



## Atelier IN2P3 - INSHS : "les deux infinis"

13/12/2021, Musée Curie, Paris

<https://indico.in2p3.fr/event/24468/>

### RESUMES DES INTERVENTIONS

#### Introduction de Gabriel Chardin (APC, IN2P3)

*L'IN2P3, Institut des Deux Infinis*

À sa création, en 1971, l'IN2P3 était un institut dédié à la physique nucléaire et la physique des particules, comme l'indique son acronyme. Cinquante ans plus tard, astroparticules, cosmologie et neutrinos hors accélérateur ont pris une grande importance, et viennent compléter avantageusement la palette scientifique de l'Institut, aux côtés de l'interdisciplinarité. Comment est née cette transformation, et comment se poursuit-elle aujourd'hui, alors que chacune des trois grandes disciplines de l'Institut doit définir sa feuille de route, dans un contexte de forte compétition mondiale ? Quel(s) rôle(s) enfin joue l'Institut dans la société de la connaissance que nous espérons bâtir ?

#### Session 1 : Les deux infinis dans l'histoire des idées (modérateur : Francesca Gulminelli)

- **Intervention de Laurence Plazenet (U. Clermont Auvergne, IHRIM)**

*Les infinis de Pascal*

Parle-t-on d'infini à propos de Pascal, on a tôt fait de citer le fragment 233 (éd. Sellier) : « Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie » ou « les deux infinis », quelques références célèbres occultant que le terme est employé, sous ses différentes formes, 81 fois par l'auteur et qu'il faut encore tenir compte des occurrences du substantif « infinité » et de l'adverbe « infiniment ». Capitale, la notion n'est cependant pas envisagée de la même façon selon ses champs d'application, par exemple le domaine des mathématiques ou celui de la théologie. Au-delà d'une référence qui éclaire la culture du savant, l'infini introduit à l'imaginaire pascalien.

- **Intervention d'Isabelle Wingerter-Seez (CPPM, IN2P3)**

*Deux ?*

Interpelée par cette appropriation: "LES deux infinis, je questionne cet article les, comme si il y avait exactement deux infinis ayant l'IN2P3 comme maître. Il me semble que si infini il y a, il s'agit d'infinis

multiples (une infinité ?); par exemple, l'éternité; par exemple: notre imagination; nos rêves ? A mon sens ce sont eux qui portent l'infini. Lorsque je fais des mesures, en physique des particules, je mesure des observables, finies; où est alors l'infini ? Finalement, à la marge du sujet, mais en relation avec ce séminaire conjoint des deux instituts (physique nucléaire et des particules et sciences humaines et sociales), j'aimerais brièvement décrire combien l'Homme est au centre de notre recherche à l'IN2P3: travail en équipe, collaborations internationales, confrontation des idées... à l'infini!

## **Session 2 : L'évolution de l'idée d'infini (modérateur : Sabine Crépe-Renaudin)**

- **Intervention de Sabine Rommeveaux (SPHere, INSHS)**

*Raisonnements par parties proportionnelles dans la physique du 14ème siècle*

Au XIVe s. se développe à Oxford, puis dans toutes les universités européennes, une physique qui donne une place importante aux raisonnements mathématiques. On y trouve en particulier de nombreux raisonnements qui s'appuient sur une division proportionnelle de l'espace ou du temps, dans le cadre notamment de réflexions sur le début du mouvement (réflexions équivalentes au paradoxe de Zénon ; il s'agit donc de savoir ce qui se passe pour des infiniment petits). Ces raisonnements peuvent déboucher sur des sommes de séries.

- **Intervention de David Rabouin (SPHere, INSHS)**

*Domestiquer l'infini par les mathématiques ?*

On estime souvent que l'âge classique aurait marqué le moment où l'infini a pu enfin entrer dans les calculs, avec l'invention par Newton et Leibniz du calcul différentiel et intégral. Par là même, il serait entré dans la physique en permettant de capturer des phénomènes jusqu'alors inaccessibles (comme l'idée de vitesse "instantanée"). Pourtant ni Leibniz, ni Newton ne considéraient l'infini comme un objet réellement accessible aux mathématiques. Ils se limitaient à ce que Leibniz appelle, avec ses prédécesseurs scolastiques, un infini "syncatégorématique" (c'est-à-dire qui n'a de sens que contextuel). Je rappellerai cette conception où s'indique que l'infini ne s'est laissé domestiquer à l'âge classique que comme une "fiction".

- **Intervention de Marc Henneaux (Collège de France)**

*Le défi de la gravitation quantique*

Construire une description quantique cohérente de la gravitation d'Einstein est un défi auquel les physiciens sont confrontés depuis de nombreuses années. Ce défi est parfois présenté de manière imagée et quelque peu raccourcie comme celui de réconcilier l'infiniment grand (gravitation, cosmologie) et l'infiniment petit (mécanique quantique). L'exposé expliquera les difficultés rencontrées pour mener à bien ce programme, en insistant sur les problèmes conceptuels, dont la résolution devrait conduire à une révision profonde de notre appréhension de l'espace et du temps.

## **Session 3 : Les deux infinis dans la littérature de science-fiction (modérateur : Alexandre Gefen)**

- **Intervention de Simon Bréan (Sorbonne U.)**

*Vers les deux infinis, et au-delà ! Jeux conceptuels en science-fiction*

Consciences cosmiques et empires intergalactiques d'une part, manipulation des briques élémentaires de la réalité et voyage jusqu'au cœur des atomes de l'autre : la démarche conjecturale mise en œuvre

dans les récits littéraires de science-fiction est marquée par une forme de démesure ludique, qui donne lieu à des représentations grandioses et saisissantes, suscitant le *sense of wonder*, un émerveillement à couper le souffle. Toutefois, loin de se limiter au spectaculaire ou à la sidération, cet émerveillement est destiné à mieux nous faire franchir les abîmes ouverts par les deux infinis, en en faisant des lieux humains qui nous fascinent sans plus nous effrayer. Nous étudierons donc de quelle manière ces jeux conjecturaux acquièrent une portée conceptuelle pour les lecteurs de la science-fiction.

- **Intervention de Raphaël Granier de Cassagnac (LLR, IN2P3)**

*Que faire des deux infinis en science-fiction ?*

La science avérée représente un frein terrible à la fiction. Du côté de l'infiniment grand, comment concevoir un récit spatial sans tricher avec la limite absolue de la vitesse de la lumière ? Le jeu narratif en valant la chandelle, les auteurs s'en affranchissent allégrement sans même parfois en donner la moindre pseudo-justification... Du côté de l'infiniment petit, les possibilités scénaristiques semblent moindres : Quel récit concevoir sur des fonctions d'onde quantique ? Que faire des 10, 11 ou 26 dimensions de la théorie des cordes, elle-même peut-être déjà une fiction ? Nous balayerons quelques-uns de ces concepts infiniment scientifiques et tâcherons d'identifier les situations où la fiction peut les utiliser au-delà d'un simple « name dropping » déjà très efficace, des torpilles à proton de Star Wars au moteur à distorsion alimenté à l'antimatière de Star Trek.

#### **Session 4 : Les deux infinis dans les arts (modérateur : Sébastien Incerti)**

- **Intervention de Stavros Katsanevas (EGO, Italie) et de Chiara Santini Parducci (EGO, Italie)**

*Les deux infinis questionnant l'espace-temps-matière et leurs rapports aux sens, le nouveau "Paragone"*

Associer l'étude de l'infiniment petit avec celle de l'infiniment grand pour comprendre l'espace, le temps et la matière, ou plus généralement notre insertion dans le cosmos, accompagne la pensée humaine, tant scientifique qu'artistique depuis l'antiquité. Étant donné que les deux infinis mettent en tension nos sens, les modes d'appréhension sensoriels et les instruments ou approches artistiques afférentes furent au centre de la discussion depuis l'antiquité: le jeu lumière/ombre pour le visible (Thales), le rythme/bruit pour le sonore (Pythagore) ou le corps/vide pour le toucher (Démocrite). Ces mouvements tant conceptuels qu'instrumentaux ont été intensifiés depuis la moitié du XXe siècle, et encore plus pendant ce siècle. En plus on se dirige vers une compréhension "multi-messagère" (e.g. la cartographie par les ondes gravitationnelles s'ajoutant à la cartographie par les ondes électromagnétiques) et multi-sensorielle de description et insertion cosmique, où cosmos ici dénote tant l'univers, que la terre et la société. Les points de rencontre, les confins entre les deux infinis, sont aussi des lieux d'incertitude mais aussi d'innovation. Les horizons, l'origine, les points singuliers, posent des limites à nos théories et/ou visions mais deviennent aussi des portes vers l'invention. Le passage du temps, augmentant l'incertitude de correspondance entre des états macroscopiques et les états microscopiques dans la Mécanique Classique, ce qu'on nomme entropie; les difficultés conceptuelles de définition de l'espace du temps et de la causalité dans la Mécanique Quantique, ou la perte d'information à l'horizon d'un trou noir, point de rencontre du Classique et du Quantique, peuvent se comparer à des approches artistiques de présentation de l'horizon et des points singuliers ou plus généralement de notre compréhension affective/artistique de l'espace et du temps. Le mariage de "stasis" et du "flux", ou le mariage de la tradition et de la nouveauté sont au centre de la pensée artistique, si bien décrite par Kierkegaard "*Quand une araignée se précipite à partir d'un point fixe, en accord avec sa nature, elle ne voit devant elle qu'un espace vide où elle ne peut trouver aucun appui, l'espace est au-delà de ses possibilités d'étalement. Et c'est la même chose avec moi : toujours devant moi un espace vide ; ce qui me pousse vers l'avant est la cohérence qui se trouve derrière moi*". Un

nouveau "Paragone" ou Comparaison des arts/sciences et des sens , imitant l'approche du "Traité de Peinture" de Da Vinci, incluant tant les arts (peinture, sculpture, architecture mais aussi poésie, musique, théâtre) que les sciences, serait une tache à poursuivre.

- **Intervention d'Ingrid Drese (Belgique) et de Marc Moniez (IJCLab, IN2P3)**

*Treize virgule huit :  
composition acousmatique de Ingrid Drese,  
avec la collaboration scientifique de Marc Moniez*

Rien,  
Chaos,  
Lumière,  
Matière en fusion,  
Nuit,

Déflagrations et effondrements

font déferler des ondes dans le cosmos durant les 13,8 milliards d'années des origines jusqu'aux temps présents, puis jusqu'à la fin des temps.

Ce déchaînement charpente l'œuvre et les événements transposés orientent l'écriture ; les états et transitions se diluent dans les échappées poétiques du témoin.

Les objets sonores, dérivés de notions scientifiques liées à l'infiniment petit, proposent une interprétation expressive de l'infiniment grand oscillant entre images et abstraction.

L'audition de l'œuvre sera précédée par une présentation du processus de son écriture, depuis l'élaboration de quelques exemples d'objets sonores élémentaires, jusqu'à leur organisation pour une interprétation de l'histoire de l'Univers.