

**Rencontre des Jeunes Chercheurs Africains en France**  
**Institut Henri Poincaré, Paris**  
**1<sup>er</sup> et 2 décembre 2016**  
***Programme***

**Jedi 01/12**

9h30-9h45 Ouverture des rencontres (Aline Bonami, Vincent Rivasseau), Amphithéâtre Hermite  
9h45-10h30 Conférence Plénière (Tony Ezome, université des sciences et techniques de Masuku, Gabon) « *Les courbes algébriques en Afrique subsaharienne* » (Résumé pages suivantes)

10h30-11h00 Pause

**11h00-12h30 Sessions parallèles (présentations jeunes scientifiques)**

(Répartition pages suivantes)

12h30-14h00 Déjeuner

13h30-14h00 pendant la pause : Livres de mathématiques (dons de bibliothèques et de la Société Mathématique de France)

**14h00-15h00 Session d'information sur l'enseignement supérieur et les organismes de recherche en Afrique subsaharienne**

Modération : Vincent Rivasseau (Description pages suivantes)

**15h00-16h30 Sessions parallèles (présentations jeunes scientifiques)**

(Répartition pages suivantes)

16h30-17h00 Pause

17h00-18h30 **Table ronde Coopération scientifique et technique**

Modération : Stéphane Ouvry (Description pages suivantes)

**Vendredi 02/12**

9h15-10h Conférence Plénière (Michele Maggiore, université de Genève) « *Trous noirs et ondes gravitationnelles* » (Résumé pages suivantes)

10h00-10h30 Pause

10h30-12h30 **Atelier : Physique expérimentale** (Programme complet pages suivantes)

Modération : Odette Fokapu

et en parallèle :

**Session jeunes scientifiques** (Répartition pages suivantes)

12h30-13h30 Pause Déjeuner

13h30-14h00 Session Posters

14h00-16h00 **Atelier : mathématiques, informatique, santé** (Programme complet pages suivantes)

Modération : Eric Badouel (INRIA)

et, en parallèle,

**Session jeunes scientifiques** (Répartition pages suivantes)

16h00-16h30 Conclusion autour de la pause café

16h30-17h30 Réunion élargie du bureau de l'APSA

## Résumés des conférences plénières

**Tony Ezome** (université des sciences et techniques de Masuku, Gabon)

« *Les courbes algébriques en Afrique subsaharienne* »

Ma conférence concernera les courbes algébriques et leurs utilisations en cryptographie, cette science qui s'occupe de la sécurité des données transmises via des canaux non sécurisés tel que l'internet.

(a) Les exemples de courbes sont un peu partout dans notre monde réel. On peut citer la représentation graphique d'un ensemble de données afin de mieux les interpréter, les trajectoires (des voitures, trains, avions) dans les réseaux de transport, le mouvement des planètes et satellites de notre système solaire, l'électrocardiogramme permettant au médecin de poser un diagnostic, etc.

...

(b) Dès la classe de troisième on demande aux élèves de savoir tracer la courbe représentative d'une droite. C'est l'ensemble des points du plan affine dont les coordonnées  $(x,y)$  vérifient une équation polynomiale de la forme  $y-ax+b=0$ . Notons que la géométrie algébrique est la branche des mathématiques qui étudie les solutions des systèmes d'équations polynomiales.

(c) Depuis que Neal Koblitz et (indépendamment) Victor S. Miller ont proposé en 1985 d'utiliser les courbes elliptiques en cryptographie, la géométrie algébrique, qui rassemblait déjà un bon nombre de chercheurs, en a séduit encore plus. Cela concerne aussi bien les aspects algorithmiques, qui sont étroitement liés à la cryptographie, que ses aspects théoriques.

Je souhaite aussi :

--Partager ma propre expérience avec les doctorants.

(a) En effet après mon master au Gabon, je suis venu à Toulouse en France pour le troisième cycle. A la fin de ma thèse intitulée « Courbes elliptiques, Cyclotomie et Primalité », j'ai fait un an d'ATER à Toulouse, puis j'ai eu un poste d'enseignant-chercheur à Franceville au Gabon.

(b) Je pourrai aussi donner quelques précisions sur les réalités de recrutement de l'enseignement supérieur en Afrique sur la base des témoignages que j'ai reçus. Cela fera une bonne transition avec le dernier point.

--Présenter notre jeune pôle PRMAIS (Pôle de Recherche en Mathématiques et leurs Applications à la Sécurité de l'Information) en Afrique subsaharienne. Je donnerai des précisions entre autre sur nos thèmes de recherche (parmi lesquels la géométrie algébrique et tout particulièrement les courbes algébriques), les mathématiciens soutenant le pôle en Afrique et au-delà, les pays impliqués, les soutiens et financements des organismes internationaux, etc ....

**Michele Maggiore** (université de Genève)

« *Trous noirs et ondes gravitationnelles* »

En 1915, Einstein publia la version finale de sa théorie de la *Relativité Générale*, qui révolutionnera les notions d'espace et de temps. Parmi les conséquences de sa théorie, il y a l'existence des trous noirs, déformations extrêmes de l'espace-temps, et les ondes gravitationnelles, infimes vibrations de l'espace-temps lui-même. Après tout juste un siècle, en septembre 2015, ont été observées, pour la première fois, les ondes gravitationnelles émises par un système de deux trous noirs.

Dans un exposé destiné à des scientifiques de différents domaines, on discutera de la nature des trous noirs et des ondes gravitationnelles, et on illustrera comment on est arrivé à détecter ces infimes vibrations et les conséquences de cette récente découverte.

## **Table Ronde « Coopération Scientifique et Technique »**

*Jeudi 1 décembre, 17h00-18h30*

1. Quels outils pour la coopération Nord-Sud en enseignement et recherche (masters, thèses et cotutelles de thèses, séjours post-doctoraux, ...) ? Comment organiser des enseignements de master, des écoles thématiques, ... ? Qu'en est-il de la mobilité des doctorants après leur thèse en Europe ?
2. Comment installer de véritables équipes de recherche en Afrique (appels d'offres internationaux International Mathematics Union ou Europe, Simons Foundation, Next Einstein Initiative, ...), des laboratoires communs (voir IRD, Inria), des réseaux thématiques, etc. Comment faire en sorte, lorsqu'il s'agit de réseaux Nord-Sud, que les pays du Sud soient impliqués dans les décisions, l'organisation, et l'orientation des projets ?
3. Comment organiser le développement de domaines de recherche pluridisciplinaires sur des sujets scientifiques et technologiques liés au continent africain (gestion de l'eau, irrigation, santé, épidémiologie, matières premières, ...) ?
4. Comment aider les pays moins développés scientifiquement (coopération Sud-Sud) sans risquer de pénaliser les pays plus développés ?

Participants à la Table Ronde :

**Jacqueline Ntsama Atangana (Université de Ngaoundéré, Cameroun)**

**Modeste N'zi (Université Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire)**

**Emile Tanawa (Vice-Recteur de l'AUF, École Polytechnique de Yaoundé 1, Cameroun)**

**Daouda Niang Diatta (Université de Ziguinchor, Sénégal)**

**Nicolas Poussieltgue (Campus France, Paris)**

## **Atelier « Physique Expérimentale » : Impact de la science collaborative, les Fab-Labs**

### **Peut-on faire de la physique sans grands instruments ?**

Les grands instruments tels que : les **synchrotrons**, les **télescopes**, les **accélérateurs**, sont indispensables pour faire avancer la connaissance dans la plupart des domaines de la physique. Il serait souhaitable qu'à l'avenir ces équipements de pointe soient aussi construits en Afrique comme l'augure le projet de **African Light** (premier synchrotron africain).

En attendant cela, un enseignement de qualité dans le domaine de la **physique expérimentale** doit être accessible à tous sur l'ensemble du continent. Ceci nécessite des instruments adéquats qui pour l'instant ne sont disponibles que dans de rares universités et centres de recherche.

Cet atelier vise à montrer que depuis une dizaine d'année, grâce à l'émergence de nouvelles technologies (dont l'explosion du numérique), il est possible de fabriquer une instrumentation adaptée aux conditions et problématiques africaines, pour des coûts abordables.

La réussite des différents projets actuellement développés dans ce sens demande certaines conditions : une bonne formation des acteurs locaux, une collaboration efficace d'équipes pluridisciplinaires et une bonne ouverture d'esprit.

Un autre objectif de cet atelier est de montrer l'évolution de **la science collaborative** en Afrique, évolution traduite par la création de **Fab-Labs** dans plusieurs pays du continent. Cette forme de science citoyenne contribue à la promotion de l'innovation technologique en Afrique. Cette démarche devrait idéalement aboutir à terme à la constitution de petites entreprises **d'instrumentation locales** qui outre la fabrication seraient à même de faire la formation et la maintenance des équipements, ce qui renforcerait l'indépendance.

### **Organisation :**

Présentation d'environ 10-15 mn dans une première salle, puis démonstrations et/ou discussions avec les intervenants dans une autre salle.

<b>Intervenants</b>	<b>Présentation</b>
<b>Olivier de FRESNOYE</b> Responsables du FabLab Echopen Hotel Dieu Paris	Quand l'open innovation fait avancer la recherche : cas de l'Echostéthoscope
<b>Senamé KOFFI AGBODJINOU</b> co-fondateur du WOELAB (Togo)	Fabrication de la première imprimante 3D Africaine « écologique et démocratique » à partir de déchets d'électronique.
<b>Etienne de MONTALIVET</b> ISIR Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique	Prothèse de main robotisée
<b>Paul WOAFO</b> Directeur du département de physique de l'université de Yaoundé et Responsable de la plateforme Sci-Tech-Service Yaoundé (Cameroun)	Présentation de la première plateforme privée d'appuis à l'enseignement scientifique universitaire et formation technologique

### **Démonstration ou posters**

<b>Intervenants</b>	<b>Présentation</b>
<b>Etudiants du Langevinium</b> (Fab Lab de l'ESPCI)	Démonstration de l'imprimante 3D et démarche des étudiants du Langevinium de l'ESPCI
<b>Odette Fokapu</b> Secrétaire générale de l'APSA	Organisation du concours physique expérimentale en 2017 au Cameroun
<b>François Piuzzi</b> Responsable de la commission Physique sans Frontières à la Société Française de Physique (SFP)	Les composants de haute technologie cachés dans les appareils du quotidien et leur réutilisation.

# Atelier «Maths Info Santé»

## L'informatique et les mathématiques au service de la santé

Le but de cet atelier est d'aborder quelques applications des recherches en mathématiques et en informatique dans le domaine de la santé. Les relations entre mathématiques et biologie sont anciennes. Statistique et épidémiologie sont inséparables. Des problèmes de mathématiques célèbres, tels que ceux liés au modèle proie-prédateur de Lotka-Volterra, en sont issus. Mais avec la progression des possibilités de calcul les interactions entre informatique, mathématiques et santé ont connu un développement considérable.

Quelques tendances nouvelles commencent à se faire jour. Elles dessinent des perspectives de recherches regroupées sous le vocable de « santé numérique ». Celles-ci incluent les modélisations mathématiques de mécanismes biologiques ou pour l'épidémiologie, l'imagerie médicale combinée avec la modélisation des organes, les études statistiques sur les grandes données générées par les systèmes médicaux ou des systèmes de surveillance sanitaires, les outils décisionnels pour la gestion des situations de crise, l'informatique diffuse et mobile combinant objets connectés et réseaux informatiques pour le suivi en temps réel de patients souffrant de maladies chroniques telles que le diabète ou des insuffisances cardiaques ou rénales, les systèmes collaboratifs distribués pour réinventer les relations entre les médecins de différentes spécialités et leurs patients et ouvrir la voie à la télémédecine. Cette médecine numérique génère de nombreuses données qui peuvent être l'objet de traitements statistiques dont les résultats peuvent alimenter en retour le système et aider aussi bien les décideurs en matière de politique de santé que les acteurs de terrain pour les aider dans leurs diagnostics et prescriptions. Néanmoins cela pose de nombreux nouveaux défis allant de l'interopérabilité des systèmes d'informations médicaux à la sécurisation des informations personnelles.

Ces enjeux sont particulièrement importants en Afrique. Ce continent est moins armé que d'autres pour faire face à des crises sanitaires, peu d'africains disposent d'un dossier médical numérique accessible au personnel de santé, enfin l'accès à des centres de santé où à des spécialistes et équipements adaptés est notoirement insuffisant dans les zones rurales. Comme cela a été le cas pour la téléphonie, où faute d'infrastructures performantes. L'Afrique s'est directement investie dans la téléphonie mobile, on peut imaginer que le continent puisse être le théâtre d'expérimentations innovantes dans le domaine de la santé numérique. L'Afrique dispose pour cela de spécialistes en mathématiques appliquées, en informatique et en télécommunication.

Au-delà des applications immédiates, les problèmes scientifiques liés à la santé mènent à des recherches passionnantes, faisant appel à de nombreux domaines de l'informatique et des mathématiques (probabilité et statistique, équations aux dérivées partielles, optimisation et contrôle, grandes données, extraction de connaissances et de processus, et outils d'aide à la décision...). Ils nécessitent de renforcer la formation dans ces domaines. Fort heureusement des formations en statistiques, en probabilité ainsi qu'en ingénierie des données massives ( big data) commencent à se développer en Afrique.

## **Quelques exemples de problèmes, de recherches en cours, d'interactions**

C'est par des exemples que les intervenants de cet atelier s'efforceront de montrer les enjeux et les réalisations en cours.

### **Participants**

Eric Badouel (modérateur)

Diarra Fall (Université d'Orléans)

Modeste N'zi (Université de Cocody)

Annie Raoult (Université Paris 5)

Maurice Tchuenté (Université de Yaoundé I)

Robert Fondze Jr Nsaibirni (doctorant, Yaoundé I et Rennes)

Gérard Biau, président de la Société Française de Statistique, sera là pour la conclusion de l'atelier.

## Sessions Jeunes chercheurs

*Durée : 15 mn, plus 5 mn pour les questions*

### ***JEUDI à partir de 11h Salle 1***

Aliou **LY**



Stabilisation de la fréquence du faisceau non résonant d'un oscillateur paramétrique optique continu simplement résonant.

Eric Stéphane **FOTSO GUEUTUE**



Spectroscopie Raman résolue en temps pour les hautes températures  $T > 2000^{\circ}\text{C}$ .

Eder Batista **TCHAWOU TCHUISSEU**



Effects of interacting dynamic demand controlled appliances on the frequency Grid stabilization.

Fatimetou **EL JILI**



La détection et l'identification des signaux d'alarme des voitures prioritaires

### ***JEUDI à partir de 11h Amphi Hermite***

Tsiry **RANDRIANASOLO**



Time-discretization of stochastic Stokes equations by penalty method.

Mac jugal **NGUEPEDJA NANKEP**



Dynamique des réseaux de gènes.

Boris **KOUEGOU-KAMEN**



Grandes déviations en épidémiologie.

Modibo **DIABATE**



Stochastic modeling of cancer.

### ***JEUDI à partir de 15 h Salle1***

Frances **ODUMODU**



Classes in the genus of a lattice and an application to trace forms



Satafa **SANOGO**



Conception Optimale de Propulseurs Plasma.

Mohamed **MMADI**



The Bulk-Edge correspondence for quantum walks.

Kerima Saleh **ABAKAR**



Plateformes IoT et M2M pour aide à la prise de décision aux populations rurales de l'Afrique sub-saharienne.

### ***JEUDI à partir de 15h Amphi Hermite***

Sègbédji Rethice **GOUBALAN**



Contributions à l'analyse d'images médicales pour la reconnaissance du cancer du sein.

Mor Absa **LOUM**



Multinomial logit model for coinfection diagnosis and treatment recommendation in Kedougou.

Ronald Reagan **MOUSSITOU**



Problème inverse en électrocardiographie : Théorie de la factorisation.

Robert Fondze Junior **NSAIBIRNI**



Active-Workspaces: A Dynamic Collaborative Business Process Model for Disease Surveillance Systems.

### ***VENDREDI à partir de 11h Salle1***

Abdoulaye **MAIGA**



Relèvement Canonique de Variétés Abéliennes.

Hervé **TALE KALACHI**



The LRPC Cryptosystem.

Mohamed Haye **BETAH**



Une Majoration explicite du poids de Barban & Vehov.

Don Jean Baptiste **ANOMAN**



Génération d'aléa quantique et intrication (courte présentation).

***VENDREDI à partir de 14h15 Salle 1***

Ephriem **MENGESHA**



Tracing weak hydrogen bonds: Infrared spectroscopy of propyne-water complexes in He-nanodroplets

Joseph **MARAE DJOUDA**



Design of strain sensors based on the plasmonic coupling of vertical nanorods grown on PDMS substrate.

Patrice **DONGO**



Photovoltaics (PV) cells optimization by nonlinear electronics components.

Sylvia **POKAM**



Wafering of ultra-thin silicon substrates by hydrogen implantation for photovoltaic applications