

BULLETIN N° 247
ACADÉMIE EUROPEENNE
INTERDISCIPLINAIRE
DES SCIENCES
INTERDISCIPLINARY EUROPEAN ACADEMY OF SCIENCES



Lundi 10 mai 2021 :
à 16h en visioconférence

**Exposé de notre nouveau Collègue Jacques FLEURET:
FORCE D'EXPANSION: UNE ALTERNATIVE À LA MATIÈRE NOIRE?**

Notre Prochaine séance aura lieu le lundi 7 juin 2021 à 16h
en visioconférence

Elle aura pour thème

– **Exposé de notre Collègue de Nancy Bruno DEFFAINS:
DROIT ET MATHÉMATIQUES :UN DIALOGUE IMPOSSIBLE ?**
– **Exposé de notre Collègue Edith PERRIER:
REPLACER L'INCERTITUDE AU COEUR DE LA DÉMARCHE
SCIENTIFIQUE?**

ACADÉMIE EUROPÉENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES INTERDISCIPLINARY EUROPEAN ACADEMY OF SCIENCES

PRÉSIDENT : Pr Victor MASTRANGELO
VICE PRÉSIDENTE : Dr Edith PERRIER
VICE PRÉSIDENT BELGIQUE(Liège): Pr Jean SCHMETS
VICE PRÉSIDENT ITALIE(Rome): Pr Ernesto DI MAURO
VICE PRÉSIDENT Grèce (Athènes): Anastassios METAXAS

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL : Eric CHENIN
SECRÉTAIRE GÉNÉRALE adjointe : Irène HERPE-LITWIN
TRÉSORIÈRE GÉNÉRALE: Françoise DUTHEIL

MEMBRE S CONSULTATIFS DU CA :
 Gilbert BELAUBRE
 Michel GONDRAN

PRÉSIDENT FONDATEUR : Dr. Lucien LÉVY (†)
PRÉSIDENT D'HONNEUR : Gilbert BELAUBRE

CONSEILLERS SCIENTIFIQUES :
SCIENCES DE LA MATIÈRE : Pr. Gilles COHEN-TANNOUJJI
SCIENCES DE LA VIE ET BIOTECHNIQUES : Pr Ernesto DI MAURO

CONSEILLERS SPÉCIAUX:
ÉDITION: Pr Robert FRANCK
RELATIONS EUROPÉENNES : Pr Jean SCHMETS
RELATIONS avec AX: Gilbert BELAUBRE
RELATIONS VILLE DE PARIS et IDF:
 Michel GONDRAN et Claude MAURY
MOYENS MULTIMÉDIA et UNIVERSITÉS: Pr Alain CORDIER
RECRUTEMENTS: Pr. Sylvie DERENNE, Jean BERBINAU, Jean-Pierre
 FRANÇOISE, Christian GORINI, Jacques PRINTZ
SYNTHÈSES SCIENTIFIQUES: Jean-Pierre TREUIL, Marie Françoise
 PASSINI
MECENAT: Pr Jean Félix DURASTANTI
**GRANDS ORGANISMES DE RECHERCHE NATIONAUX ET
 INTERNATIONAUX**: Pr Michel SPIRO
THÈMES ET PROGRAMMES DE COLLOQUES: Pr Jean SCHMETS

SECTION DE NANCY :
PRESIDENT : Pr Pierre NABET

Mai 2021

N°247

TABLE DES MATIERES

p. 03 Séance du 10 mai 2021 :
 p. 07 Documents

Prochaine séance en visio-conférence: lundi 7 juin 2021

– **Exposé de notre Collègue de Nancy Bruno DEFFAINS:
 DROIT ET MATHÉMATIQUES :UN DIALOGUE IMPOSSIBLE ?**
 – **Exposé de notre Collègue Edith PERRIER:
 – REPLACER L'INCERTITUDE AU COEUR DE LA
 DÉMARCHESCIENTIFIQUE?**

ACADEMIE EUROPEENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES

Fondation de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.

Séance du Lundi 10 mai 2021/visio-conférence Zoom

La séance est ouverte à 16h **sous la Présidence de Victor MASTRANGELO** et en la présence de :

–nos Collègues membres titulaires : Jean BERBINAU, Jean-Louis BOBIN, Juan Carlos CHACHQUES, Eric CHENIN, Gilles COHEN-TANNOUDJI, Françoise DUTHEIL, Jacques FLEURET, Christian GORINI, Antoine LONG, Jean-Pierre FRANÇOISE, Michel GONDRAN, Irène HERPE-LITWIN, Claude MAURY, Marie-Françoise PASSINI, Edith PERRIER, Jacques PRINTZ, Jean SCHMETS, Jean-Pierre TREUIL

–nos collègues membres correspondants: Anne BURBAN, Abdel KENOUIFI, Benoît PRIEUR, Enrico SARTORI

Excusé: Dominique PRAPOTNICH,

–Nos Collègues de Nancy, de Rome et de Reims: Pierre NABET et Ernesto DI MAURO,

1. Notre Président Victor MASTRANGELO effectue une présentation des thématiques de la visioconférence. Il souhaite la bienvenue aux collègues présents et nous signale les faits suivants:

–Le colloque sur les SIGNATURES DES ETATS MESOSCOPIQUES DE LA MATIERE reporté pour cause de crise sanitaire successivement des 12 et 13 mars 2020 au 8 et 9 octobre 2020 devrait finalement avoir lieu les 28 et 29 octobre prochains conformément aux propositions de l'Institut Curie. Nous avons déjà eu quelques retours positifs de la part de conférenciers quant à ces dates.

–Par ailleurs, les dates de nos futures séances en présentiel, validées par l'Institut Curie seront très prochainement diffusées à l'ensemble de nos collègues par notre Collègue Irène HERPE-LITWIN

2. Notre Collègue Jean SCHMETS , Président de la Commission " Thèmes et Colloques " nous donne quelques points sur l'état d'avancement du futur Colloque de 2023, APPROCHE SCIENTIFIQUE INTERDISCIPLINAIRE POUR UN MONDE INTERDEPENDANT ET PLUS RESILIENT .

–Une commission scientifique interne a été constituée comprenant nos collègues, Gilbert BELAUBRE, Gilles COHEN-TANNOUDJI, Bruno DEFFAINS, Ernesto DI MAURO, Johanna HENRION-LATCHE , Pierre NABET , Jacques PRINTZ et Jean SCHMETS.

–Les 15 avril 2021 et 06 mai 2021 cette commission s'est déjà réunie en visioconférence grâce à notre Collègue Eric CHENIN et à notre Collègue Johanna HENRION-LATCHE qui assure le secrétariat de la Commission.

–le colloque se déroulerait sur quatre 1/2 journées.

–le titre retenu à ce jour serait : APPROCHE SCIENTIFIQUE INTERDISCIPLINAIRE POUR UN MONDE INTERDEPENDANT ET PLUS RESILIENT

–les thèmes choisis pour les demi-journées s'articuleraient ainsi:

1) la 1ère demi-journée concernera **les virus et les vaccins** et elle traitera de l'interdépendance des systèmes biologiques, de la biologie des virus, du monde ARN et du principe de précaution.

2) la 2ème demi-journée sera dédiée au **problème du réchauffement climatique** comme exemple des grandes crises qui nous guettent selon le schéma suivant: globalité du climat, croissance ou décroissance, biodiversité et démographie.

3) la 3ème demi-journée sera dédiée à la **modélisation de la complexité** en mettant en évidence les points suivants: la modélisation de la complexité, les signaux faibles , l'interdépendance et la résilience.

4) pour la 4ème demi-journée les idées ayant déjà circulé, le choix n'est pas encore totalement fixé mais **elle se terminera comme d'habitude par une Table Ronde.**

Une prochaine réunion de la commission se tiendra en principe en visioconférence le 3 juin 2021 et nous en serons tenus informés.

I. Exposé de notre nouveau Collègue Jacques FLEURET:

Voici le résumé de la présentation par notre collègue:

FORCE D'EXPANSION: UNE ALTERNATIVE À LA MATIÈRE NOIRE?

L'hypothèse de la matière noire est apparue comme l'une de « deux solutions possibles » pour expliquer la courbe de rotation plate des galaxies planes.

Mes travaux ont consisté à tenter de proposer une solution différente : une force d'expansion qui s'ajouterait à la force de Newton sans la modifier.

Ce serait un nouveau principe de la dynamique, applicable à d'autres phénomènes astrophysiques.

En cosmologie, j'ai considéré la question d'un univers qui serait inhomogène à symétrie radiale.

Dans ce cas, une solution de l'équation d'Einstein avec constante cosmologique génère deux formes de gravité, correspondant à la force de Newton classique d'une part et à cette force d'expansion (répulsive) d'autre part. On peut trouver la répartition de masse qui satisfait l'équation et les faits observés.

Ce modèle, qui exige la présence de matière négative, prévoit un taux d'expansion non constant.

L'idée est applicable à plusieurs observations actuellement débattues, comme notamment la mesure de la Constante de Hubble et la modélisation des grandes structures de l'univers, pour laquelle des simulations numériques pourraient être menées.

On sera alors confronté à un choix entre différentes représentations des mêmes phénomènes astrophysiques. L'avenir dira quelle représentation sera la plus satisfaisante.

Références :

- Towards a new generalized space expansion dynamics applied to the rotation of galaxies and Tully Fisher law, Jacques Fleuret, *Astrophys. Space Sci.*, 350-2 (2014) 769

- Expansion as a consequence of a rest-mass erosion theory, Jacques Fleuret, *Astrophys Space Sci* (2015) 357:68

- New expansion dynamics applied to the planar structures of satellite galaxies and space structuration, Jacques Fleuret, *Journal of Modern Physics*, Vol.07 No.16(2016),

- Cosmic expansion acceleration and negative matter, Jacques Fleuret, *Physics Essays* 32, 2 (2019)

- Gravity and dual gravity: proposals for an inhomogeneous expanding universe, <https://www.fleuretjacques.com/travaux-scientifiques> (2020)

Un compte-rendu détaillé, voire **un enregistrement audio-vidéo** agréé par le conférencier, sera prochainement disponible sur le site de l'AEIS <http://www.science-inter.com>.

La présentation de notre Collègue a beaucoup intéressé l'auditoire et de nombreuses questions ont été posées notamment au sujet de l'existence de la matière noire et de l'énergie sombre qui selon Jacques FLEURET restent dissociables. L'énergie noire n'interpelle pas Jacques FLEURET contrairement à la matière noire.

Certains collègues, invoquant les ondes gravitationnelles expriment un certain scepticisme. Jacques FLEURET insiste sur "quelle serait la nature de la matière noire?" et propose que l'on recherche un formalisme expliquant ce qui lui est attribué.

De très riches échanges ont eu lieu suite à certaines divergences de vue. Vous trouverez ci-dessous, les commentaires de Jacques FLEURET sur les questions posées.

**COMPLEMENTS AUX QUESTIONS SUR L'EXPOSE:
"FORCE D'EXPANSION, UNE ALTERNATIVE A LA MATIERE NOIRE?"**
par Jacques FLEURET

1) « Ne pas confondre la Matière noire (attractive) et l'énergie noire (répulsive) » :

Selon ma théorie, **la partie transverse de la force d'expansion permet de se passer de matière noire. La partie radiale contribue à la force expansive reliée à l'énergie noire.**

Sachant que cette force d'expansion est solution de l'équation d'Einstein avec constante cosmologique.

2) théorème de Gauss et matière négative :

D'une part, la masse répartie $M(r) = \int_0^r 4\pi\rho^2\mu(\rho)d\rho$ implique que la force de Newton $GM(r)/r^{**2}$ ne varie pas en $1/r^{**2}$. Toutefois, elle vérifie la formule de Laplace comme on peut le vérifier aisément.

Dans une approche Newtonienne, on peut considérer **la partie radiale de la force d'expansion** comme résultant d'une certaine densité de masse négative $\mu(\rho)$ (ou une masse cumulée $\overline{M}(r)$) qui générerait selon le strict fonctionnement newtonien (loi de Laplace, théorème de Gauss) une force répulsive. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire de passer par la formule de Laplace. Il est équivalent d'écrire tout

simplement: $-\frac{GM(r)}{r^2} = \frac{\dot{r}^2}{r}$

Une erreur s'est glissée dans mon 4^{ème} article à ce sujet car j'avais calculé le potentiel généré par la force totale (radiale et transversale). Cela ne change pas significativement les résultats physiques. Je mettrai en ligne un addendum au sujet de cette erreur.

3) Se passer du facteur d'échelle ne signifierait pas qu'on revienne à un espace et un temps absolus « à la Newton ».

Du moment qu'on traite d'une solution de l'équation d'Einstein, l'espace-temps reste relatif et non absolu. Certes, dans ce cas, on renoncerait à la belle idée d'un espace lui-même en expansion accélérée. Mais le redshift des galaxies lointaines est alors expliqué par le mouvement « direct » des galaxies par rapport à l'observateur.

Dans ce cas, l'effet d'onde gravitationnelle subsiste : un mouvement local d'ampleur suffisante génère de proche en proche, par effet gravifique, des perturbations qui se propagent. Formuler cet effet sans

facteur d'échelle offrirait peut-être un test expérimental pour distinguer les deux approches (avec ou sans facteur d'échelle), selon la forme du signal à l'arrivée.

4) Milne :

j'ai omis de dire que l'espace de Dirac-Milne prévoit un facteur d'échelle linéaire avec le temps. Ce n'est donc pas un espace en expansion accélérée stricto sensu. Néanmoins, comme il a été suggéré, le travail de Robertson offrirait peut-être des éléments de comparaison par rapport à mes propositions (dans la mesure où il aurait l'équivalent d'une constante cosmologique).

5) « La matière noire existe » :

en ce qui me concerne, pour admettre cela, il faudra établir en quoi consiste cette matière, de quoi elle est faite, de quelle type de particule(s) ou de quelle autre sorte de « matière » elle est constituée. Comment son existence se situe par rapport au tableau connu des particules ordinaires. En quoi elle est sensible ou pas aux autres forces de la nature : électromagnétisme, forces nucléaires. Quelle est sa quantité et sa répartition dans l'univers. Son histoire aussi. Il faudra aussi expliquer précisément pourquoi elle n'interagit pas avec la matière ordinaire. Et bâtir des expériences pour montrer concrètement comment tous ces types d'interaction (ou de non interaction) fonctionnent. Enfin, monter un dispositif expérimental pour en isoler un morceau...

Par ailleurs, un compte-rendu détaillé, voire **un enregistrement audio-vidéo** agréé par le conférencier, sera prochainement disponible sur le site de l'AEIS <http://www.science-inter.com>.

Documents

p. 08 en préparation à son exposé, notre Collègue Bruno DEFFAINS nous a communiqué le résumé de "Droit et Mathématiques: un Dialogue Impossible?"

p.09 en préparation à son exposé, notre Collègue Edith PERRIER nous a communiqué le résumé de :
"Replacer l'Incertitude au Coeur de la Démarche scientifique?"

p. 10 Compléments proposés par Jean BERBINAU en vue des échanges qui auront lieu après l'exposé de Bruno DEFFAINS

« Droit et Mathématiques : un dialogue impossible ? »

Résumé Exposé de Bruno Deffains le 7 juin 2021 à l'AEIS

Si la science du droit a souvent accordé, dans son discours, une place importante à la connaissance empirique, il n'existe paradoxalement que peu d'outils simples et faciles d'accès permettant de disposer de données statistiques fiables sur l'application des règles applicables dans des cas d'espèce précis. L'usage de la statistique est souvent cantonné à la construction d'indicateurs de performance tels que ceux relatifs à la durée des procès ou au montant moyen des indemnisations dans des contextes spécifiques. Mathématiques et statistiques sont rarement mobilisées comme outil de connaissance du Droit. Cette situation apparaît d'autant plus étonnante que le calcul des probabilités a été utilisé dès l'origine, par ses promoteurs, pour des applications juridiques. Citons Bernoulli et sa thèse de Droit sur l'utilisation judiciaire du calcul des probabilités, mais également Condorcet, Laplace, Leibnitz ou Poisson. Ces tentatives ont été plutôt mal accueillies par les juristes et sont donc restées largement sans suite. Pourtant la période récente semble marquer une nouvelle étape décisive dans le dialogue entre droit et mathématiques à l'heure du traitement de masses considérables de données avec des prétentions désormais bien connues : modéliser des comportements, des actions non seulement afin de les automatiser (les reproduire) mais peut-être même les anticiper. C'est bien là le cœur de la jurimétrie imaginée par Lee Loevinger dès 1949. Derrière cette justice quantitative, il n'y a aucune magie autre que la construction automatique de modèles mathématiques en découvrant les liens (corrélations) cachés dans la masse des données qu'on leur propose d'analyser. Si certains voient rentrer *Les maths au tribunal* selon le titre de l'ouvrage de Leila Schneps qui recense des erreurs judiciaires commises à partir d'erreurs de raisonnement en probabilité ou statistique, il apparaît aujourd'hui nécessaire de dissiper un certain nombre de malentendus pour permettre l'émergence d'un dialogue renouvelé entre droit et mathématiques.

Références bibliographiques

Blackman J. and C. Carpenter, "FantasySCOTUS: Crowdsourcing a Prediction Market for the Supreme Court" (2012) 10 *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property* Volume 125 <<https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/njtip/vol10/iss3/3/>>.

Chen A., "How artificial intelligence can help us make judges less biased, Interview with Daniel L. Chen", *The Verge*, 2019, <<https://www.theverge.com/2019/1/17/18186674/daniel-chen-machine-learning-rule-of-law-economics-psychology-judicial-system-policy>>

Gonseth F., *Philosophie mathématique*. Hermann, Paris (1939)

Hildebrandt M., "Data-Driven Prediction of Judgment. Law's New Mode of Existence?" (2019). OUP Collected Courses Volume EU1 Summer-school, 2019, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3548504>

Loevinger Lee, « Jurimetrics The Next Step Forward », *Jurimetrics Journal*, 1971, n° 12(1), p. 3, en ligne : <www.jstor.org/stable/29761220>, initialement publié in *Minnesota Law Journal*, 1949.

Katz D.M. , M. J. Bommarito, and J. Blackman, "A General Approach for Predicting the Behavior of the Supreme Court of the United States", *PLoS ONE*, 12.4 (2017), 1–18 <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174698>>.

Méneceur Y., *L'intelligence artificielle en procès*, Bruylant, 2020.

Schneps L. et Colmez C., *Les maths au tribunal – quand les erreurs de calcul font les erreurs judiciaires*, Decitre, 2015

"Replacer l'incertitude au cœur de la démarche scientifique ?"

Résumé Exposé d'Edith Perrier le 7 juin 2021 à l'AEIS

L'exposé vise à ouvrir un débat sur la possibilité de mieux défendre auprès du grand public la démarche scientifique en y reconnaissant plus ouvertement la place centrale du doute et de l'incertitude, par opposition à des croyances irraisonnées.

Au-delà de mon propos général type philosophe des sciences amateur, j'illustrerai ma présentation par trois exemples théoriques et didactiques :

- Imprévisibilité de l'évolution de systèmes dynamiques chaotiques en fonction de l'incertitude sur les conditions initiales.
- Incertitude sur les données, notamment en géométrie fractale lorsque la mesure devient une fonction de l'échelle.
- Quantification discutable des seuils de percolation ou d'immunité collective dans des modèles mathématiques et sur des topologies incertaines de systèmes naturels.

Quelques exemples de références bibliographiques

Dorian Astor, 2020. La passion de l'incertitude, Éditions de l'Observatoire, coll. "La Relève".

Guillaume Deffuant, A. Banos, D. Chavalarias, C. Bertelle, N. Brodu, P. Jensen, A. Lesne, J.P. Müller, E. Perrier, F. Varenne, 2015. "Visions de la complexité. Le démon de Laplace dans tous ses états", **Natures Sciences Sociétés**, 23 (1), pp. 42-53

Roger Balian 2016, Hasard, probabilités, incertitude, déterminisme, chaos. *Raison présente. No 198. Pages 17-28*

Laurent Nottale, 1998, La relativité dans tous ses états : du mouvement aux changements d'échelles, Hachette Littératures

Nigel Bird et Edith Perrier, 2010. Multiscale percolation properties of a fractal network, *Geoderma* 160(1) :105-110

Compléments proposes par Jean BERBINAU en vue des échanges qui auront lieu après l'exposé de Bruno DEFFAINS

La Galaxie Mathématique (d'après René Thom)



dimanche 23 mai 21

Droit & Mathématiques : raisonnent-ils de même?

L'abstraction comme préalable au raisonnement

- Du fait à la qualification juridique
- De l'objet concret au concept idéalisé

Une issue du raisonnement moins "abrupte" dans les sciences dures

- Décision (obligation de décider)
- Propriété prouvée ou simple conjecture

Une présentation directe d'un raisonnement conduit "à rebours"

- Elaborer un raisonnement juridique à l'appui d'une décision perçue comme "acceptable" par les parties
- Construire une preuve démontrant la propriété perçue comme vraie

Une révision par les pairs (Cours suprêmes ; Comités de lecture)

DU "Justice Prédictive et Legaltch" (2018-2019)

J. BERBINAU - 24 mai 2019

Conduite du raisonnement : le parallélisme des outils

Droit

- La logique “classique” et ses tempéraments : proportionnalité, conflit de normes, ... *droit romano-germanique*
- La classification : recherche des précédents ... *common law*
- L'extraction de régularités : la jurisprudence

Mathématiques

- Logique propositionnelle, logique “défaisable”, logique floue
- La classification - identification : preuve par plongement et relèvement
- L'extraction de structures : Théorie statistique de l'apprentissage (Vapnik, 1995)

Dialogue et concrétisations

Droit & Mathématiques : considérations générales

- sur le déroulé du raisonnement ...
- sur les outils ...

Prometteurs & interrompus : les enseignements des prototypes

- A l'étranger : aide aux “magistrates” au Royaume-Uni pour le jugement des petits délits (1990)
- En France : Versailles (approche mixte) ; Cour de Cassation (approche explicite) ; Rennes - Douai (prédictif)

Extensions & Mobilisation : “voir grand et commencer petit”

- IA (Traitement du langage naturel) : conclusions des parties, extraction des arbres de décision
- Ouverture de concours, Hackathons, ...