

COLLOQUE
organisé par
l'École doctorale Galilée
Sciences, Technologies, Santé
Université Sorbonne Paris Nord

3^E ÉDITION

Une vision transversale des sciences

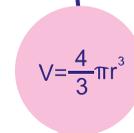
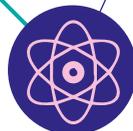
David Chavalarias (Mathématicien)
Eleni Diamanti (Physicienne)
Renée Fénéron (Éthologue)
Paul Deny (Médecin)

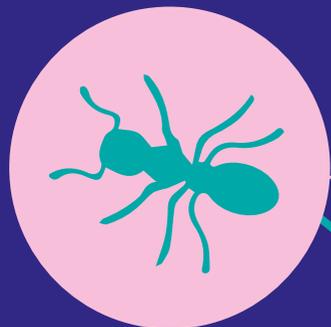
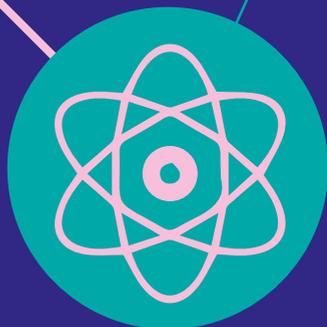
Jeudi 03 juin 2021

Webinaire

Inscription jusqu'au 1^{er} juin 2021
sur le site de l'école doctorale
<https://ed-galilee.univ-paris13.fr>

Renseignements : ecoles-doctorales@univ-paris13.fr





LE MOT DE LA DIRECTION

L'École Doctorale « Sciences, Technologie, Santé - Galilée » organise cette année la troisième édition de la journée « Une vision transversale des sciences ». Notre École Doctorale, comme son nom l'indique, est une école pluridisciplinaire. Elle couvre un spectre très large de disciplines scientifiques (Chimie, Éthologie, Informatique, Informatique biomédicale, Traitement de l'information, Mathématiques, Physique, Santé et Santé publique, Sciences des matériaux, Sciences pour l'ingénieur, Sciences de la vie et de la santé).

Au-delà de cette pluridisciplinarité, elle aspire à tisser des liens féconds entre ces disciplines, à créer de l'interdisciplinarité. Cette journée est une des initiatives menées en direction de cette action.

L'objectif principal de cette conférence est donc de montrer les synergies qui peuvent naître des travaux à l'interface de plusieurs disciplines ; montrer comment les sciences peuvent s'entrelacer pour produire de nouvelles théories et de nouveaux concepts ; comment un regard ouvert et constructif sur le monde dans sa diversité peut permettre de découvrir des horizons nouveaux. L'Union Européenne et la France ont clairement décidé de promouvoir l'interdisciplinarité en recherche.

Cette journée est aussi le moment pour rappeler que la science du XXI^{ème} siècle est et sera la science des actions en commun. Que la richesse et la profondeur de nos disciplines demandent maintenant d'interagir entre nous, car le chercheur omniscient est sans doute une espèce éteinte ! On ne peut concevoir les grands défis de la physique sans les mathématiques

Les technologies quantiques ouvrent des perspectives de calcul sans précédent et obligent à re-penser la sécurité des réseaux de communication. De même, le séquençage du génome allie bio-logie et informatique. C'est grâce à cette technologie que les vaccins à ARN contre la COVID-19 ont pu être développés si rapidement en 2021.

Nous serions, si nombreux sont-ils, bien incapable de faire une liste exhaustive des défis appelant à des échanges entre les disciplines. Il paraît donc aujourd'hui plus que jamais nécessaire de joindre nos forces afin de progresser sur ces questions contemporaines.

Les quatre exposés qui seront présentés forment quatre exemples de recherches fructueuses à l'interface de champs disciplinaires.

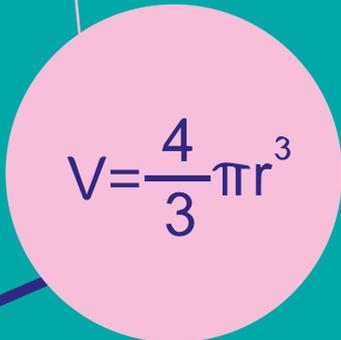
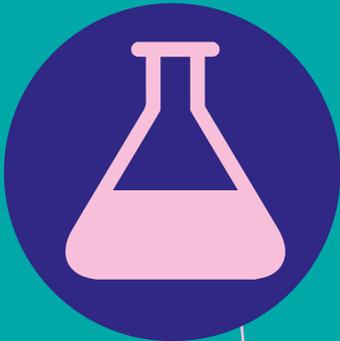
Nous vous souhaitons une journée enrichissante et scientifiquement épanouissante !

La direction de l'école Doctorale 146

Olivier Bodini

Natacha Bessis

PROGRAMME



09h30 - 9h40

Introduction

09h40 - 10h55

David Chavalarias (Mathématicien, DR CNRS, Directeur de l'Institut des systèmes complexes de Paris IDF)
Pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ?

11h00 - 12h15

Eleni Diamanti (Physicienne, DR CNRS, LIP6 Sorbonne Université, Directrice adjointe, Paris Centre for Quantum Computing)
Communications sûres dans un monde quantique.

12h15 - 14h00

Pause

13h45 - 15h15

Renée Fénéron (Éthologue, Enseignant-Chercheure au LEEC, Université Sorbonne Paris Nord)
L'éthologie, une discipline qui étudie scientifiquement le comportement des animaux.

15h20 - 16h30

Paul Deny (Médecin PUPH, Virologue, Université Sorbonne Paris Nord, UFR SMBH, GHU PSSD, INSERM)
La COVID-19 : une pandémie majeure du XXI^{ème} siècle - Données préliminaires après une année d'épidémie en France.

16h30 - 16h35

Mot de la fin

Pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ?

David Chavalarias, **Mathématicien, Directeur de Recherche CNRS au Centre d'Analyse et de Mathématique Sociales (CAMS)**

Quelques milliards d'années se sont écoulées depuis l'apparition des premières formes de vie. Depuis lors, la vie n'a cessé de forger des associations complexes entre les différents niveaux d'interconnexion qu'elle engendre.

Dans cette conférence, nous montrerons comment les théories issues de la recherche sur les systèmes complexes permettent de conceptualiser la question de la structuration croissante du vivant et des sociétés humaines. Après avoir passé en revue quelques concepts clés de l'étude des systèmes complexes, nous montrerons qu'ils nous invitent à modifier notre approche de la causalité en déplaçant notre attention de la question des changements d'états vers celle des changements de processus.

Nous explorerons ensuite les conséquences de ce changement de perspective pour la compréhension de l'évolution de nos sociétés, dans un contexte où, depuis plusieurs décennies, la science nous met en garde sur la dangerosité de la voie sur laquelle nous nous sommes engagés.

L'éthologie, une discipline qui étudie scientifiquement le comportement des animaux

Renée Fénéron, **Éthologue, Professeure des Universités au LEEC (Université Sorbonne Paris Nord)**

Le comportement des animaux fascine autant les chercheurs que le grand public. Cependant, au-delà des anecdotes et des récits factuels qui ont pu marquer son histoire, l'éthologie est d'abord une discipline scientifique issue de la biologie. Sa spécificité est d'étudier le comportement au travers d'un questionnement pluriel, « les quatre pourquoi ? » formalisés par Tinbergen (1963). Ces questions se réfèrent aux variables explicatives du comportement, à savoir les mécanismes, la fonction, le développement et la phylogenèse. Chacune de ces questions nécessite des problématiques et méthodologies appropriées qui peuvent être spécifiques à l'éthologie ou empruntées à d'autres disciplines. L'éthologiste va ainsi pouvoir bénéficier des apports d'autres disciplines de la biologie (physiologie, écologie, génétique, par exemple) voire d'autres sciences (chimie, physique, psychologie expérimentale, par exemple). En nous basant sur les études classiques et nos propres travaux sur les fourmis, nous illustrerons la spécificité de la vision éthologique qui est, par essence, multidisciplinaire.

Communications sûres dans un monde quantique

Eleni Diamanti, Physicienne, DR CNRS, LIP6 Sorbonne Université), Directrice adjointe, Paris Centre for Quantum Computing

Les technologies quantiques ont le potentiel de révolutionner notre société. Elles peuvent offrir une puissance de calcul sans précédent, simuler des systèmes physiques complexes, et améliorer la précision des mesures ainsi que la sécurité des réseaux de communication. Dans cet exposé, on s'intéressera à cette dernière application, qui utilise largement la technologie de la photonique quantique. Nous allons discuter des principes de base du domaine de la communication et de la cryptographie quantiques, et présenter des expériences permettant la réalisation des tâches telles que la distribution de clés cryptographiques ou la transaction avec de la monnaie quantique, offrant des garanties de sécurité impossibles à obtenir avec uniquement des ressources classiques. Nous allons également décrire les défis dans ce domaine et nos efforts pour la miniaturisation des systèmes photoniques développés et leur intégration dans de réseaux de télécommunication, y compris avec des liaisons par satellite. Ces avancées enrichissent les ressources et les applications des réseaux quantiques émergents qui seront au cœur des infrastructures de communication du futur.

La COVID-19 : une pandémie majeure du XXI^{ème} siècle – Données préliminaires après une année d'épidémie en France

Paul Deny, Médecin PUPH, Virologue, Université Sorbonne Paris Nord, UFR SMBH, GHU PSSD, INSERM

Les virus étaient présents sur notre planète Terre bien avant Homo sapiens sapiens, et il est vraisemblable qu'ils persisteront bien après la disparition de l'espèce humaine. Il est probable que depuis la fin de la seconde guerre mondiale, une croissance exponentielle des paramètres de l'activité humaine sur la Terre soit en lien direct avec les pandémies du XXI^e siècle. La pandémie au SARS-CoV-2 s'inscrit donc probablement en lien, au même titre que le réchauffement climatique, à la modification des écosystèmes.

Une course aux thérapeutiques s'est déployée durant l'année 2020, et des vaccins anti- COVID-19 nouvelle génération ont en particulier vu le jour, non seulement grâce à une connaissance de base fournie par l'épidémie de SARS (2002-2003) ou du MERS (2012), mais aussi par une volonté financière de mise en contact du monde universitaire académique et de ses incubateurs, avec les industriels impliqués en vaccinologie.

Cette conférence a pour mission de rassembler les données concernant l'infection au SARS-CoV-2 responsable de la COVID-19, au premier trimestre 2021. Après une phase pandémique, l'épidémie poursuit son développement et induit une mortalité importante qui bouleverse tout l'équilibre mondial. Après un bref historique, nous aborderons des points plus fondamentaux virologiques, une description clinique, l'aspect épidémiologique et les différentes approches thérapeutiques en particulier l'avènement en un temps record (moins d'une année) du développement des stratégies vaccinales innovantes basées sur l'ARN messager et l'utilisation d'adénovirus recombinant déficient pour la réplication. Alors que l'infection est loin d'être vaincue, cette vaccination, si elle est rendue disponible à l'échelle mondiale devrait contribuer à limiter le temps d'évolution de cette première grande pandémie humaine du XXI^e siècle.