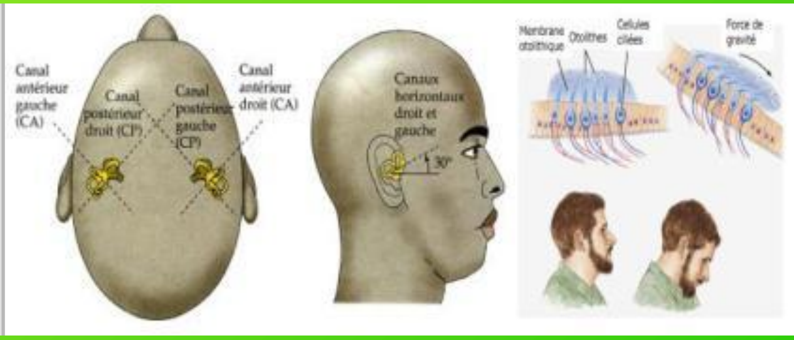
$$\begin{bmatrix} \vec{x}\,' \\ t\,' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R & \vec{u} & \vec{w} \\ 0 & 1 & e \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \\ 1 \end{bmatrix}$$

DANIEL BENNEQUIN

Souriau & Neuro-physiology: Vestibular system of acrobatic monkey

- Je me suis dit, à force de rencontrer des groupes, il y a quelque chose de caché là-dessous. La catégorie métaphysique des groupes qui plane dans l'empyrée des mathématiques, que nous découvrons et que nous adorons, elle doit se rattacher à quelque chose de plus proche de nous. En écoutant de nombreux exposés faits par des neurophysiologistes, j'ai fini par apprendre le rôle primitif du déplacement des objets. Nous savons manipuler ces déplacements mentalement avec une très grande virtuosité. Ce qui nous permet de nous manipuler nous-même, de marcher, de courir, de sauter, de nous rattraper quand nous tombons, etc. Ce n'est pas vrai seulement pour nous, c'est vrai aussi pour les singes ; ils sont beaucoup plus adroits que nous pour anticiper les résultats d'un déplacement. Pour certaines opérations élémentaires de « lecture », ils vont même dix fois plus vite que nous. Beaucoup de neurophysiologistes pensent qu'il y a une structure spéciale génétiquement inscrite dans le cerveau, le câblage d'un groupe.
- **I said to myself, because of meeting groups everywhere, there is something hidden there. The metaphysical category of groups that hovers in the empyrean of mathematics, which we discover and adore, must be connected with something closer to us. Listening to many presentations by neurophysiologists, I ended up learning the primitive role of moving objects. We know how to manipulate these movements mentally with great virtuosity. That allows us to manipulate ourselves, to walk, run, jump, catch up when we fall, and so on. This is not true only for us, it is true also for monkeys; they are much more adroit than we are to anticipate the results of a trip. For some basic "reading" operations, they are even ten times faster than us. Many neurophysiologists think that there is a special structure genetically inscribed in the brain, the wiring of a group**
- Lorsque il y un tremblement de terre, nous assistons à la mort de l’Espace. … Nous vivons avec nos habitudes que nous pensons universelles. … La neuroscience s’occupe rarement de la géométrie … Pour les singes qui vivent dans les arbres, certaines propriétés du groupe d’Euclide sont mieux câblées dans leurs cerveaux.
- **When there is an earthquake, we witness the death of Space. ... We live with our habits that we think universal. ... Neuroscience rarely deals with geometry ... For monkeys living in trees, some of Euclid's group properties are better wired in their brains.**





GSI'17 souvenirs

Lesson learned: Brain is coding information at the speed of the hand and chalk on black board (not more)

GSI'17 souvenirs

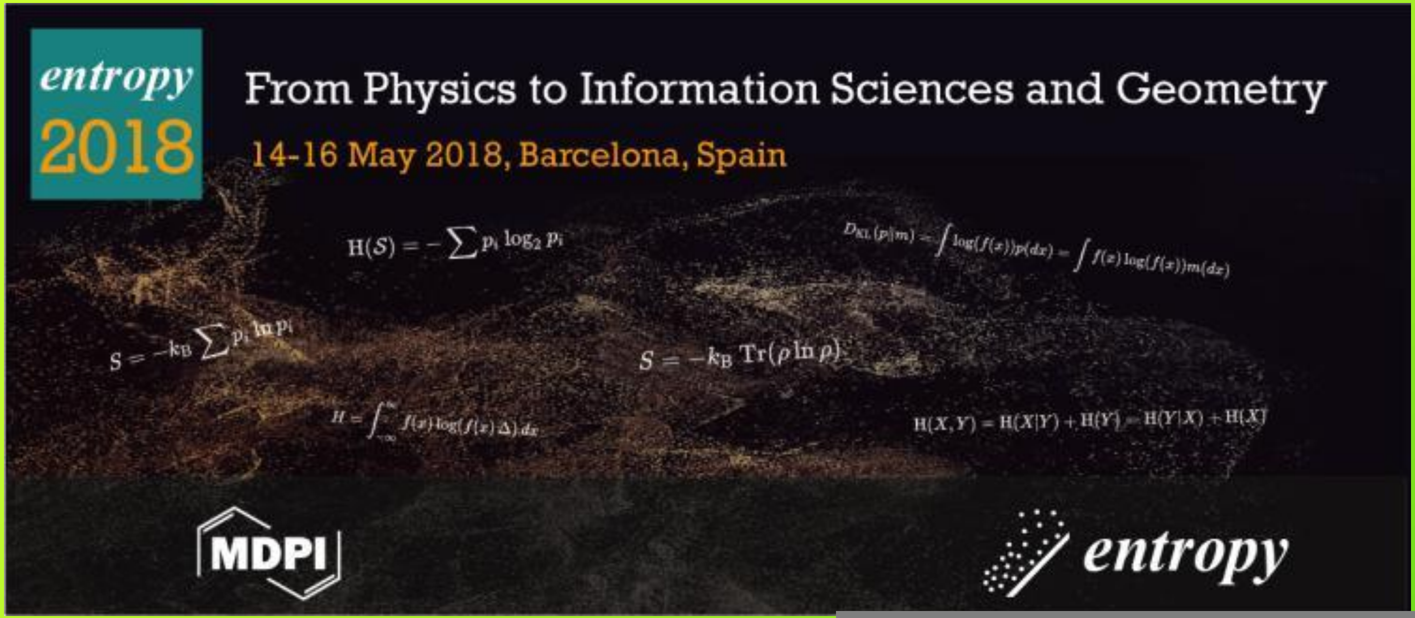
After Natacha Henri, Marie & Bronia are our new « heroines »

GSI'17 souvenirs

Gender Equality is Important but Social Equality is also important

Remember that Elie Cartan was the son of a poor blacksmith in a little village

Next Events on Geometric Science of Information



https://sciforum.net/conference/Entropy2018-1

14–16 May 2018

From Physics to Information Sciences and Geometry

Barcelona, Spain

The main topics and sessions of the conference cover:

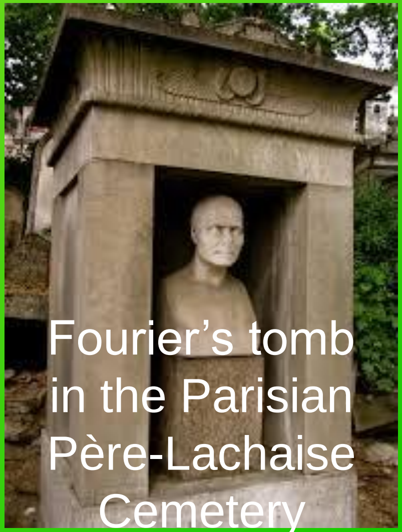
- Physics: classical Thermodynamics and Quantum
- Statistical physics and Bayesian computation
- Geometrical science of information, topology and metrics
- Maximum entropy principle and inference
- Kullback and Bayes or information theory and Bayesian inference
- Entropy in action (applications)

The inter-disciplinary nature of contributions from both theoretical and applied perspectives are very welcome, including papers addressing conceptual and methodological developments, as well as new applications of entropy and information theory.

2018: 250th Birthday of Jean-Baptiste-Joseph Fourier

- A special Issue will be organized for this 250th birthday in “From Physics to Information Sciences and Geometry” conference
- A MDPI special issue will explore modern topics related to Fourier Analysis and Heat Equation.
  - Classical Fourier commutative harmonic analysis is restricted to functions defined on a topological locally compact and Abelian group G. Modern developments of Fourier analysis during XXth century have explored generalization of Fourier and Fourier-Plancherel formula for non-commutative harmonic analysis, applied to locally compact non Abelian groups, by geometric approaches based on “orbits methods”.
  - The name of Joseph Fourier is also inseparable from the study of mathematics of heat. Modern research on Heat equation explores extension of classical diffusion equation on Riemannian and sub-Riemannian manifolds. In parallel in Geometric Mechanics, Geometric Theory of Heat has been explored to study relativistic models of a dissipative continuum that complies with the laws of both mechanics and thermodynamics.

Jean-Baptiste-Joseph Fourier (1768-1830)



Fourier’s tomb in the Parisian Père-Lachaise Cemetery

December 2018

Koszul & Souriau Workshop

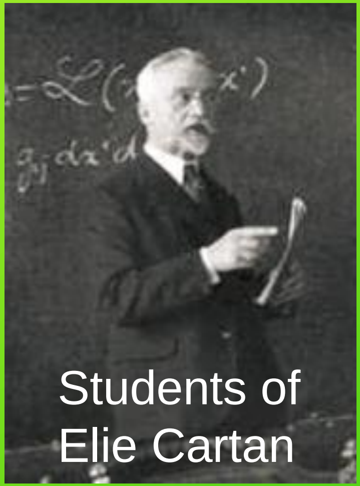
FGSI’18 « Foundation of Geometric Structure of Information »

Montpellier University

organized with Prof. M. Boyom

(Hessian Information Geometry, Koszul 2-form & Fisher Metric, Koszul-Vinberg Characteristic function, Souriau moment map, Souriau Cocycle, Souriau-Fisher Metric, Souriau covariant Maximum Entropy, Affine representation of Lie Group & Lie Algebra, …)

Jean-Louis Koszul



Jean-Marie Souriau

Koszul Rigor and Souriau Intuition

« Dans ce qui suit, j'ai tâché conformément à l'appel de N. Bourbaki, de substituer toujours les calculs aveugles aux idées lucides d'Euler »

V. Arnold, Sur la Géométrie différentielle des groupes de Lie de dimension infinie et ses applications à l'hydrodynamique des fluides parfaits

Jean-Louis Koszul (Bourbaky member)

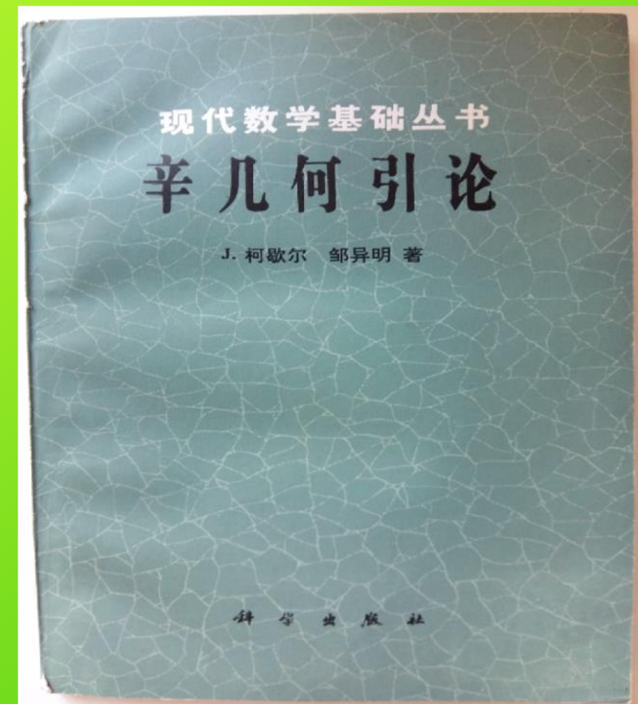
Jean-Marie Souriau (Non-Bourbaky member)

Souriau pensait que les mathématiques de Bourbaki marchaient très bien mais « dans la cours de la caserne » : « Bourbaki, c'était une réaction contre les mathématiques d'avant. C'était un renouveau de la rigueur ; mais la rigueur pour la rigueur ! ».
« Les mathématiques ne sont pas en aval du reste et prennent le relais dans les situations où l'intelligence habituelle est en panne. ».

2018

Koszul Book Translation by **Springer**

- Jean-Louis Koszul Lecture in China 1986 “***Introduction to Symplectic Geometry***”, in Chinese
  - Chuan Yu Ma has written
    - This beautiful, modern book should not be absent from any institutional library. …. During the past eighteen years there has been considerable growth in the research on symplectic geometry. Recent research in this field has been extensive and varied. This work has coincided with developments in the field of analytic mechanics. Many new ideas have also been derived with the help of a great variety of notions from modern algebra, differential geometry, Lie groups, functional analysis, differentiable manifolds and representation theory. [Koszul's book] emphasizes the differential-geometric and topological properties of symplectic manifolds. It gives a modern treatment of the subject that is useful for beginners as well as for experts.



2018

Koszul Book Translation by Springer

Little Green Book will replace Little Red Book

- J.L. Koszul in this book developed Souriau Model:

17.2. 命题. 设(M,ω)是一连通的 Hamilton G-空间，

Souriau Moment map $\boxed{\mu: M \to \mathfrak{g}^*}$

是(M,ω)的一个矩射，则

(i) 对任意的 $s \in G$，

Souriau cocycle $\boxed{\varphi_\mu(s) = \mu(sx) - Ad^*(s)\mu(x)}$

是 $\mathfrak{g}^*$ 中不依赖于点 $x \in M$ 的一个元素。

(ii) 对任意的 $s, t \in G$ 有

$$\varphi_\mu(st) = \varphi_\mu(s) + Ad^*(s)\varphi_\mu(t).$$

(iii) 对任意的 $a, b \in \mathfrak{g}$ 有

$$c_\mu(a,b) = \langle d\varphi_\mu(a), b\rangle,$$

c_μ 的定义见§16。

[22] C. L. Siegel, Symplectic geometry, *Amer. J. Math.*, 1—86, 1943.

[23] J. M. Souriau, Structures des systemes dynamiques, Dunod Paris, 1969.

[24] W. W. Symes, Hamiltonian group actions and integrable systems, *Physica*, 1. D, 339—374, 1980.

[25] E. B. Vinberg, The theory of convex homogeneous cones, *Moscow Math. Soc.*, 12, 1963.

[26] N. R. Wallach, Symplectic geometry and Fourier analysis, Math. Sci. Press, Brookline, Mass, 1977.

[27] A. Weil, Variétés kaehleriennes, Hermann, Paris, 1958.

[28] A. Weinstein, Symplectic manifolds and their Lagrangian submanifolds, *Adv. Math.*, 6, 329—346, 1971.

[29] ———, Lectures on symplectic manifolds, C. B. M. S. regional conference series, 29, A. M. S. Rhode Island, 1977.

[30] H. Weyl, Classical groups, Princeton University Press, 1946.

[31] 严志达，半单纯李群李代数表示论，上海科学技术出版社，1963.

推论. 从 $G \times \mathfrak{g}^*$ 到 $\mathfrak{g}^*$ 内的映射

Souriau Equation $\boxed{(s,\xi) \longmapsto s\xi = Ad^*(s)\xi + \varphi_\mu(s),\ s \in G,\ \xi \in \mathfrak{g}^*,}$

Koszul Hessian Geometry of Information

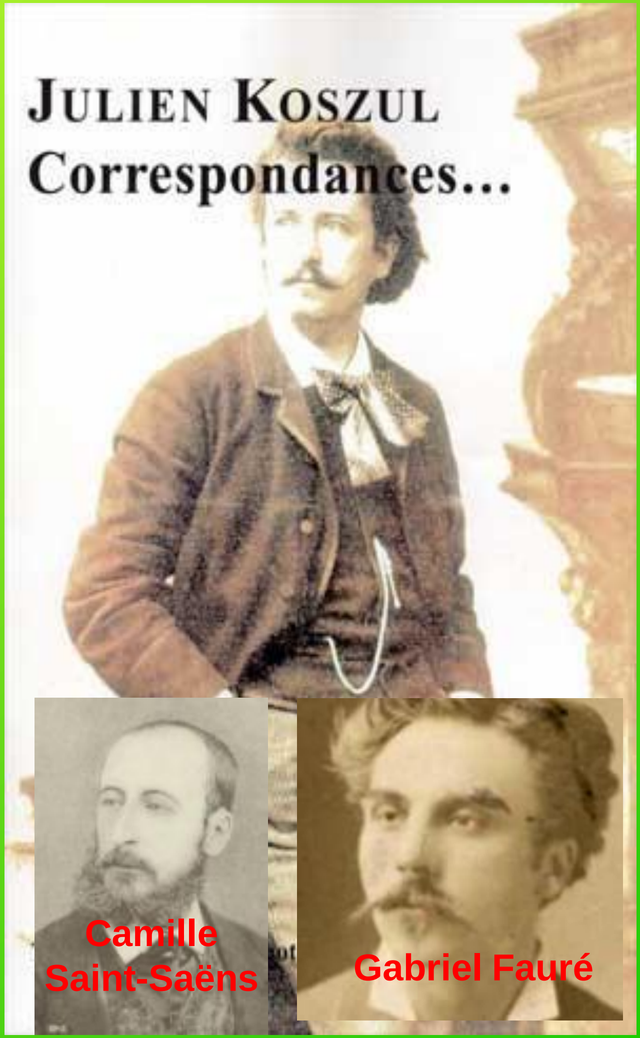
Jean-Louis Koszul et Hirohiko Shima
2013, Ecole des Mines de Paris
Conférence GSI'13 « Geometric Science of Information »

Koszul Familly

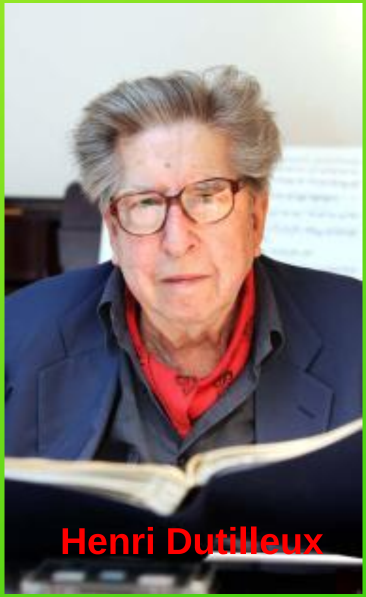
- Julien KOSZUL

(1844-1927)

  - Grand father of Mathematician Jean-Louis Koszul and Composer Henri Dutilleux, student of Camille Saint-Saëns and friend of Gabriel Fauré.

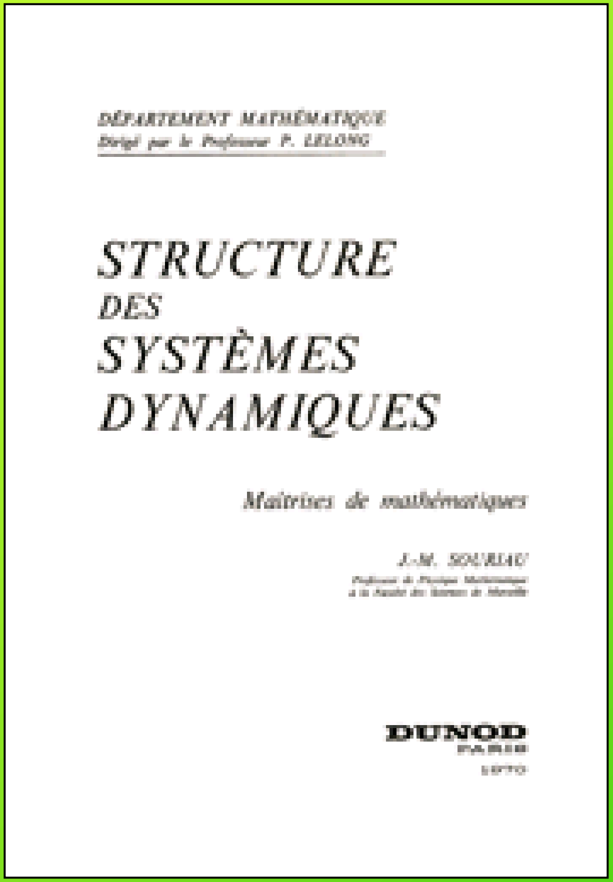


Bertrand Maury concert at IHES on Julien Koszul pieces (available soon on YOUTUBE)



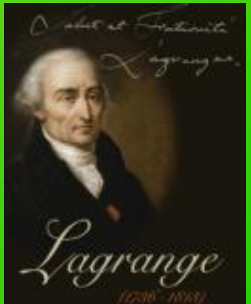
http://www.resmusica.com/2005/06/01/qui-est-julien-koszul/

2019 – Jean-Marie Souriau Book
50^{th} Birthday (1969)



http://www.jmsouriau.com/structure_des_systemes_dynamiques.htm
http://www.springer.com/us/book/9780817636951

- Introduction of Symplectic Geometry in Mechanics
- Invention of Moment(um) map
- Geometrization of Noether theorem
- Barycentric Decomposition Theorem
- Total mass of an isolated dynamic system is the class of cohomology of the equivariance default of momentum map (for Gallilee group).
- **Lie Group Thermodynamics (Chapter IV on Statistical Mechanics)**



CARTHAGE & MASSILIA: Mediterranean Root of Souriau SSD Book (Institut des hautes études, Tunis)

Héméroskopeion Battle between Carthage & Massilia, 490 BJC

En effet, son mari est nommé en 1952 à l'Institut des Hautes Études de Tunis ; leur installation en Tunisie, plus précisément à Carthage, lui apporte la vision d'un monde nouveau

J'allais donc rue de Rome, où était situé l'Institut, et fit la connaissance du secrétaire, Smerly, frère d'un grand poète tunisien. Par la suite, je rencontrai les collègues, les historiens Frezouls, ancien membre de l'École de Rome, Ganiage, historien de l'époque moderne, les juristes Percerou, De Bernis, les scientifiques Diacono, Souriau, etc.

GSI'19

- Toulouse (Pierre de Fermat Town) is candidate (GSI'19 could be integrated in semester on « Probability & Geometry)
- Bordeaux could be assosiated with Toulouse for this organization
- INRIA Sophia-Antipolis is also candidate

We should select a Karcher-Fréchet Barycenter

Société de l'électricité, de l'électronique et des technologies de l'information et de la communication

Springer

GSI'17

Best Papers

Société Mathématique de France

SMF

GSI’17 Best Papers

IT IS NOT BUT COULD BE

« Sur la théorie du mouvement brownien ». Paul Langevin, presented by M. Mascart, Comptes rendus hebdomadaires des séances de l’Académie des sciences, série physique, Séance du 9 mars 1908, tome 146, pp. 530-533
Available on Gallica : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3100t/f12.image.swfv

GSI'17 Best Student Paper

Finalists are:

Alice Le Brigant, Marc Arnaudon, Optimal Matching Between Curves in a Manifold

Kathrin Welker, Optimization in the Space of Smooth Shapes

The Winner is:

Kathrin Welker,

Department of Mathematics, Trier University, Germany

GSI'17 Best Paper

The Winners are:

Gaétan Marceau-Caron and Yann Ollivier,
Natural Langevin Dynamics for Neural Networks

See you for GSI'19