

DOCTISS

2 0 1 8

journée des doctorants I2S

14th juin 2018

Campus St. Priest, Montpellier

www.doctiss.fr



Sommaire

Présentateur	Titre de Présentation	Page No.
Brahimi, Loann (Physique)	<i>Vide interstellaire et Rayons Cosmiques</i>	2
Cuer, Benjamin (Biostatistique)	<i>Prise en compte des données manquantes potentiellement informatives dans l'analyse longitudinale de la qualité de vie relative à la santé sur les données de l'essai clinique PRODIGE5/ACCORD 17</i>	2
Morand, Marion (Informatique)	<i>Analyse des asymétries de la surface du dos pour le dépistage et le suivi des patients scoliotiques</i>	3
Sabbagh, Lamis M K (Math. et Modélisation)	<i>On the Motion of Several Disks in an Unbounded Viscous Incompressible Fluid</i>	4
Haykal, Angela (Physique)	<i>Nanoscale magnetic imaging using NV centre magnetometry</i>	5
Meriguet, Yoann (Physique)	<i>La danse TéraHertz des protéines</i>	6
Cavalcanti Santos, João (Mécanique et Génie Civil)	<i>A Cable Driven Parallel Robot Applied in Construction of Building Facades</i>	6
Veruete, Mario (Math. et Modélisation)	<i>La lutte pour la vie: le principe d'exclusion compétitive pour le chémostat</i>	7
Pulicani, Sylvain (Informatique)	<i>Mise en relation des réarrangements chromosomiques de grande ampleur avec la structure de la chromatine chez la drosophile</i>	8

Vide interstellaire et Rayons Cosmiques

Brahimi, Loann

Physique

L'univers recèle de mystères et n'aura jamais fini de nous étonner. Lors d'une belle nuit étoilée sans Lune, avez vous déjà eu l'idée de regarder entre les étoiles?

Des astrophysiciens l'on fait. Et ils ont découvert que le vide interstellaire joue un rôle bien plus important que l'on ne peut le penser dans la dynamique et l'équilibre de notre galaxie...

Le milieu interstellaire est essentiellement composé de gaz, de poussières et de particules énergétiques que l'on appelle les rayons cosmiques.

Dans les régions les plus denses du milieu interstellaire que l'on appelle les nuages moléculaires se forment les étoiles que l'on observe dans le ciel. A leur mort, les étoiles se disloquent ou explosent et viennent enrichir le milieu interstellaire des éléments chimiques qui composent ceux que l'on trouve dans la classification périodique des éléments.

Lorsqu'une étoile explose, elle émet aussi des particules à de très hautes énergies. On appelle ces particules des "rayons cosmiques". Bien qu'invisibles, leur rôle est loin d'être négligeable. Ils contribuent de manière très importante à la dynamique et à l'équilibre de notre galaxie.

A travers cette présentation, je vous propose un voyage entre les étoiles, à la découverte des mystères cachés du milieu interstellaire et de ces particules invisibles qui contribuent activement au métabolisme de notre galaxie.

Prise en compte des données manquantes potentiellement informatives dans l'analyse longitudinale de la qualité de vie relative à la santé sur les données de l'essai clinique PRODIGE5/ACCORD 17

Cuer, Benjamin¹

Biostatistique

1. Institut du Cancer Montpellier Val d'Aurelle, Université de Montpellier, Montpellier, France

La qualité de vie relative à la santé (QdV) est de plus en plus utilisée comme critère de jugement dans les essais cliniques en oncologie. En Europe, la QdV est évaluée par l'auto-questionnaire EORTC QLQ-C30. Il est cependant fréquent que des questionnaires soient manquants. Les données manquantes peuvent être monotones ou intermittentes. Elles sont dites MCAR lorsque le mécanisme est indépendant de la QdV, MAR lorsqu'il dépend uniquement de la QdV observée et MNAR lorsqu'il dépend de la QdV non observée.

Une des problématiques dans l'analyse longitudinale de la QdV est la prise en compte des données manquantes monotones liées à une sortie d'étude (drop-out) et donc potentiellement informatives (i.e., MNAR). L'objectif de ce travail est d'explorer et de comparer deux approches sur les données de QdV de l'essai clinique PRODIGE5/ACCORD 17, mené sur 267 patients traités par FOLFOX ou fluorouracil-cisplatine (FC) pour un cancer de l'œsophage localement avancé.

Des modèles linéaires mixtes ont d'abord été utilisés pour l'analyse de la QdV sur les données disponibles, en ignorant le mécanisme de données manquantes (i.e., sous l'hypothèse MAR). En

effet, les méthodes basées sur la vraisemblance (comme les modèles linéaires mixtes) produisent des résultats non biaisés et induisent seulement une perte de puissance statistique lorsque l'hypothèse MAR est vérifiée. En revanche, dans le cas MNAR, il est indispensable de modéliser la densité conjointe du score de QdV et du processus de drop-out. Nous avons utilisé un pattern mixture model et un selection model, les deux décompositions possibles de la densité conjointe.

Dans l'approche selection model, nous modélisons les données complètes (observées et manquantes) de QdV et le processus de drop-out conditionnellement aux données complètes. Dans l'approche pattern mixture model, nous considérons différents profils de données manquantes. La densité conjointe des données est alors un mélange des densités de QdV conditionnellement au profil, pondérées par la probabilité d'appartenir à chaque profil.

La QdV a été évaluée au cours de 6 visites : inclusion, fin de radiothérapie, semaines 10 et 15, mois 6 et 12. A l'inclusion, dans le bras FOLFOX (resp. FC), 119/134 (89%) (resp. 120/133 (90%)) patients ont répondu au questionnaire. A 12 mois, la compliance décroît à 48/101 (48%) et 44/99 (44%), respectivement.

Des modèles linéaire mixtes ont été utilisés pour l'analyse de la QdV sous l'hypothèse MAR. Pour l'approche selection model, un modèle logistique multinomial a été utilisé pour modéliser le processus de drop-out conditionnellement aux données de QdV. Pour l'approche pattern mixture model, des modèles linéaires mixtes décrivent la QdV conditionnellement au profil de données manquantes. Nous avons défini 6 profils correspondant aux temps de drop-out. La probabilité d'appartenir à chacun des profils est donc estimée par la proportion de patients ayant des données disponibles jusqu'aux visites 1, 2, 3, 4, 5 et 6, respectivement : 11.5%, 10.0%, 14.6%, 11.5%, 15.4%, 36.9% (bras FOLFOX) ; 12.2%, 11.4%, 8.1%, 14.6%, 17.9%, 35.8% (bras FC).

Faire l'hypothèse que les données manquantes sont MAR peut conduire à une analyse biaisée de la QdV. Les selection model et les pattern mixture model permettent de considérer des données manquantes de type MNAR mais imposent aussi certaines hypothèses sur le drop-out afin de garantir l'identifiabilité des modèles. Notre travail permet d'illustrer ces modèles et la comparaison des résultats permet de discuter de la validité des hypothèses. Relever et connaître la cause des données manquantes pourraient guider sur le choix des hypothèses et la stratégie d'analyse.

Analyse des asymétries de la surface du dos pour le dépistage et le suivi des patients scoliotiques

Morand, Marion

Informatique

La scoliose idiopathique de l'adolescent est une déviation permanente et évolutive de la colonne vertébrale dont l'origine est inconnue. Elle se manifeste par la présence d'altérations du buste et du dos du patient.

La visualisation d'une déformation sur le dos, appelé gibbosité, entraîne une première consultation médicale. Un intérêt particulier est alors porté au trajet de la colonne, dessiné par les processus épineux des différentes vertèbres. Normalement celui-ci doit passer médialement entre les omoplates, les crêtes iliaques et le sillon inter fessier. En présence de déformations du rachis comme celles provoquées par la scoliose, ce trajet est dévié. Suite à ce premier pronostic, un second examen clinique permet le diagnostic définitif. Celui-ci consiste à effectuer deux télérachis du patient positionné de face et de profil. Cependant, les doses de rayons X délivrées aux patients, et plus particulièrement aux enfants, sont une préoccupation majeure de la santé publique. Pour en ralentir

l'aggravation, un traitement non-invasif (corset, kinésithérapie, ...) peut être prescrit. Néanmoins, si la pathologie est découverte tardivement, une chirurgie redressant la colonne vertébrale devient nécessaire.

La détection précoce de cette maladie permettrait d'éviter les progressions excessives de la déformation de la colonne. Cela pourrait ainsi diminuer le nombre d'interventions invasives et risquées sur le rachis ainsi que le nombre de radiographies prescrites.

Depuis quelques années, des dispositifs médicaux non invasifs se démocratisent. Ces systèmes sont basés sur une technologie optique (technique infrarouge, topographie de Moiré, ...), permettant de reconstruire une surface telles que celle du dos ou du buste en tridimension. Leur intérêt réside également dans l'étude des paramètres 3D quantifiant les déformations et l'asymétrie de cette surface, avec pour objectif commun de relier la géométrie interne de la colonne et celle de la morphologie du dos. De plus, le calcul automatique de paramètres, que ces derniers proposent, permet l'obtention de résultats reproductibles et objectifs.

L'objectif principal de nos travaux réside dans la recherche d'une méthode automatique d'extraction de la surface de symétrie de la surface du dos. L'algorithme se base sur la détection d'une ligne de symétrie 3D de la surface. L'étape suivante consiste à définir un ensemble de sous-surfaces du dos sous forme de bandes, orthogonales à cette ligne. Pour chacune de ses sous-surfaces, un plan de symétrie qui minimise la distance entre un modèle et sa réflexion, est calculé. Pour cela, une version adaptée de l'algorithme ICP (Iterative Closest Point) est implémentée. Les paramètres du plan (n , d) sont obtenus par le théorème décrit par, avec n le vecteur directeur du plan et d sa distance à l'origine. La méthode décrite par est aussi utilisée afin d'assurer la robustesse de l'algorithme.

Un ensemble de plan de symétrie est alors obtenu et permet de quantifier localement la forme 3D de la surface du dos grâce à un ensemble de paramètres. En effet, la ligne de symétrie utilisée pendant le processus de l'algorithme permet d'estimer le trajet de la colonne. Quant aux orientations des plans de symétrie, elles sont utilisées pour évaluer la rotation de la surface du dos, elles-même liées à la rotation interne des vertèbres. Pour finir, une surface réglée est décrite en considérant la réunion de l'ensemble des plans de symétrie. L'obtention de cette dernière et sa caractérisation permet alors d'évaluer la dissymétrie de la surface du dos et de calculer de nouveaux paramètres 3D déductifs sur la présence et de la catégorisation d'une scoliose.

De plus, l'avantage de cette méthode est sa bonne adaptation à la posture du patient (position naturelle, inclinaison latérale, ...). En effet, les courbures scoliotiques peuvent être atténuées ou aggravées en fonction de ces positions, ainsi les mobilités et la flexibilité du rachis, paramètres d'intérêt dans le cadre de la détection et du suivi de la scoliose, pourront être étudiées sous un nouveau angle.

On the Motion of Several Disks in an Unbounded Viscous Incompressible Fluid

Sabbagh, Lamis M $K^{1,2}$

Mathématique et Modélisation

1. IMAG, University of Montpellier, Montpellier, France
2. Laboratoire de Mathématiques, Lebanese University, Beirut, Lebanon

In this talk, we will present a recent result on fluid solid interaction problem. We consider the system formed by the incompressible Navier Stokes equations coupled with Newton's laws to describe the motion of a finite number of homogeneous rigid disks within a viscous homogeneous

incompressible fluid in the whole space \mathbb{R}^2 . The motion of the rigid bodies inside the fluid makes the fluid domain time dependent and unknown a priori. First, we generalize the existence and uniqueness of strong solutions result of the considered system in the case of a single rigid body moving in a bounded cavity in [3], and then by careful analysis of how elliptic estimates for the Stokes operator depend on the geometry of the fluid domain, we extend these solutions up to collision. Finally, we prove contact between rigid bodies cannot occur for almost arbitrary configurations by studying the distance between solids by a multiplier approach [1]. This talk is based on the results of a preprint.

Nanoscale magnetic imaging using NV centre magnetometry

Haykal, Angela¹ · Akhtar, Waseem¹ · Fischer, Johanna² · Garcia, Vincent²
Fusil, Stéphane² · Viret, Michel³ · Maletinsky, Patrick⁴ · Jacques, Vincent¹
Physique

1. Laboratoire Charles Coulomb, CNRS, Université de Montpellier, 34095 Montpellier, France
2. Unité Mixte de Physique, CNRS, Thales, Université Paris-Sud, 91767 Palaiseau, France
3. SPEC, CEA, CNRS, Université Paris-Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette, France
4. Department of Physics, University of Basel, Klingelbergstrasse 82.

Today's technology relies potentially on thin film magnetic materials as demonstrated by magnetic hard disk drives. However, the fast development of technologies imposes the need of new magnetic materials that could serve in the future as faster and lower energy consuming spintronic devices than the conventional ferromagnets. These materials exhibit nanoscale exotic spin structures and to profoundly understand them, the electronic spin of a single nitrogen-vacancy (NV) defect in diamond is utilized as an atomic-sized magnetic field sensor.

This sensor promises significant advances in magnetic imaging since it provides non-invasive, quantitative and vectorial magnetic field measurements, with an unprecedented combination of spatial resolution and magnetic sensitivity under ambient conditions. The objective of the PhD is to exploit the unique performances of scanning-NV magnetometry to image and control exotic magnetic textures in ultrathin antiferromagnets.

Focusing on spin cycloids in multiferroic bismuth ferrite (BFO), NV-magnetometry has revealed the magnetoelectric coupling by imaging the cycloid 'type-1' in (001) grown BFO, and proved the ability to control the antiferromagnetic order via controlling the ferroelectric polarization. During the first stage of this PhD work, the investigation on spin cycloids was extended to imaging a more complicated structure lying in a different plane and propagating at a larger wavelength, cycloid 'type-2', induced by strain tuning of BFO films. Moreover, (111) BFO grown films were studied in which the 3 directions of propagation of the cycloid are allowed, revealing a different antiferromagnetic state. Furthermore, NV magnetometry will make its contribution in understanding the behaviour of the spin cycloids at ferroelectric domain walls that can be manipulated with an electric field and with them the magnetization.

On the other hand, antiferromagnetic domains in IrMn and magnetic skyrmions, which are currently attracting high interest for the design of innovative spintronic devices, will be further investigated.

La danse TéraHertz des protéines

Meriguet, Yoann^{1,2} · Lechelon, Mathias^{3,4} · Gori, Matteo³ · Consejo, Christophe¹
Coquillat, Dominique¹ · Varani, Luca² · Pettini, Marco³ · Torres, Jérémie²

Electronique

1. Laboratoire Charles Coulomb (L2C), CNRS, Université de Montpellier, Montpellier, France
2. Institut d'Electronique et des Systèmes (IES), TéraHertz Occitanie Plateforme, Université de Montpellier, CNRS, Montpellier, France
3. CNRS Centre de Physique Théorique, Marseille, France
4. Centre d'Immunologie de Marseille-Luminy, Marseille, France

La diffusion Brownienne de biomolécules en mouvement libre est généralement considérée comme le moteur de la dynamique de la machinerie moléculaire qui maintient les fonctions cellulaires et donc la vie. Cependant la grande efficacité et la rapidité des rencontres entre protéines partenaires dans les cellules nécessite une explication plus convaincante que la simple marche aléatoire de protéines.

Il a été avancé qu'une interaction appropriée entre la diffusion Brownienne et des interactions électrodynamiques à longues distances (jusqu'à plusieurs milliers d'Angström) pouvait accélérer de manière significative le nombre de rencontres des biomolécules interagissant entre elles. Un modèle a été mis au point en 1972 par H. Fröhlich pour définir ces interactions. En important de l'énergie, il est possible de créer des oscillations collectives de protéines, il y aurait alors l'apparition de moments dipolaires géants conduisant à des agrégats de protéines. Jusqu'à maintenant aucune preuve expérimentale n'indique que ces oscillations collectives, qui devraient se situer dans la gamme des fréquences TéraHertz, sont suffisamment importantes pour activer des interactions entre biomolécules. Cependant, comme ces oscillations collectives s'accompagnent de la création d'un moment dipolaire important entraînant l'activation d'interactions électrodynamiques à longue portée, la spectroscopie TéraHertz devrait observer un changement de coefficient d'absorption, même en milieu aqueux.

Dans cette présentation, je montre expérimentalement que des protéines modèles mises hors équilibre par une excitation externe présentent des comportements similaires aux prédictions théoriques du modèle de Fröhlich : à la fois des oscillations collectives de protéines et l'apparition d'agrégats de protéines liés à l'activation d'interactions électrodynamiques à longues distances.

A Cable Driven Parallel Robot Applied in Construction of Building Facades

Cavalcanti Santos, João · Gouttefarde, Marc

Mécanique et Génie Civil

A Cable Driven Parallel Robot (CDPR) consists of a platform attached to a structure by several cables. Changing the cable lengths, the platform may be positioned within the workspace of the robot. A typical and well-known example is the SkyCam proposed in. A camera is suspended by four cables that are fixed in the top of the perimeter of a stadium. Winches actuated by motors change these lengths, so that the camera moves over the stadium. This example depicts an important advantage attained with cable robots. Since long cables may be wounded, this kind of

manipulator presents wide workspace compared to rigid link robots. In addition, the mobile part of the robot has reduced mass. A typical serial robot, such as a robotic arm, has multiple moving motors. In contrast, actuators (winches) of CDPRs are fixed to the base. This characteristic makes possible high dynamic performance and energy efficiency.

Furthermore, cables are rather efficient regarding its capacity in transmitting tensions. Summing up this characteristic with the fact that loads applied over the platform are divided between its several cables, one may conclude that CDPRs are able to carry high loads. With this in mind, several studies obtained manipulators that work as cranes. These robots may manipulate heavy objects with over a wide workspace with a relatively high degree of precision. It is noteworthy that using six or more cables, all the DOFs of the platform may be controlled.

These are examples of suspended CDPR. In this case, pulleys that attach the cables to the structure are always above the platform. Therefore, position cannot be determined for any load and the static equilibrium depends on the gravity. Disturbances may eventually result in displacements of the platform depending on its amplitude and direction. On the other hand, one may set cable drawing points in the below the platform. This way, a fully constrained CDPR is obtained. Disregarding the cable tension limits, a fully constrained CDPR (in a non-singular position) is able to respond to any load applied over the platform. Consequently, better precision and robustness are attained. Therefore, these cable robots may be applied for rather critical cases. For instance, good results were obtained in wind tunnels and submarine applications. Moreover, dynamic loads may be supported and high accelerations may be attained.

Considering these advantages, we study the application of a fully constrained CDPR in the construction of building facades. The main task considered is the positioning of curtain walls. Two specific subjects are addressed: (i) geometric optimization and (ii) control design. The geometric optimization (i) chooses the best cable attachment points. To do so, a performance measure is defined and cable attachment points that optimize this measure are sought. The control design (ii) considers several control strategies. Simulations and experimental tests clarify the best choice. The robot should be able to attain good precision and robustness against disturbances.

La lutte pour la vie: le principe d'exclusion compétitive pour le chémostat

Veruete, Mario¹

Mathématique et Modélisation

1. Institut Montpellierain Alexander Grothendieck

Un chémostat est un dispositif de culture biologique largement utilisée dans l'industrie et la recherche biologique. D'un point de vue mathématique l'évolution du système est régie par un système d'équations différentielles. Nous nous intéressons au cas où un grand nombre d'espèces biologiques sont en compétition pour une unique ressource. Le principe d'exclusion compétitive affirme que, en temps grand, une seule espèce peut survivre. Les preuves de ce résultat classique nécessitent des mathématiques relativement avancées. Nous proposons une nouvelle preuve de ce résultat classique qui se veut innovante et ne nécessitant que des outils mathématiques élémentaires.

Mise en relation des réarrangements chromosomiques de grande ampleur avec la structure de la chromatine chez la drosophile

Pulicani, Sylvain
Informatique

L'ADN est une molécule biologique bien connue. En effet, ce terme est familier pour le grand public. L'ADN est la base de chaque être vivant, le livre décrivant comment le construire. Il est fait de mots (les fameux gènes), eux-mêmes constitués de lettres (les nucléotides, plus connus sous leurs initiales A, T, C et G). Lorsqu'une cellule se divise, elle recopie son livre (c'est la duplication). A ce moment là, des altérations de copie peuvent apparaître et être transmises aux cellules filles. On parle de mutation.

Les mutations sont l'un des moteurs d'un phénomène naturel tout aussi connu que l'ADN : l'évolution. Cependant, observer les mutations survenues entre deux espèces ne suffit pas à expliquer certains phénomènes. Par exemple, un lion et un tigre présentent de nombreuses différences dans leur séquence mais peuvent être croisés. A l'inverse, l'isolement géographique peut mener à l'impossibilité de la reproduction entre populations de la même espèce (et donc ayant la même séquence). Ces faits peuvent être expliqués par une autre caractéristique: l'ordre des gènes.

Les changements dans l'ordre des gènes sont également le résultat d'altérations lors de la duplication de l'ADN. Mais ici, ces altérations ne concernent pas des nucléotides isolés, mais des portions entières des chromosomes. Ces altérations sont nommées réarrangements chromosomiques. Ils sont prépondérants entre n'importe quel couple d'espèces proches, comme l'humain et le chimpanz, ou la drosophile (mouche du vinaigre) et le moustique.

Les différents modèles biologiques décrivant les réarrangements chromosomiques s'accordent sur le fait que les évènements nécessaires doivent se produire relativement proche dans l'espace. Y aurait-il un schéma? Une manière de décrire les réarrangements en fonction de la structure tridimensionnelle des chromosomes?

Les chromosomes n'ont pas la forme (i.e., la structure) que leur attribue notre inconscient collectif. Leur structure serait plutôt celle de nouilles dans une soupe, les chromosomes prenant la forme de longues fibres nommées chromatine. Cependant, depuis quelques années, on sait que ces nouilles se replient dans le bol (i.e., le noyau de la cellule) de manière préférentielle. Cette information est révélée par une méthode complexe nommée Hi-C qui mêle biologie, chimie, statistiques et informatique.

Notre objectif est de mettre en relation la structure des chromosomes révélée par le Hi-C avec les réarrangements chromosomiques survenus entre espèces proches.

Cela permettra de répondre aux questions suivantes :

- La structure des chromosomes évolue-t-elle? Si oui, de quelle manière?
- Suit-elle l'évolution de la séquence de l'ADN?
- Les changements de la structure des chromosomes sont-ils prévisibles connaissant les réarrangements chromosomiques?
- Les réarrangements chromosomiques sont-ils prévisibles connaissant les changements de la structure des chromosomes?

08h30 – 09h00	Accueil	
09h00 – 09h30	Présentation Journée	
09h30 – 10h00	Brahimi, Loann (Physique)	<i>Vide interstellaire et rayons cosmiques</i>
11h50 – 12h00	Draushika Mooruth	<i>MT180: Une approche sensori-motrice de la prise en charge des fonctions exécutives face aux situations de handicap émergents lors du vieillissement</i>
10h10 – 10h40	Cuer, Benjamin (Biostatistique)	<i>Prise en compte des données manquantes potentiellement informatives dans l'analyse longitudinale de la qualité de vie relative à la santé sur les données de l'essai clinique PRODIGE5/ACCORD 17</i>
10h40 – 11h20	Pause Café & Présentation Poster	
11h20 – 11h50	Morand, Marion (Informatique)	<i>Analyse des asymétries de la surface du dos pour le dépistage et le suivi des patients scoliotiques</i>
11h50 – 12h00	Dulème Méyi	<i>MT180: Monitoring de la charge en mémoire de travail dans le cadre de la gestion de crise</i>
12h00 – 12h30	Sabbagh, Lamis M K (Math. et Modélisation)	<i>On the motion of several disks in an unbounded viscous incompressible fluid</i>
12h30 – 14h15	Repas Midi	
14h15 – 14h45	Haykal, Angela (Physique)	<i>Nanoscale magnetic imaging using NV center magnetometry</i>
14h45 – 14h55	Gies, Magali	<i>MT180: Conception d'un nouveau type d'aliment fonctionnel fermenté à base de maïs par ajout de composés bioactifs</i>
14h55 – 15h25	Meriguet, Yoann (Electronique)	<i>La danse térahertz des protéines</i>
15h25 – 16h10	Pause Café & Présentation Poster	
16h10 – 16h40	Cavalcanti Santos, João (Mécanique et Génie Civil)	<i>A cable driven parallel robot applied in construction of building façades</i>
16h40 – 16h50	Frémont, Mathilde	<i>MT180: Les collections de physique de l'Université de Montpellier</i>
16h50 – 17h20	Veruete, Mario (Math. et Modélisation)	<i>La lutte pour la vie: le principe d'exclusion compétitive pour le chémostat</i>
17h20 – 17h50	Pulicani, Sylvain (Informatique)	<i>Mise en relation des réarrangements chromosomiques de grande ampleur avec la structure de la chromatine chez la drosophile</i>
17h50 – 18h00	Vote	
18h00 – 20h00	Cocktail	

Posters:

Bel Haj Frej, Haithem (Mécanique et Génie Civil)	<i>Comportement mécanique et tenue en service de composites recyclables pour application nautique</i>
Blond, Maxence (Systèmes Automatiques)	<i>Optimisation de la propulsion d'un robot sous-marin à propulseurs orientables</i>
Carneiro, Matthias (Electronique)	<i>Étude d'une radio communication pour constellation de Nanosatellites par radio logicielle et accès multiple CDMA</i>
Chagneau, Anthony (Mécanique et Génie Civil)	<i>Méthode de zoom structural étendue aux hétérogénéités non linéaire</i>
Cuenca, Erick (Informatique)	<i>Visual querying and exploring of large multilayer graphs</i>
Elias, Christine (Physique)	<i>Boron nitride Van der Waals heterostructures</i>
Laboulais, Amandine (Physique)	<i>Manganese enhanced MRI: A method in order to validate physiological markers of tinnitus in rodents</i>
Marchi, Thibaut (Mécanique et Génie Civil)	<i>Influence de la résistance des bétons parents sur la qualité des granulats recyclés</i>
Moradi, Behrang (Systèmes Automatiques)	<i>Formalization Eco-System of '-ilities' 's Relationship For Resilience Evaluation in System of Systems Engineering</i>
Nguyen, Truong Thanh Hai (Biostatistique)	<i>Spatial content dissociates hippocampal to neocortical systems in visual working memory tasks: Big data analytics study</i>
Serantoni, Vincent (Mécanique et Génie Civil)	<i>Analyse thermomécanique du système vasculaire de surface – application au pied diabétique</i>
Tanos, Rana (Physique)	<i>Hybrid quantum sensor for nanoscale thermometry</i>
Zegaoui, Younes (Informatique)	<i>First experiments of deep learning on LiDAR point clouds for classification of urban objects</i>
Zellagui, Soumia (Informatique)	<i>Recovering runtime architecture models and managing their complexity using dynamic information and composite structures</i>