

PROGRAMME

27^{ÈME}

FESTIVAL
D'ASTRONOMIE
DE FLEURANCE (GERS)

DU 5 AU 11 AOÛT 2017

IX^{ème} Marathon des sciences
XXVII^{ème} Festival Adultes
XII^{ème} Festival Astro-jeunes

LE GRAND RENDEZ-VOUS

ASTRO
DE L'ÉTÉ
2017

Festival
d'astronomie
de Fleurance
Ferme des étoiles



Suivez-nous également
sur Facebook et Twitter

www.festival-astronomie.fr

NOUS CONTACTER :

Tél. : 05 62 06 62 76

Fax : 05 62 06 24 99

Mail : contact@fermedesetoiles.fr



easyScope monoculaire 8x42

Plongez dans les étoiles sans installation ni réglage compliqué. Fonctionne comme des jumelles, en plus compact et plus simple. Fourni avec 20 fiches d'observation à télécharger.

Prix : 69,90 €



Stelvision 365 carte guide du ciel

Explorez facilement le ciel étoilé. Carte tournante valable pour n'importe quelle date de l'année. Format dépliant avec cartes de repérage et infos utiles sur les principales étoiles, planètes et merveilles du ciel profond. Protégé par une pochette plastique.

Prix : 16,00 €

27^{ÈME}

FESTIVAL D'ASTRONOMIE

DE FLEURANCE (GERS)

DU 5 AU 11 AOÛT 2017

IX^{ème} Marathon des sciences

XXVII^{ème} Festival Adultes

XII^{ème} Festival Astro-jeunes

Groupe
**Ferme des
étoiles**



Ouvrir les esprits aux sciences, favoriser l'analyse objective des faits, encourager le raisonnement logique sont des missions qui, au fil des années, apparaissent de plus en plus essentielles dans nos sociétés. C'est ce que le Festival de Fleurance tente de faire depuis 27 ans, avec l'appui des quelques 400 scientifiques qui s'y sont succédés. Tout en restant fidèles aux principes qui en ont fait le succès : **ouverture** à tous, **qualité** des intervenants et **partage convivial** des idées et des connaissances.

-
- 1** Le IX^{ème} Marathon des sciences (le samedi) p. 7 à 13
-
- 2** Le XXVII^{ème} Festival d'Astronomie (du dimanche au vendredi) p. 15 à 48
comprenant :
- A.** Quatre cycles de « grandes conférences » (tous publics) p. 15 à 26
 - B.** Quatre cycles de formation (plusieurs niveaux) p. 29 à 43
 - C.** Quatre grands ateliers (tous publics et familles) p. 44 à 45
 - D.** Des soirées d'observation (tous publics) p. 47 à 48
 - E.** Le coin des artistes p. 49
-
- 3** Le Village des Sciences (tous publics) p. 50 à 51
-
- 4** Le « OFF » comprenant : p. 52 à 54
- A.** Un cycle cinéma (Cinés-débats avec les scientifiques) p. 52 à 53
 - B.** Des découvertes en " OFF " p. 54
-
- 5** Le XII^{ème} Festival Astro-Jeunes (du dimanche au vendredi) p. 56 à 65
-



SOIRÉE D'INAUGURATION

Place de la Mairie à Fleurance
Vendredi 4

18H - 20H
CEREMONIE
D'OUVERTURE
ENTRÉE LIBRE

► **REMISE DES PRIX DU LIVRE ASTRO**

► **FLEURANCE CELESTE**

DU JURA A « FLEURANCE », OU COMMENT DECOUVRIR UN ASTEROÏDE

Un astéroïde est un petit corps du système solaire. On en entend surtout parler lorsque l'un d'entre eux passe à proximité de la Terre et les conséquences d'une éventuelle collision ont fait l'objet d'une abondante littérature (livres et films).

Mais que sont-ils exactement ? Pourquoi et comment les découvrir et, même, leur donner un nom. Un exposé qui promet d'être passionnant et **plein de surprises !**

par **Michel ORY** > *De nationalité suisse, Michel ORY est un astronome amateur spécialisé dans l'observation des astéroïdes dans le Jura et au Maroc. Il a, notamment, découvert 2 supernovae, 2 comètes et plus de 200 astéroïdes.*

PLANNING

HORAIRE	TYPE	LIEU	DIMANCHE 6	LUNDI 7
9h30 - 11 h	COURS FIL VERT	Foyer du Rugby	P. LECUREUIL Appréhender les notions de temps et de distances P29	P. LECUREUIL La grande histoire de notre Univers P30
	COURS FIL ROUGE	Halle Eloi Castaing	C. PITROU Synthèse éléments légers dans Univers prim. P35	H. REEVES L'Entropie P35
10h - 12H	GRANDS ATELIERS	Centre pédagogique		PROGRAMMATION INFORMATIQUE P44
11h15 - 12h 45	CONFERENCE DU MATIN	Centre culturel	MA & O. SANGUY Baïkonour : dans les pas de Gagarine P15	P. ZARROUCK L'expansion de l'Univers s'accélère P15
12h45 - 14h30	<i>Pause déjeuner</i>			
15h00 - 16h30	CONFERENCE DE L'APRES-MIDI	Centre culturel	A. BETH Rosetta, que nous as-tu appris ? P18	J. PEREZ Le secret des galaxies P18
	COURS FIL JAUNE	Foyer du Rugby	S. CHATY La mesure de l'Univers P32	JP. LIZAN La gravitation ou pourquoi tout tombe... P32
14H30 - 16H30	COURS / ATELIER FIL ROUGE	Halle Eloi Castaing	J. PEREZ Construire trajectoire....à la règle et au compas. P38	F. FORGET Anatomie d'une mission spatiale d'exploration P38
	GRANDS ATELIERS	Centre pédagogique	PROGRAMMATION INFORMATIQUE P44	
	FIL NOIR	COMMUNAUTE DE COMMUNES		J. LASKAR Stabilité et structure systèmes planétaires P41
17h - 18h	<i>Café astro (gradins du stade)</i>			
17h30 - 20h00	CYCLE CINEMA	Cinéma "Grand Angle"	GRAVITY P52 J.LASKAR	IKARIE XB1 P52 J. TREINER
18h30 - 20h	CONFERENCE DU SOIR	Centre culturel	La théorie astronomique des climats P21	Qu'est-ce que comprendre ? P21
21h30 - 23h	CONFERENCE DE LA NUIT	Centre culturel	E. BAPTESTE Le vivant à sa matière noire P24	R. LEHOUCQ Les idées noires de la physique P24
22h30	<i>Observation du ciel à la Ferme des Etoiles</i>			

► INAUGURATION DU PLANETAIRE ET DE LA BRECHE D'IMPACT
 ► COCKTAIL / BUFFET

20h30
 RECITAL
 D'ORGUE
 ENTRÉE LIBRE

► « MUSIQUE ET ASTRONOMIE »

Eglise Saint-Laurent (Fleurance)

De Vicenze Galilei (le père de Galilée) à John William (Star Wars), une sélection d'œuvres liées à l'astronomie sur les merveilleuses orgues de Fleurance, construites en 1864 par Jules Mangen et **interprétées par Dominique PROUST.**

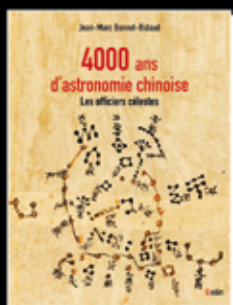
> De formation à la fois scientifique et musicale, **Dominique PROUST** est l'auteur de plusieurs ouvrages d'astronomie destinés au grand public. Organiste de l'Eglise Notre-Dame de l'Assomption à Meudon, il a donné des concerts en Europe, au Canada, au Brésil, au Pérou, au Chili, en Australie et participé à des festivals internationaux. Ses enregistrements de l'oeuvre pour orgue de William Herschel et de Pierre Moreau ont été salués par la critique internationale.



MARDI 8	MERCREDI 9	JEUDI 10	VENDREDI 11
P. LECUREUIL Grandeur et décadence des étoiles P30	P. LECUREUIL L'astronomie : du visible à l'invisible P30	P. LECUREUIL Particules cosmiques P31	P. LECUREUIL Recherche exoplanètes et quête de la vie P31
M. PIAT Radio-astronomie amateur P36	F. BEAUBOIS Evolution étoiles dans un diagramme P36	JM. LEVY-LEBLOND La limite de roche P37	F. COLAS Calcul trajectoire et localisation météorite P37
	CUISINER SUR MARS P45		DE LA TERRE AUX PLANETES P45
J. BERGE Newton et Einstein remis en cause ? P16	S. BOULEY Des terres du ciel aux exoplanètes P16	MC. ANGININ Une histoire de la mesure du temps P17	S. CHATY. A la recherche de la vie dans l'Univers P17
Pause déjeuner			
P. THOMAS La lune et ses relations avec la Terre P19	E. BECACHE Voir et comprendre en mathématiques P19	V. SAUTTER Les diamants, messagers de la Terre P20	B. ZANDA La Terre une dame qui a caché son âge P20
JM. LEVY-LEBLOND Le Rayon Vert. P33	J. TRENER Comment avons-nous su que les atomes..... P33	S. LEHOUQU Qu'est-ce que l'énergie ? P34	P. THOMAS La géologie : la B. A BA pour... autres planètes P34
M. PIAT Mesurer notre galaxie avec une clef USB TNT P39	J. BERGE Tester la gravité à petite échelle P39	F. BEAUBOIS Construire diagramme Herzprung-Russel P40	MC. ANGININ Physique des satellites de positionnement P40
		DE LA TERRE AUX PLANETES P45	
C. PITROU L'instabilités hydro... en physique P41	S. RENAUX-PETEL Mécanique céleste avancée P42	E. BECACHE Modéliser et simuler propagation ondes.... P42	P. ZARROUCK Tester la relativité générale P43
Café astro (gradins du stade)			
L'HOMME QUI DEFIAIT... P53	CODEBREAKER P53	LA GLACE ET LE CIEL P53	PREMIER CONTACT P54
F. FORGET Où sont les planètes propices à la vie ? P22	G. BERRY Nature et algorithme. P22	L. POULET & F. PORCEL La face humaine de l'exploration martienne P 23	H. REEVES Naissance, vie et mort des étoiles P23
S. BOULEY Tous ces mondes qui scintillent dans le noir. P25	N. PALANQUE-DELABROUILLE Pleins feux sur la matière noire P25	U. BELLAGAMBA La nuit est moins noire que vous ne pensez P26	JP. UZAN Demain, l'Univers sera plus noir ! P26
Observation du ciel à la Ferme des Etoiles			



Le météore Neil deGrasse Tyson arrive pour la première fois en France. Laissez-vous embarquer dans un voyage à travers l'univers.



Un livre original qui montre l'apport majeur de l'Empire du Milieu à la connaissance de l'astronomie moderne.



Un vaste panorama de l'astrophysique des étoiles, illustré de photographies époustoufflantes !

Partez en excursion dans

le cosmos !



Que nous apprennent les comètes sur les premiers âges du Système solaire ? Que savons-nous de leur origine ?



Télécommunications, observation de la terre, GPS, météo... comment sauver nos applications spatiales de la menace représentée par les débris de l'espace ?



Une synthèse unique, richement illustrée, sur la plus grosse planète de notre système solaire.



CENTRE CULTUREL



► Samedi 5, de Midi à Minuit

ATTRACTION / RÉPULSION

Qui mène le monde ?

Attraction et répulsion : deux notions indissociables, à la fois opposées et complémentaires. Deux notions omniprésentes aussi, et dans toutes les disciplines. Que sont les « attracteurs étranges » dont parlent les mathématiciens ? Comment attraction et répulsion règlent-elles tous les équilibres en physique ? La chimie est aussi fondée sur des mécanismes d'attraction et de répulsion entre molécules. Et les odeurs qu'elle produit, naturelles ou synthétiques, nous attirent ou nous repoussent ! Attraction et répulsion rythment aussi les relations animales et chez les humains les comportements sociaux, amoureux, sexuels, économiques ou politiques, sont le résultat d'un permanent mélange d'attraction et de rejet, d'accueil et d'exclusion.

Au bout du compte, attraction et répulsion ne sont peut-être que les deux faces d'une seule et même force qui mène le monde, qu'il soit physique, chimique, biologique, animal ou humain...



► Samedi 5, de Midi à Minuit

INTRODUCTION

12h ATTRACTION ET RÉPULSION : QU'EN DISENT LES MOTS ?

Empruntés au latin tardif, attraction et répulsion sont deux termes savants qui ont des équivalents dans la plupart des langues de l'Europe. Ils s'appliquent sans peine à de nombreuses disciplines, dans lesquelles ils désignent, pour chacune d'elles, des phénomènes bien précis, et de sens opposés. En linguistique, les concepts qu'ils recouvrent se manifestent aussi bien sur le plan phonétique, que grammatical et lexical. Des exemples puisés dans l'histoire du français montreront que l'évolution des langues résulte aussi d'attractions et de répulsions.

par **Henriette WALTER**

*Professeur honoraire de linguistique à l'Université de Haute-Bretagne, Ex-directrice du Laboratoire de phonologie à l'école pratique des Hautes études (4^e Section), Présidente de la Société Internationale de Linguistique Fonctionnelle, Membre du Conseil international de la langue française, **Henriette WALTER** a publié une vingtaine de livres sur le français et d'autres langues. Nous donnerons de nombreux exemples et montrerons des revues spécialisées, en France et à l'étranger.*



© E. Robert-Espalleu

CHAPITRE 1. MATHS ET PHYSIQUE

13h MATHÉMATIQUES : ATTRACTION ET RÉPULSION EN MATHS

La théorie des systèmes dynamiques est issue de l'étude mathématique de systèmes physiques, l'exemple le plus célèbre étant certainement le problème des N corps en mécanique céleste. L'évolution d'un système est décrite par le mouvement d'un point qui le représente dans un espace approprié. Dans cet espace, certains «domaines» sont attractifs, et d'autres répulsifs. Nous donnerons de nombreux exemples et montrerons –entre autres- comment ces idées permettent de prouver que l'évolution des systèmes mécaniques est déterministe.



par **Jean-Pierre MARCO**

*Ancien élève de l'ENS de Cachan et Maître de conférence à l'Université Paris 6, **Jean-Pierre MARCO** est enseignant –chercheur. Ses travaux portent, essentiellement, sur la théorie des perturbations hamiltoniennes, les singularités en mécanique céleste et la complexité des systèmes dynamiques*



► Samedi 5, de Midi à Minuit

14h ASTRONOMIE : LE « GRAND ATTRACTEUR » N'EXPLIQUE PAS TOUT !

Notre galaxie se déplace à 2,3 millions de km/h. Les astrophysiciens recherchent l'origine de ce mouvement. Des régions de l'Univers particulièrement denses ont d'abord été proposées : le « Grand Attracteur », composé d'amas et de superamas de galaxies. Mais l'analyse ne permettait pas d'expliquer l'amplitude et la direction de ce mouvement. Une étude récente exploitant les mesures des vitesses de plus de 8000 galaxies révèle la présence d'un immense vide cosmique dans la direction opposée à notre mouvement. En exerçant une force résultante répulsive sur son entourage, il influence la trajectoire de notre galaxie et permet d'en comprendre la vitesse et la direction.

par *Daniel POMAREDE*

*Ingénieur-chercheur au CEA Université Paris-Saclay, **Daniel POMAREDE** est spécialisé dans l'analyse et la visualisation de données à trois dimensions en physique des particules et en astrophysique. En collaboration avec Brent Tully (Université d'Hawaï), Hélène Courtois (Université de Lyon) et Yehuda Hoffman (Université de Jerusalem) il est à l'origine de la découverte du superamas Laniakea.*



15h PHYSIQUE : ATTRACTIVE OU RÉPULSIVE, DONNEZ-NOUS LA FORCE

La notion de force - fondamentale en physique - est notamment à l'origine des attractions et répulsions entre les systèmes qui la composent. La présentation de cette notion dans le concert de la modélisation de la nature par Newton en 1666 sera suivie par l'étude de certains cas d'espèce comme la gravitation et ses conséquences attractives ou répulsives, pour voir, enfin, comment Lagrange au XVIIIème siècle transforma la force en champ pour le plus grand bonheur de la physique. Ainsi naquirent les puits, les sources, les selles qui ornent maintenant les tableaux des physiciens à travers leurs champs classiques, quantiques et statistiques. Un quart de millénaire d'histoire de la force en physique...

par *Jérôme PEREZ*

***Jérôme PEREZ** est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paristech. Il est aussi chercheur associé à l'IAP et professeur de gravitation au Master 2 d'Astrophysique et d'Astronomie d'Ile de France. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10^{ème} édition !*





► Samedi 5, de Midi à Minuit

16h PHYSIQUE : LA STABILITÉ DES ÉTOILES, DÉLICAT ÉQUILIBRE ENTRE ATTRACTION ET RÉPULSION

Une étoile est une énorme condensation de gaz chaud. Mais pourquoi est-elle sphérique ? D'où tient-elle sa stabilité ? Pourquoi les étoiles brillent-elles durablement ? Nous verrons que la structure d'une étoile dépend d'un délicat équilibre entre forces attractives et répulsives et comprendrons en quoi une étoile est un réacteur nucléaire confiné et régulé par sa propre gravité.

par *Roland LEHOUCQ*

*Astrophysicien au CEA de Saclay, **Roland LEHOUCQ** est passionné de vulgarisation scientifique à laquelle il consacre une grande partie de ses loisirs. Il est l'auteur de nombreux articles scientifiques et ouvrages pour le grand public.*



CHAPITRE 2. DE L'INERTE AU VIVANT

17h CHIMIE : LE CHOC DES ATOMES VOLUPTUEUX

« Car le plaisir n'est que le choc des atomes voluptueux » : avec ces mots, le Marquis de Sade imagine que les sensations sont le fruit de rencontres entre atomes. Des atomes aux molécules il n'y a qu'un pas que nous franchissons pour rentrer dans le monde de la chimie. Ici même, les molécules de solvants et de solutés s'attirent ou se repoussent pour mieux réagir ou pour mieux s'extraire. Derrière cela se cache la notion fondamentale de solubilité qui pilote les grands processus chimiques et qui met en jeu des forces colossales. S'attirer ou se repousser ? C'est le grand dilemme de la réaction chimique qui peut se résumer à la question suivante : « Dans quoi sommes-nous solubles ? ».

par *Stéphane SARRADE*

*Directeur adjoint de l'Innovation et du Soutien Nucléaire, **Stéphane SARRADE** est Directeur de Recherche au CEA dans le domaine du Génie des procédés membranaires et fluides supercritiques – Chimie Verte. Il participe à de nombreuses instances de recherche et a été lauréat de nombreux prix.*





► Samedi 5, de Midi à Minuit

18h CHIMIE : ENTRE ATTRACTION ET RÉPULSION LE MONDE DES ODEURS

Fruit de rencontres entre les molécules qui s'échappent des corps odorants et nos propres molécules tapies dans notre nez, l'odorat est un sens chimique. Nous explorerons les voies de l'olfaction. Peut-on reconnaître une odeur en regardant une molécule ? Qu'est-ce qu'une bonne et une mauvaise odeur ? Nous explorerons la communication chimique chez les animaux et chez l'homme.

par *Brigitte PROUST*

*Agrégée de Chimie, **Brigitte PROUST** a été professeure de chimie en mathématique spéciale dans des grands lycées parisiens. Elle est membre du conseil scientifique de la fondation «La Main à la pâte» et participe à la diffusion de la science en milieu scolaire. Elle a été directrice de collection de livres scolaires chez Bordas, et publié plusieurs livres grand-public.*



19h SOCIÉTÉS ANIMALES : COMMENT NE PAS PERDRE LE NORD ?

Dans le monde animal, les raisons d'attraction et les motifs de répulsion sont nombreux et variés. Le prédateur est attiré vers une proie qui cherche plutôt à l'éviter. A l'époque de la reproduction, mâles et femelles se recherchent et s'attirent, mais pas toujours le reste du temps. La mère élève ses jeunes qui s'émanent ensuite. Que dire du parasite et de son hôte, voire du virus et des anticorps qu'il suscite ? Individualisme ou vie en société, commensalisme, parasitisme ou symbiose, tant de manières différentes d'être soi-même.

par *François MOUTOU*

*Docteur vétérinaire, **François MOUTOU** a été directeur adjoint et responsable de l'unité d'épidémiologie à l'Agence Nationale de sécurité sanitaire. Il est, depuis 2000, membre du Comité d'Éthique de l'INSERM. Il est, aussi, membre d'associations de protection de la nature et de l'environnement*





► Samedi 5, de Midi à Minuit

CHAPITRE 3. HOMME ET SOCIÉTÉ

20h PSYCHOLOGIE SOCIALE, LA MANIPULATION : ENTRE ATTRACTION ET RÉPULSION

Comment amener autrui à faire librement ce qu'on souhaite le voir faire ? Depuis plus de soixante ans, les chercheurs s'intéressent à cette question, si bien qu'on dispose aujourd'hui d'un ensemble de techniques d'influence sociale – pour ne pas dire de manipulation – dont l'efficacité est scientifiquement établie. Ces techniques peuvent, bien sûr, être utilisées pour le pire. Mais elles peuvent aussi l'être pour le meilleur, lorsqu'il s'agit par exemple d'éviter que les gens soient atteints dans leur intégrité psychologique ou physique. C'est dire l'enjeu éthique.

par Robert-Vincent JOULE

Robert-Vincent JOULE est professeur de psychologie sociale (Aix-Marseille Université). Il figure parmi les chercheurs francophones en psychologie sociale les plus connus. Il a publié plusieurs ouvrages dont « Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens » vendu en France à plus de 400 000 exemplaires. Il a obtenu plusieurs prix dont le Prix de la diffusion scientifique.



21h ATTRACTIONS ET RÉPULSIONS DANS LA SEXUALITÉ

L'origine des aversions, des préférences et de l'orientation sexuelle

Chez les animaux, attractions et répulsions sexuelles dépendent surtout des phéromones. L'olfaction et les phéromones sexuelles sont à l'origine de l'hétérosexualité. Mais chez les hominidés, plusieurs facteurs importants de la sexualité sont modifiés. En particulier, l'olfaction est altérée et les phéromones ne sont quasiment plus détectées. Chez l'être humain, la sexualité est surtout centrée sur le plaisir, et elle est très influencée par la cognition et la culture. Pour ces raisons, les attractions et répulsions sexuelles humaines ne proviennent quasiment plus de l'olfaction et des phéromones, mais d'apprentissages complexes, influencés par le vécu individuel et le contexte socioculturel.



par Serge WUNSCH

Enseignant et chercheur, **Serge WUNSCH** est docteur en neurosciences. Ses recherches en psychologie biologique ont pour objectif de comprendre le développement des comportements humains. Ses travaux concernant les bases neurobiologiques du comportement sexuel ont été intégrés dans les nouveaux programmes de sciences de l'Éducation Nationale. Il a publié récemment « Comprendre les origines de la sexualité humaine. Neurosciences, éthologie, anthropologie.

Attention, avant d'assister à cette conférence, il est recommandé de prendre connaissance du document de présentation que vous trouverez sur le site du Festival.



► Samedi 5, de Midi à Minuit

22h L'ÉTRANGER, L'IMMIGRÉ, L'AUTRE, ENTRE ACCUEIL ET REJET

Après avoir défini les termes de l'altérité, le propos sera de réfléchir aux temporalités du rapport à l'altérité dans la société française en prenant la période large du XIX^{ème}-XX^{ème} siècles. En rapport avec la thématique, il s'agira de montrer les contradictions et les paradoxes de ce rapport mêlant attraction et répulsion. En effet, face à l'étranger ou plutôt celui que nous assimilons à un étranger, les sociétés et les individus font preuve d'une curiosité voire d'un souci d'accueillir et d'intégrer. Mais à cette attitude positive s'oppose la peur, l'inquiétude qui provoque des comportements xénophobes pouvant parfois aboutir à des massacres voire des génocides dépassant l'entendement.



par *Yvan GASTAUT*

Yvan GASTAUT, historien, maître de conférence à l'université de Nice, membre du laboratoire URMIS (Unité de Recherche Migrations et Société), membre du Conseil d'Orientation du Musée National de l'histoire de l'immigration.

CONCLUSION

23h ATTRACTION OU DISTRACTION ?

Où l'on verra à l'aide de divers exemples, tant littéraires que scientifiques, comment un phénomène apparent d'attraction mutuelle peut résulter de mécanismes parfois subtils et très étrangers à une attirance directe. Autrement dit et n'en déplaise à Newton, il n'y a guère d'attraction universelle.



par *Jean-Marc LEVY-LEBLOND*

Jean-Marc LEVY-LEBLOND est chercheur, enseignant, essayiste et éditeur





REMISE DU **PRIX CIEL ET ESPACE** DU LIVRE D'ASTRONOMIE - 4^{ÈME} ÉDITION

Le prix " Ciel&Espace " du livre d'astronomie 2017, organisé en partenariat avec la Ferme des Etoiles, le CNES, la SF2A et l'IPSA sera remis lors de la cérémonie d'inauguration du 27^{ème} Festival d'Astronomie de Fleurance, **le vendredi 4 août à 18h30, sous la halle de la Mairie de Fleurance.**

Le jury, présidé par Roland LEHOUCQ a récompensé cette année :



« **Voyage sur les flots de galaxies** »
d'Hélène COURTOIS
(Prix Ciel&Espace du livre d'astronomie)

« **Comment on fait pipi dans l'espace ?** »
de Pierre-François MOURIAUX
(Prix André Brahic du livre d'astronomie jeunesse)

► Dimanche 6

BAÏKONOUR : DANS LES PAS DE GAGARINE



Loin de tout, l'Union Soviétique a créé en 1955 sa « Porte des Étoiles », le mythique cosmodrome de Baïkonour au Kazakhstan. De là, sont partis dans l'espace le 1er satellite Spoutnik et le 1^{er} homme Youri Gagarine. A l'occasion de la mission de Thomas Pesquet, découvrez ce lieu emblématique de la conquête spatiale.

par Marie-Ange & Olivier SANGUY

Marie-Ange SANGUY est rédactrice en chef de la revue « Espace & Exploration ».

Olivier SANGUY est rédacteur en chef du site d'actualités spatiales de la Cité de l'Espace : « Enjoy space ».



► Lundi 7

L'EXPANSION DE L'UNIVERS S'ACCÉLÈRE

Qui appuie sur la pédale d'accélérateur ?

La mise en évidence de l'accélération de l'expansion de l'univers a déclenché un vaste programme de recherche en vue d'identifier l'origine de ce phénomène, appelé « énergie noire ». Cette mystérieuse composante constitue près de 70% du contenu énergétique de l'univers, ce qui en fait une des énigmes les plus importantes que la recherche tente aujourd'hui de résoudre. La mesure de la distribution des galaxies et des quasars au moyen de grands relevés permet maintenant de retracer l'histoire de l'expansion de l'univers au cours des derniers 9 milliards d'années et d'explorer ainsi la nature de l'énergie noire.

par Pauline ZARROUCK

Doctorante en cosmologie au CEA-Saclay et diplômée du master Recherche NPAC (Noyaux Particules Astroparticules), **Pauline ZARROUCK** est membre du conseil d'administration de la Société Française de Physique. Elle participe activement à la diffusion et vulgarisation de la science.



Important !

Exceptionnellement cette conférence a lieu à la Halle Eloi Castaing

► Mardi 8

NEWTON ET EINSTEIN REMIS EN CAUSE ?

Dernières nouvelles des tests de gravitation sur Terre et dans le Système Solaire

Et si la Relativité Générale n'était pas la théorie ultime de la gravitation ? Plusieurs faisceaux d'indices, autant en cosmologie qu'en physique des particules, tendent vers une théorie plus générale qui englobe les théories de Newton et d'Einstein. Depuis de nombreuses années, plusieurs expériences au sol et missions spatiales ont confronté avec toujours plus de précision la relativité générale à l'expérience. La dernière en date est MICROSCOPE, exploitée par le CNES et l'ONERA, qui teste en ce moment le postulat majeur de la relativité générale, le Principe d'Equivalence. Etat des lieux.

par Joël BERGE

Après plusieurs années de recherches en cosmologie observationnelle, **Joël BERGE** est ingénieur de recherche au Département de Physique, Instrumentation, Environnement, Espace de l'ONERA. Il travaille sur l'exploitation et le développement de missions spatiales dédiées aux tests de la gravitation dans l'espace.



► Mercredi 9

DES TERRES DU CIEL AUX EXOPLANÈTES

De l'eau sur Mars aux exoplanètes, Camille Flammarion avait ces intuitions qui ont fait de lui un visionnaire. Plus de 150 ans après ses premières observations, notre vision de l'Univers et du système solaire a évolué au cours des décennies. Comment l'eau qui ruisselait sur Mars a aujourd'hui disparu ? Comment les volcans lunaires se sont transformés en cratères d'impact ? Où sont passés ces millions d'êtres vivants décrits par Camille Flammarion ?

par Sylvain BOULEY

Enseignant chercheur au laboratoire Géosciences Paris Sud de l'Université Paris Saclay, **Sylvain BOULEY** déchiffre les surfaces planétaires afin de reconstituer l'histoire de notre système solaire. Spécialiste de la planète Mars et des cratères d'impact, il est également co-responsable des programmes FRIPON et Vigie Ciel.





► Jeudi 10

UNE HISTOIRE DE LA MESURE DU TEMPS

Le temps est une quantité physique dont l'impact dans notre vie quotidienne est évident : on ne cesse de le mesurer. L'histoire de la mesure du temps est liée à l'histoire de notre société et à ses enjeux technologiques, mais aussi à la manière d'aborder la notion de temps par les physiciens. De l'antiquité aux horloges atomiques, les différents défis qui ont jalonné cette aventure scientifique seront présentés.

par *Marie-Christine* **ANGONIN**

Marie-Christine ANGONIN est professeure à l'Université Pierre et Marie Curie et Vice-Présidente de l'Observatoire de Paris. Elle explore les aspects théoriques des expériences de haute précision sur Terre ou dans le Système Solaire (des atomes froids à l'exploration spatiale) afin de tester la relativité à différentes échelles.



► Vendredi 11

A LA RECHERCHE DE LA VIE DANS L'UNIVERS

La recherche de vie dans l'univers pourrait être qualifiée de quête du Graal pour l'humanité... Pourtant, avant de rechercher la vie ailleurs, il faut, d'abord, comprendre comment elle est apparue sur Terre ! Ensuite, utiliser toutes les informations dont nous disposons (obtenues depuis la Terre ou sur des planètes, des satellites, comètes et autres astéroïdes) pour rechercher d'éventuelles traces de vie dans le système solaire. Enfin, nos télescopes et satellites, toujours plus puissants, nous permettent, désormais, d'acquérir des informations précises sur les conditions possibles d'apparition de vie sur les exoplanètes, ces planètes en orbite autour d'autres étoiles que le Soleil... Notre recherche de la vie dans l'Univers ne fait que commencer !



par *Sylvain* **CHATY**

Professeur à l'Université Paris Diderot, membre de l'Institut Universitaire de France et astrophysicien au CEA, **Sylvain CHATY** est spécialiste de la formation et de l'évolution des astres compacts tels que étoiles à neutron et trous noirs. Observant régulièrement avec les télescopes géants de l'ESO au VLT, il est membre des collaborations du satellite haute énergie Fermi, et du futur observatoire CTA.

► Dimanche 6

ROSETTA, QUE NOUS AS-TU APPRIS ?

Rosetta a exploré l'environnement de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko sur une durée sans précédent pour une mission cométaire. Pendant près de deux ans, d'août 2014 à septembre 2016, la mission européenne Rosetta a scruté cet objet si singulier, témoin de la formation du Système solaire. Je présenterai lors de cette conférence un état de l'art sur ces petits corps célestes ainsi que les percées et les avancées apportées par son exploration.

par Arnaud BETH



Ancien thésard de l'IRAP, Docteur en planétologie de l'Université de Toulouse, **Arnaud BETH** est actuellement chercheur associé à l'Imperial College London où il travaille sur l'exploitation des données de la mission européenne Rosetta



► Lundi 7

LE SECRET DES GALAXIES

Les galaxies sont des objets fascinants par leurs caractéristiques physiques ou tout simplement par leur aspect. Cette conférence vous dévoilera quelques-uns de leurs secrets issus des plus récentes découvertes. Matière noire, trou noir supermassif, seront à l'honneur mais nous étudierons surtout la structure spirale de certaines d'entre elles afin de mieux comprendre ces araignées cosmiques. Un appareil original, le cinématocaleidoscope à N plans tractés horizontalo-verticalement, **sera présenté sur scène en exclusivité mondiale** et un site web, « le spiral créator 2.0 » mis en service à cette occasion, vous permettront de découvrir ce secret et surtout de le faire partager !

par Jérôme PEREZ

Jérôme PEREZ est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paristech. Il est aussi chercheur associé à l'IAP et professeur de gravitation au Master 2 d'Astrophysique et d'Astronomie d'Ile de France. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10^{ème} édition !





► Mardi 8

LA LUNE ET SES RELATIONS AVEC LA TERRE

Quelles sont les relations de la Lune avec la Terre ? La Lune est née de la Terre, mais d'un accouchement dans la douleur. La Lune est à l'origine des marées, mais pourquoi deux marées par jour, alors qu'il n'y a qu'une Lune ? Et les marées ont d'autres conséquences que de faire monter et descendre la mer en Bretagne ! La Lune est la cause des éclipses, phénomènes, occasions de peurs moyenâgeuses en plein 21^{ème} siècle. Et puis il y a les innombrables superstitions, dont son influence sur les accouchements. Nous étudierons l'état civil qui montre que la Lune n'influence pas les naissances mais qui nous éclaire sur certains aspects des moeurs médicaux et sexuels des Français.

par *Pierre THOMAS*

Professeur à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, géologue de formation, **Pierre THOMAS** travaille sur la géologie des planètes et satellites et sur l'origine de la Terre et du Système Solaire.



► Mercredi 9

VOIR ET COMPRENDRE EN MATHÉMATIQUES

Les mathématiques sont de plus en plus présentes dans notre quotidien, mais sont pourtant souvent méconnues. Quelle représentation a-t-on des mathématicien(ne)s ? Qu'est-ce qu'une pensée mathématique ? Y a-t'il encore des choses à découvrir, à démontrer en mathématiques ? Qu'est-ce qu'une preuve ? Un résultat qu'on « voit » est-il « vrai » ? Nous illustrerons ces questions à travers quelques exemples tirés de l'histoire de l'astronomie et des mathématiques. D'Hypathie d'Alexandrie (première mathématicienne), en passant par Kepler pour finir par le génial ; Ramanujan, nous tenterons de voir plus clair et de comprendre ce que sont vraiment les mathématiques !

par *Eliane BECACHE*

Eliane BECACHE est chercheuse INRIA au laboratoire « POEMS » qui fait partie de l'Unité de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-ParisTech. Elle est également enseignante à l'ENSTA. Son domaine de recherche concerne le développement et l'analyse mathématique de méthodes numériques pour la simulation de phénomènes de propagation d'ondes.



► Jeudi 10

LES DIAMANTS, MESSAGERS DU CŒUR CACHÉ DE LA TERRE

La Terre est bien secrète. Alors que son centre n'est situé qu'à 6400km de profondeur, soit à peine la distance Paris-Abidjan, il demeure quasiment inaccessible à l'observation directe. Les forages les plus profonds que l'homme a réalisés ne dépassent pas 14 km de profondeur. Ce qui en soit constitue une prouesse technologique ne représente qu'une égratignure sur le visage de la Terre. A une époque où l'homme est capable d'envoyer des robots sur Mars à 400 millions de kilomètre de distance, nous allons voir comment pratiquer une échographie de la Terre, comment toucher du doigt ses chaires minérales profondes en auscultant les diamants, comment apprécier sa physiologie.

par **Violaine SAUTTER**

*Directrice de Recherche au CNRS, **Violaine SAUTTER** travaille au laboratoire de minéralogie du Muséum National d'Histoire Naturelle. Elle s'intéresse particulièrement au diamant dans les roches terrestres et les météorites, ainsi qu'à la surface volcanique de Mars. Honorée en 2016 par la médaille d'argent du CNRS, elle développe aussi une intense activité de médiation scientifique.*



► Vendredi 11

LA TERRE : UNE VIEILLE DAME QUI A LONGTEMPS CACHÉ SON ÂGE

Nous connaissons maintenant avec une extrême précision l'âge de la Terre : 4,568 milliards d'années. Mais pour les anciens, la Terre n'était vieille de quelques millénaires. Ce changement de paradigme ne s'est pas effectué de manière linéaire car pendant longtemps de nombreuses pièces manquaient au puzzle... notamment la radioactivité, dont la découverte en 1896 a permis de trancher le débat qui opposait les tenants de l'Histoire Naturelle (Darwin) et les physiciens (Kelvin).



par **Brigitte ZANDA**

*Enseignant-chercheur à l'Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et Cosmochimie du Muséum National d'Histoire Naturelle, **Brigitte ZANDA** est spécialiste des météorites. Elle a étudié les premiers instants du Système solaire à travers les météorites primitives et travaille maintenant sur celles qui proviennent de Mars. Elle est l'une des responsables des programmes FRIPON et Vigie-Ciel.*

► Dimanche 6

LA THÉORIE ASTRONOMIQUE DES CLIMATS... ...ET SES ENREGISTREMENTS GÉOLOGIQUES

Selon la théorie du climat de Milankovitch, les grandes variations climatiques du passé résultent des variations de l'orbite de la Terre et de son orientation. Cette hypothèse n'a pu s'élaborer que grâce au calcul de ces variations, dues aux interactions gravitationnelles entre les planètes, calcul effectué pour la première fois par Lagrange à la fin du XVIII^{ème} siècle, et repris par Le Verrier au XIX^{ème} siècle. Nous retracerons les évolutions historiques et les développements récents de ces recherches en mettant en évidence les principaux cycles qui se retrouvent dans les enregistrements climatiques du passé.

par Jacques LASKAR

Jacques LASKAR est astronome à l'Observatoire de Paris, directeur de recherche au CNRS, membre du Bureau des Longitudes et de l'Académie des Sciences. Il travaille sur la dynamique des systèmes planétaires. Il a montré que le mouvement des planètes du Système Solaire est chaotique et que l'axe de la Terre doit sa stabilité à la présence de la Lune.



► Lundi 7

QU'EST-CE QUE COMPRENDRE ?

Quand disons-nous que nous avons compris quelque chose, ou quelqu'un ? Lorsque nous sommes parvenus à nous faire une représentation mentale de ce quelque chose ou ce quelqu'un, qui fonctionne dans notre esprit comme nous le constatons dans la réalité. J'illustrerai cette proposition, très générale, en me focalisant sur les sciences. Dans ce cas en effet, la reconstruction du réel par la pensée débouche sur l'élaboration de « lois universelles ». Ce sera l'occasion de revenir sur la différence entre mythes et sciences, et de s'interroger sur les rapports entre les mathématiques et la physique.




par Jacques TREINER

Physicien théoricien, professeur à l'Institut des Sciences Politiques, enseignant à l'université Paris-Diderot, **Jacques TREINER** est, aussi, responsable pour l'Ile de France de l'association « Sauvons le climat ». Auteur de nombreuses publications, il a, aussi, écrit et produit avec son fils, Olivier, une pièce de théâtre : « Fission », jouée à Paris en 2016.

► Mardi 8

OÙ SONT LES PLANÈTES PROPICES À LA VIE



Depuis seulement quelques années, nous avons acquis la conviction que la plupart des étoiles de notre galaxie sont entourées de planètes de type rocheuses, comme la Terre, Vénus ou Mars. Dans le système solaire, la Terre est la seule planète « habitable », où l'eau liquide, l'ingrédient indispensable à la vie telle que nous pouvons l'imaginer, est stable durablement en surface. Notre planète est-elle exceptionnelle de ce point de vue ? Est-il probable que les conditions soient aussi réunies autour des autres étoiles ? Nous raconterons les progrès réalisés récemment et explorerons les nouveaux mondes prometteurs découverts autour de Proxima du Centaure et Trappist 1.

par François FORGET

François FORGET est directeur de recherche au CNRS et travaille au LMD (Institut Pierre Simon Laplace).

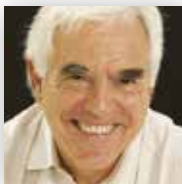
Ses recherches portent sur le climat des planètes du système solaire et des exoplanètes, pour lesquelles, avec son équipe, il a développé des modèles numériques capables de simuler les environnements extraterrestres.



► Mercredi 9

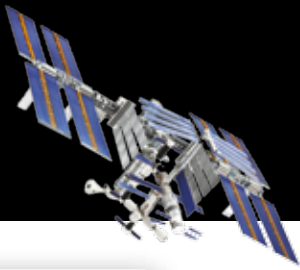
NATURE ET ALGORITHMES

Lorsqu'on parle des algorithmes, on se limite généralement à leurs impacts - positifs ou négatifs - sur les hommes et la société. L'exposé illustrera deux aspects moins connus mais tout aussi importants de l'algorithmique moderne : une nouvelle approche des phénomènes naturels par modélisation algorithmique et simulation sur ordinateur, qui combine informatique et mathématiques, et une nouvelle vision des systèmes vivants vus comme exécutant directement des algorithmes implémentés biologiquement ; ce dernier point sera illustré par des exemples allant de la cellule aux populations en passant par le cerveau.



par Gérard BERRY

Professeur au Collège de France, **Gérard BERRY** a obtenu la médaille d'or du CNRS en 2014. Ses domaines de recherche principaux sont la conception et la vérification des circuits, logiciels et langages de programmation. Il s'intéresse beaucoup à la diffusion et à l'enseignement de l'informatique, ainsi qu'au rôle grandissant de l'informatique dans les sciences.



CENTRE CULTUREL / 18h30 à 20h00

► Jeudi 10

LA FACE HUMAINE DE L'EXPLORATION MARTIENNE

Les défis à relever pour les futures missions habitées vers Mars ne sont pas seulement techniques ou technologiques : la santé mentale des astronautes jouera un rôle primordial dans la réussite d'une telle mission. Florence Porcel a exploré les dynamiques de groupe et la stabilité psychologique d'un équipage en mission vers Mars à travers sa BD «Mars Horizon» et l'a vécu personnellement lors de sa mission dans la base Mars Desert Research Station (MDRS). Lucie Poulet l'a également expérimenté au cours de sa mission de 4 mois dans le dôme HI-SEAS et de ses deux missions dans la base MDRS. Toutes les deux vous font partager leurs expériences de la dimension humaine d'une mission sur Mars.

par Florence PORCEL et Lucie POULET

Titulaire d'un Master 2 de Journalisme Culturel, **Florence PORCEL** a été animatrice dans plusieurs programmes TV, ainsi que dans l'équipe de "La Tête au carré". Elle possède sa chaîne sur Youtube. Elle a publié en 2016 un livre intitulé « L'espace sans gravité ».



© Chloé Vollmer-Lo



Lucie POULET est étudiante en thèse à l'Institut Pascal à Clermont-Ferrand. Elle travaille sur les systèmes de support de vie depuis plus de six ans, avec différents groupes dont l'ESA. Elle a participé à trois simulations de missions sur Mars.

► Vendredi 11

NAISSANCE, VIE ET MORT DES ÉTOILES

Au 19^{ème} siècle, le philosophe Auguste Comte affirmait que la nature des étoiles resterait toujours une réalité inconnaissable aux astronomes. Aujourd'hui, nous avons une connaissance détaillée des phénomènes qui accompagnent la naissance, la vie et la mort des étoiles. La physique de leur structure nous est connue, de leur surface jusqu'à leur cœur. Je présenterai l'histoire de ce très beau chapitre de l'astronomie. Un bel exemple de la puissance de l'intelligence humaine.



par Hubert REEVES

Parrain du Festival, **Hubert REEVES** est astrophysicien. Directeur de recherche au CNRS, il enseigne la cosmologie à Montréal et à Paris. Passionné de vulgarisation, il a consacré une grande partie de sa vie à faire découvrir l'astronomie au grand public. Il a publié de nombreux ouvrages qui ont connu un très grand succès.

► Dimanche 6

LE VIVANT A SA MATIÈRE NOIRE

Le monde microbien demeure largement méconnu. Dévoiler la diversité et la complexité des gènes, des virus, des organismes microscopiques et celles de leurs relations figurent donc parmi les objectifs les plus enthousiasmant des microbiologistes et des évolutionnistes qui espèrent (avec raison) découvrir de nouvelles formes de vie et d'organisations. Cette recherche de l'inconnu conduit à nous interroger sur l'état de notre savoir : ce que nous connaissons aujourd'hui du monde vivant est-il représentatif de sa richesse et de son histoire ? Pouvons-nous découvrir des acteurs et des processus cachés dans les systèmes biologiques ? Durant cet exposé, nous ferons la connaissance de quelques nouveaux venus et des méthodes mises en avant dans ces études.

par *Eric BAPTESTE*

*Directeur de recherche au CNRS, directeur de l'équipe "Adaptation, intégration et évolution" à l'Université Pierre et Marie CURIE, **Eric BAPTESTE**, collabore à de nombreux projets internationaux. Récompensé par plusieurs prix, il s'investit beaucoup dans la diffusion des connaissances, à travers des articles, des émissions de radio et des conférences.*



► Lundi 7

LES IDÉES NOIRES DE LA PHYSIQUE

« Ciel noir », « corps noir », « trou noir », « matière noire » et « énergie noire » : pourquoi les physiciens éprouvent-ils le besoin de noircir certaines de leurs idées ? Loin d'être anecdotique, cette interrogation permet de traverser l'histoire de la physique et d'en soulever une bonne part des enjeux actuels. L'astrophysicien et le philosophe éclairent tour à tour la signification du qualificatif « noir » pour chacune de ces idées. Ils proposent de manière complice une excursion dans les méandres de la recherche en alternant les éclairages critiques et émerveillés pour en dissiper l'obscurité. Les idées noires de la physique s'y révèlent instructives et inspirantes.

par *Roland LEHOUCQ*

*Astrophysicien au CEA de Saclay, **Roland LEHOUCQ** est passionné de vulgarisation scientifique à laquelle il consacre une grande partie de ses loisirs. Il est l'auteur de nombreux articles scientifiques et ouvrages pour le grand public.*





► Mardi 8

TOUS CES MONDES QUI SCINTILLENT DANS LE NOIR

Ce soir, en ce 8 août 1884, Sylvain BOULEY s'inspire de Camille Flammarion pour proposer un voyage sur les autres mondes de notre système solaire. Ces terres du Ciel gravitent autour de notre étoile bercées dans l'ondoyante cadence de l'attraction universelle. Notre Terre n'est qu'un point obscur perdu au cœur de la Nuit et l'humanité terrestre n'est qu'une des familles innombrables qui habitent cette immensité profonde. Cette idée de pluralité des Mondes répand dans l'infini les splendeurs de la vie et de la pensée et toutes les idées qui ont cours sur le Ciel et la situation de l'homme dans la nature doivent subir une transformation radicale et absolue. Le soleil de l'Astronomie brille sur nos têtes! La nuit est finie! Il fait jour!



par Sylvain BOULEY

*Enseignant chercheur au laboratoire Géosciences Paris Sud de l'Université Paris Saclay, **Sylvain BOULEY** déchiffre les surfaces planétaires afin de reconstituer l'histoire de notre système solaire. Spécialiste de la planète Mars et des cratères d'impact, il est également co-responsable des programmes FRIPON et Vigie Ciel.*



► Mercredi 9

PLEINS FEUX SUR LA MATIÈRE NOIRE

Qui imaginerait que l'ensemble des astres et des galaxies ne constitue que 5% de la matière de l'univers ? C'est pourtant le constat qui tourmente les esprits depuis près d'un siècle. Mais les chercheurs n'ont pas dit leur dernier mot ! Télescopes sur terre ou embarqués sur des satellites, simulations numériques colossales, tous les moyens sont bons pour percer à jour la nature de cette matière noire. Les pistes sont nombreuses, mais sont-elles toutes solides ? Nous tenterons d'y voir plus clair...



Par Nathalie PALANQUE

***Nathalie PALANQUE-DELABROUILLE** est directrice de recherche en cosmologie au CEA (Saclay), chercheuse invitée à l'université de Berkeley en 2013-2014. Très active dans la diffusion des sciences, elle fut la marraine du festival international du film scientifique Parisciences. En 2010, elle a reçu le prix Thibaud de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.*

► Jeudi 10

LA NUIT EST MOINS NOIRE QUE VOUS NE PENSEZ

Embarquement immédiat pour le space opera

La conquête de l'espace telle que l'a rêvée la science-fiction, étape par étape, année par année, siècle après siècle, avec ses héros et ses légendes, ses drames et ses victoires, tous les défis techniques, de la propulsion solaire au trou de ver, et surtout les plus belles découvertes, à nos portes ou à l'autre bout de l'univers, tout vous sera conté et raconté dans ce cours-conférence qui vous plongera dans les étendues infinies de la nuit à la recherche des millions de mondes possibles, tournant autour de soleils inconnus. La présentation, suivant une rigoureuse flèche du temps, vous contera, pour les petits et les plus grands, l'histoire d'un futur que nous aimerions tous avoir connu et, qui sait, que les générations à venir construiront peut-être un jour. Parce que le rêve est l'un des chemins de la connaissance, embarquez-vous avec moi sans avoir peur du noir. Destination : Univers.



par Ugo BELLAGAMBA

Ugo BELLAGAMBA est maître de conférence à l'Université de la Côte d'Azur, et auteur de science-fiction. Dans ses récits, romans ou nouvelles, il mêle l'Histoire au Futur en revisitant nos repères culturels à la lumière de l'Imaginaire (*La Cité du Soleil, Le Double Corps du Roi, L'Origine des Victoires...*).

Vendredi 11

Une conférence donnée dans le noir
pour clôturer la Série Noire et le Festival

DEMAIN, L'UNIVERS SERA PLUS NOIR

Le ciel étoilé veille avec bienveillance sur l'humanité, lui offrant un tableau pour y inscrire ses mythes et le guidant dans sa compréhension de l'univers. Limite ou protection contre l'infini, il a attiré l'attention des penseurs et des scientifiques, mais aussi des poètes rêvant d'éternité. Mais, ce ciel est-il immuable ou s'efface-t-il peu à peu ? A quoi ressemblera-t-il dans le futur ? Et si les étoiles disparaissaient de notre ciel ?

par Jean-Philippe UZAN

Cosmologiste, directeur de recherche au CNRS, directeur adjoint de l'IHP, **Jean-Philippe UZAN** travaille à l'Institut d'Astrophysique de Paris, notamment sur le fonds diffus cosmologique, les constantes fondamentales et la topologie de l'Univers. Il a publié plusieurs ouvrages et participe activement à la diffusion des connaissances.



Montrez de quoi vous êtes capable lors du **grand concours**

KANGOUROU ASTROMATHS

Venez découvrir et expérimenter le plus grand jeu-concours **ASTROMATHS** du monde !!

Qu'est-ce que c'est ?

Le Kangourou est un jeu concours sur les mathématiques dont le but est la diffusion de la culture mathématique sous une forme ludique.

Organisé dans plus de **70 pays** partout dans le monde par l'association **Kangourou Sans Frontières**, il réunit, chaque année, plusieurs millions de jeunes, de 8 à 18 ans, ce qui en fait le **plus grand jeu-concours du monde** !

En 2017, ses inventeurs l'adaptent au Festival d'Astronomie en créant le concours **KANGOUROU ASTROMATHS** !

Quoi de prévu ?

Il y a **4 sessions** réparties par âge/niveau :

8 - 10 ANS

Lundi 7 août

- à 11h - durée 45 min
- au Village des Sciences

11 - 13 ANS

Mardi 8 août

GRATUIT

Sur inscription :

- > à nos bureaux
- > 05 62 06 09 76

14 - 16 ans

Mercredi 9 août

- > contact@fermedesetoiles.fr
- (nombre de places limité)

ADULTES

Jeudi 10 août



Remise des prix lors de la soirée de clôture du Festival

NOMBREUX LOTS À GAGNER !

À Toulouse & sur internet
laclefdesetoiles.com

La Clef des ETOILES

ASTRONOMIE

Télescopes, Lunettes, Jumelles géantes, Astrophotographie

OBSERVATION NATURE

Jumelles, Longues-vues, Trépieds, Digiscopie

IMAGERIE

Caméras CCD, Caméras vidéos, Adaptation APN, Autoguidage, Spectroscopie, Logiciels

LIBRAIRIE & CADEAUX

Météorites, Globes terrestres, Globes planétaires, Bijoux solaires, Posters



La Clef des **ÉTOILES**

Sur internet > www.laclefdesetoiles.com

À Toulouse > 3 rue Romiguières 31000 TOULOUSE

Email > contact@laclefdesetoiles.com

Téléphone > 05 61 22 58 55 Fax > 05 61 22 62 57

Ce cycle de 6 cours a pour but de vous donner les bases de l'astronomie. Nul besoin de posséder des connaissances en physique ou mathématiques, pour le suivre.

par *Patrick LECUREUIL*

Passionné d'Astronomie et de vulgarisation scientifique, **Patrick LECUREUIL** dirige l'équipe pédagogique du groupe Ferme des Etoiles. Féru de photographie, il a publié « Photographier le ciel en numérique », devenu depuis un ouvrage de référence dans ce domaine puis « Photographier le ciel, de jour comme de nuit » et, en juin 2015 « Découvrir l'Astronomie ».



► **Dimanche 6**

APPRÉHENDER LES NOTIONS DE TEMPS ET DE DISTANCE DANS L'UNIVERS

L'Univers n'est pas à l'échelle humaine ! Il est extrêmement difficile pour nous de se représenter les notions de taille, de distance ou encore de durées, qui sont très éloignées de ce que nous rencontrons habituellement. Néanmoins, il existe plusieurs méthodes pour mesurer les distances (parallaxe, utilisation de « chandelles cosmiques »...) avec une précision liée à la distance des objets mesurés. Celles-ci permettent de connaître dans les grandes lignes la structure de notre Univers observable.



► Lundi 7

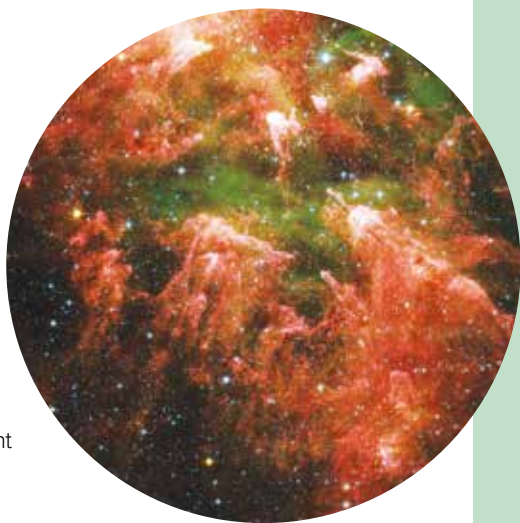
LA GRANDE HISTOIRE DE NOTRE UNIVERS

Notre vision de l'Univers a profondément évolué en moins d'un siècle. Un scénario se dessine, quelques observations primordiales permettent de corroborer ce scénario, même si de nombreuses questions restent en suspens. Une nouvelle vision se met en place : faut-il faire la distinction entre l'Univers et notre Univers ? Et de nombreuses questions restent sans réponse : Y a-t-il eu un début ? Pourquoi 95 % de notre Univers semblent nous échapper ? Quel sera son destin ?...

► Mardi 8

GRANDEUR ET DÉCADENCE DES ÉTOILES

Les étoiles ne sont plus que des simples points lumineux brillants au-dessus de nos têtes. Elles livrent peu à peu leurs secrets aux astrophysiciens. Et ce qu'on entrevoit de ces secrets reste fascinant et permet d'entretenir la magie ! Sans elles nous ne serions pas là aujourd'hui et sans elles, tout ce qui existe autour de nous n'existerait pas. Car ce sont les étoiles qui fabriquent les éléments que nous connaissons, qui ensemencent l'Univers et qui permettent l'apparition de la vie.



► Mercredi 9

L'ASTRONOMIE : DU VISIBLE À L'INVISIBLE

En dehors des astres de notre système solaire, la plupart des objets que les astronomes étudient sont totalement inaccessibles. On ne reçoit que leur lumière, de manière plus ou moins atténuées, en fonction de leur distance. Au milieu du XIX^{ème} siècle, les astronomes ont compris que cette lumière transportait de l'information et que la décrypter permettait de connaître les caractéristiques physiques de ces astres. Plus tard, les scientifiques ont découvert que la lumière visible n'était qu'une infime portion de ce qui constitue la lumière. Il existe d'autres « types de lumière », comme l'infra-rouge, le rayonnement X ou le domaine radio. Et pour avoir une vision globale de notre Univers, les astrophysiciens doivent observer dans tous les domaines de la lumière.

**► Jeudi 10**

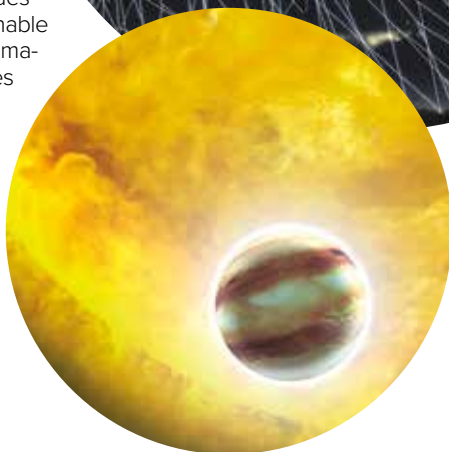
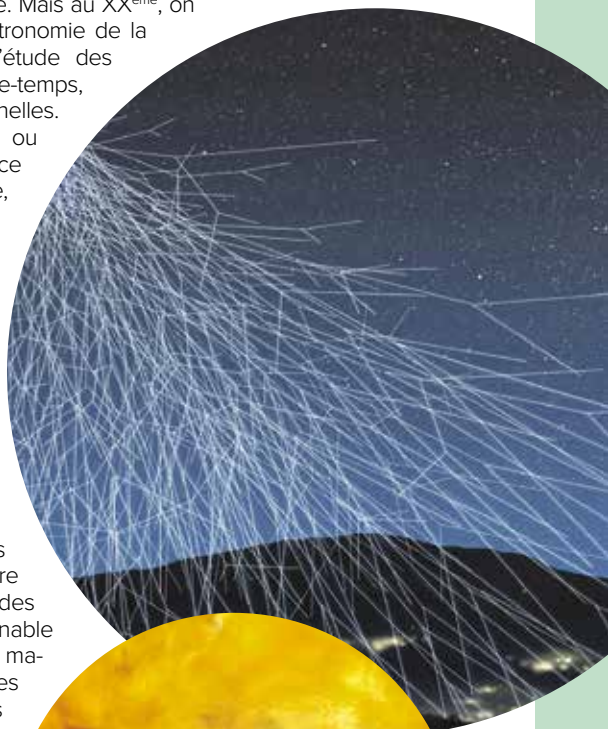
PARTICULES COSMIQUES

Pendant de très nombreux siècles l'astronomie se résumait à l'étude de la lumière, visible ou invisible. Mais au XX^{ème}, on a découvert qu'il existait aussi une astronomie de la « non-lumière », qui se base sur l'étude des particules ou des vibrations de l'espace-temps, comme les fameuses ondes gravitationnelles. Les rayons cosmiques, les neutrinos ou encore le vent solaire, font partie de ce domaine passionnant de l'astronomie, qu'il est vital de comprendre pour mieux appréhender notre Univers.

► Vendredi 11

DE LA RECHERCHE DES EXOPLANÈTES À LA QUÊTE DE LA VIE

Aujourd'hui, 27 ans après la découverte de la première exoplanète, nous pouvons affirmer aujourd'hui que notre galaxie et probablement l'ensemble des galaxies, compte un nombre inimaginable de planètes. Mais dans leur immense majorité, ces exoplanètes sont inaccessibles à l'observation directe. Pourtant les différentes techniques de détection utilisées permettent de connaître leur masse, la distance à leur étoile, leur période de révolution et pourquoi pas imaginer si elles seraient propice à la vie car derrière cette recherche, il y a aussi celle de nos origines : comment la vie est apparue sur Terre et a-t-elle pu se développer ailleurs ?





S'INITIER
& PRATIQUER

CYCLE ASTROPHYSIQUE POUR LES NULS

Ce nouveau cycle imaginé et animé par les « grands anciens » du Festival (les scientifiques qui y participent régulièrement depuis plusieurs années), a pour ambition de présenter et de clarifier des grandes notions très souvent présentes dans les conférences, présentations ou articles d'astrophysique, mais pas toujours parfaitement maîtrisées par tous !

Ouvert et accessible à tous, ce cycle se présente comme le « chaînon manquant » entre le Fil Vert et le Fil Rouge. Il ne requiert aucune connaissance particulière.

► **Dimanche 6**

LA MESURE DE L'UNIVERS

Mesurer l'Univers a toujours été l'une des tâches les plus ardues des astronomes. Pourtant, pour la mesure de la Terre comme celle de l'Univers, une mesure précise de la distance est la clé nécessaire à une bonne compréhension de la nature des astres et des phénomènes physiques s'y produisant... Après avoir exploré pas à pas les différentes mesures de distance, ainsi que les astres permettant de calibrer les distances, ces fameuses « bougies standard », qui nous emmènent jusqu'aux confins de l'Univers, nous découvrirons quels sont les moyens d'observation, tels que les satellites, qui nous permettent aujourd'hui de cartographier notre Univers, proche et lointain.

par Sylvain CHATY

Professeur à l'Université Paris Diderot, membre de l'Institut Universitaire de France et astrophysicien au CEA, **Sylvain CHATY** est spécialiste de la formation et de l'évolution des astres compacts tels que étoiles à neutron et trous noirs. Observant régulièrement avec les télescopes géants de l'ESO au VLT, il est membre des collaborations du satellite haute énergie Fermi, et du futur observatoire CTA.



► **Lundi 7**

LA GRAVITATION OU POURQUOI TOUT TOMBE TOUJOURS

Tous les objets tombent. La gravitation est la force de la nature à laquelle nous sommes le plus sensible et pour autant celle qui reste encore la plus mystérieuse. En partant d'observations de la vie quotidienne, nous suivrons les pas de Galilée et de Newton afin de comprendre pourquoi cette force les a autant séduits et la façon dont ils ont utilisé ces observations pour révéler la nature de cette force. Peut-être parlerons-nous aussi d'Einstein !

par Jean-Philippe UZAN

Cosmologiste, directeur de recherche au CNRS, directeur adjoint de l'IHP, **Jean-Philippe UZAN** travaille à l'Institut d'Astrophysique de Paris, notamment sur le fonds diffus cosmologique, les constantes fondamentales et la topologie de l'Univers. Il a publié plusieurs ouvrages et participe activement à la diffusion des connaissances.



**► Mardi 8****LE RAYON VERT**

Le merveilleux phénomène du « rayon vert » (qui serait mieux dénommé « éclat vert » à l'instar de l'anglais green flash), apparaissant dans certaines conditions lors la disparition du Soleil sous l'horizon, reste élastif. Son existence ne fait plus aucun doute — elle est désormais documentée par moult photographies et vidéos —, et son principe est bien compris, ce qui facilite grandement son observation éventuelle. Il n'en reste pas moins que certains aspects du phénomène restent énigmatiques, et que sa fugitive beauté garde autant d'intérêt scientifique que de fascination esthétique.



par Jean-Marc LEVY-LEBLOND

*Physicien, professeur émérite à l'Université de Nice, **Jean-Marc LEVY-LEBLOND** est chercheur, enseignant, essayiste et éditeur.*

**► Mercredi 9****COMMENT AVONS-NOUS SU
QUE LES ATOMES EXISTAIENT ?**

Aujourd'hui, nous disposons de dispositifs techniques qui permettent de « voir » les atomes. Mais l'interrogation sur le caractère continu ou discontinu de la matière remonte à l'Antiquité, bien avant que l'on dispose de moyen de tester les diverses réponses apportées à cette question. Et même quand les physiciens et les chimistes, au début du 20^{ème} siècle, se sont finalement convaincus de leur existence, après beaucoup de disputes, ils ne disposaient pas encore de moyens pour les « voir ». Comment ont-ils fait ? Nous referons ce parcours, à l'aide d'expériences réelles et d'expériences de pensée, qui permettent d'illustrer comment naissent les « bonnes théories ».



par Jacques TREINER

*Physicien théoricien, professeur à l'Institut des Sciences Politiques, enseignant à l'université Paris-Diderot, **Jacques TREINER** est, aussi, responsable pour l'Ile de France de l'association « Sauvons le climat ». Auteur de nombreuses publications, il a, aussi, écrit et produit avec son fils, Olivier, une pièce de théâtre : « Fission », jouée à Paris en 2016.*



► Jeudi 10

QU'EST-CE QUE L'ÉNERGIE ?

Dans le langage courant, le mot énergie possède bien des définitions : il désigne tout aussi bien la force que la puissance, la vigueur que l'élan, le dynamisme que la volonté. En physique, l'énergie mesure la capacité d'un système à effectuer des transformations. Depuis la maîtrise du feu, il y a 500 000 ans, l'humanité a peu à peu maîtrisé de nombreuses formes d'énergies qui lui ont permis de considérablement démultiplier son action sur l'environnement. Bien comprendre ce qu'est l'énergie est fondamental pour saisir les enjeux de la transition énergétique annoncée.

par Roland LEHOUCQ

Astrophysicien au CEA de Saclay, **Roland LEHOUCQ** est passionné de vulgarisation scientifique à laquelle il consacre une grande partie de ses loisirs. Il est l'auteur de nombreux articles scientifiques et ouvrages pour le grand public.



► Vendredi 11

LA GÉOLOGIE : LE B.A.BA POUR COMPRENDRE LES AUTRES PLANÈTES

Les missions spatiales ont découvert des sédiments sur Mars, des volcans actifs sur Encelade, d'anciennes rivières d'azote liquide sur Pluton, des dunes sur la comète Chury ... et plein d'autres découvertes. Pour « apprécier » et essayer de comprendre ces découvertes, il est nécessaire (mais non suffisant) de comprendre, sur Terre, l'origine des sédiments avec gypse ou concrétions, des molécules carbonées, des variations climatiques, des dunes ... C'est pour cela que les géologues constituent une part importante des équipes scientifiques de la NASA et de l'ESA.



par Pierre THOMAS

Professeur à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, géologue de formation, **Pierre THOMAS** travaille sur la géologie des planètes et satellites et sur l'origine de la Terre et du Système Solaire.





SE
PERFECTIONNER

CYCLE D'APPROFONDISSEMENT FIL ROUGE

HALLE ELOI CASTAING
9h30 à 11h ou 11h30

Ce cycle s'adresse à des amateurs chevronnés. Les cours sont identiques à ceux professés aux étudiants des Universités et des grandes écoles. Ils comprennent souvent des formules mathématiques élaborées.

Cours du matin

Note : les cours du matin se dérouleront de 9h30 à 11h, afin de permettre à ceux qui le souhaitent de suivre la conférence de 11h15. Toutefois, ceux qui le veulent pourront poursuivre les échanges avec le conférencier au-delà de 11h.

► Dimanche 6

MATIN

LA SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS LÉGERS DANS L'UNIVERS PRIMORDIAL

Après avoir présenté, de manière synthétique, les ingrédients essentiels de la physique nucléaire et de la cosmologie, j'expliquerai comment la plus grosse partie de l'Hélium présent dans l'Univers a été synthétisé au cours des 5 premières minutes au cœur de la soupe primordiale. J'expliquerai également comment lors de cette phase un petit nombre d'autres éléments ont, aussi, été synthétisés.

par Cyril PITROU

Cyril PITROU est chargé de recherches au CNRS. Titulaire d'un doctorat de physique théorique et d'une agrégation de sciences physiques, il travaille actuellement à l'Institut d'Astrophysique de Paris. En 2009, il a reçu le prix du jeune chercheur de la SFP.



► Lundi 7

MATIN

Important !

Exceptionnellement cette conférence a lieu au **Centre Culturel**

L'ENTROPIE

La notion d'entropie est reliée aux transformations dans la nature. Elle peut se définir brièvement par les mots « information cachée ». Inventée pour optimiser le rendement des machines à vapeur au 19ème siècle elle est maintenant étendue à tout l'univers. Son application au monde des étoiles est d'une grande efficacité pour décrire la direction dans laquelle les transformations se produisent spontanément.

par Hubert REEVES

Parrain du Festival, **Hubert REEVES** est astrophysicien. Directeur de recherche au CNRS, il enseigne la cosmologie à Montréal et à Paris. Passionné de vulgarisation, il a consacré une grande partie de sa vie à faire découvrir l'astronomie au grand public. Il a publié de nombreux ouvrages qui ont connu un très grand succès.



► Mardi 8

MATIN

RADIO-ASTRONOMIE AMATEUR

Avec l'évolution de la téléphonie mobile et des télécommunications, il est aujourd'hui possible pour les astronomes amateurs de réaliser des mesures intéressantes dans le domaine radio pour un coût raisonnable. A travers une introduction à la radioastronomie et des exemples pratiques, j'illustrerai les possibilités qui nous sont offertes pour détourner de leur utilisation première certains systèmes de télécommunications et en faire de véritables instruments d'observation avec une sensibilité tout à fait raisonnable.



par *Michel PIAT*

Ingénieur ENSPS, professeur à l'Université Paris Diderot, **Michel PIAT** travaille au Laboratoire AstroParticule et Cosmologie. Il développe des instruments, notamment pour l'observation de la polarisation du rayonnement fossile. Il compte 171 publications dans des revues à comité de lecture.

► Mercredi 9

MATIN

L'ÉVOLUTION DES ÉTOILES DANS UN DIAGRAMME

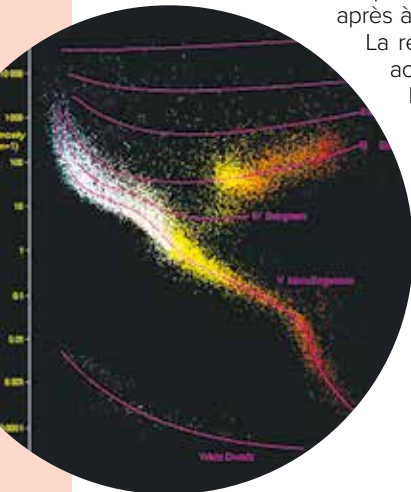
Les multiples interprétations du diagramme d'Herzsprung Russel

Russell publie en 1913 son fameux diagramme et le présente peu après à la réunion de la Royal Astronomical Society à Cambridge.

La réception est enthousiaste et ses travaux sont rapidement acceptés. Mais quelles ont été les motivations qui ont poussé Russell à construire ce diagramme ? Quelles étaient les données disponibles à l'époque afin d'y parvenir ? Et plus important, quelle interprétation lui donner ?

par *Francis BEAUBOIS*

Titulaire d'un doctorat en Histoire des Sciences et d'une agrégation de Physique, **Francis BEAUBOIS** est enseignant. Très investi dans la diffusion des connaissances, il a publié de nombreux articles et collaboré à de nombreux ouvrages.





► Jeudi 10

MATIN

LA LIMITE DE ROCHE

Une conséquence de la théorie générale des effets de marée est qu'un corps de matière condensée (satellite) en orbite autour d'un autre (planète) ne peut résister à la désagrégation s'il gravite trop près de l'astre qui l'attire. Ainsi s'expliquent la présence d'anneaux de débris rocheux autour de Saturne et d'autres planètes. On donnera une explication qualitative de ce phénomène ainsi qu'un calcul de l'ordre de grandeur des dimensions de la zone concernée, qu'on appliquera à divers exemples concrets dans le Système Solaire.

par Jean-Marc LEVY-LEBLOND

*Physicien, professeur émérite à l'Université de Nice, **Jean-Marc LEVY-LEBLOND** est chercheur, enseignant, essayiste et éditeur.*



► Vendredi 11

MATIN

CALCULER LA TRAJECTOIRE D'UN BOLIDE ET LOCALISER UNE MÉTÉORITE

Le projet FRIPON (www.fripon.org) couvre la France avec 100 caméras (dont une à La Ferme des Etoiles). Le but est de détecter les bolides brillants qui peuvent être à l'origine d'une chute de météorite. Je montrerai avec des exemples comment mesurer la position d'un météore dans le ciel en croisant les données de plusieurs caméras (méthode de triangulation). Cela permet de calculer le point et la vitesse du météore à la fin de sa partie lumineuse nécessaire au calcul de sa zone d'impact sur le sol.

Venir, si possible, avec un ordinateur pour effectuer les calculs de triangulation.



par François COLAS

*Directeur de Recherche au CNRS, **François COLAS** travaille à l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Ephémérides et à l'Observatoire de Paris. Il est responsable scientifique du projet FRIPON pour la détection des bolides. Il est, aussi, responsable scientifique du télescope de 1 m du Pic du Midi.*



Ateliers de l'après-midi

► Dimanche 6

APRÈS-MIDI

CONSTRUIRE LA TRAJECTOIRE D'UNE COMÈTE À LA RÈGLE ET AU COMPAS

Les constructions à la règle et au compas sont un exercice aux prolongements parfois inattendus. Depuis l'antiquité, lorsqu'elles étaient les seuls outils du géomètre, elles ont inspiré et permis de comprendre de très nombreux problèmes fondamentaux. Lors de cette après-midi en pays de géométrie nous réaliserons la construction de l'orbite d'une masse dans le champ de gravitation d'une autre masse à la règle et au compas. La méthode que nous utiliserons fut initiée par Rowan Hamilton : connaissant un point de l'orbite et sa vitesse, nous construirons les autres. Un grand moment d'émotion géométrique.

Venir muni d'une règle et d'un compas.

par Jérôme PEREZ

Jérôme PEREZ est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paristech. Il est aussi chercheur associé à l'IAP et professeur de gravitation au Master 2 d'Astrophysique et d'Astronomie d'Ile de France. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10^{ème} édition !



► Lundi 7

APRÈS-MIDI

ANATOMIE D'UNE MISSION SPATIALE D'EXPLORATION

La mission européenne Exomars 2016 a rejoint Mars le 19 octobre 2016. Alors que l'atterrisseur Schiaparelli s'écrasait à la surface suite à une défaillance du système de contrôle, le satellite "Trace Gas Orbiter" (TGO) a été injecté en orbite avec succès. Quels sont les problèmes techniques et scientifiques pris en compte pour concevoir une telle mission spatiale ? Quelle est l'architecture des engins spatiaux, leur lancement et leur trajectoire vers Mars, la descente de l'atterrisseur, le choix de l'orbite du satellite d'observation et l'utilisation de l'"aérofreinage" pour accéder à l'orbite basse martienne ?



par François FORGET

François FORGET est directeur de recherche au CNRS et travaille au LMD (Institut Pierre Simon Laplace). Ses recherches portent sur le climat des planètes du système solaire et des exoplanètes. Conseiller à l'Agence Spatiale Européenne, il est très impliqué dans la conception et l'exploitation scientifique de la mission Exomars 2016 depuis son origine.



► Mardi 8

APRÈS-MIDI

COMMENT MESURER LES CONFINS DE NOTRE GALAXIE AVEC UNE CLÉ USB TNT ?

Cet atelier se propose de mettre en pratique l'utilisation d'une clé USB TNT pour en faire un spectromètre hétérodyne capable de détecter l'émission à 21 cm des nuages d'hydrogène de notre galaxie.



par Michel PIAT
Ingénieur ENSPS, professeur à l'Université Paris Diderot, **Michel PIAT** travaille au Laboratoire AstroParticule et Cosmologie. Il développe des instruments, notamment pour l'observation de la polarisation du rayonnement fossile. Il compte 171 publications dans des revues à comité de lecture.



► Mercredi 9

APRÈS-MIDI

TESTER LA GRAVITÉ À PETITE ÉCHELLE

La gravitation modèle la structure de l'univers. Elle est la force la plus évidente à nos sens, celle qui nous retient au sol. Et pourtant, elle est très faible et reste relativement peu comprise. En particulier, la tester aux échelles inférieures au millimètre s'avère particulièrement difficile. Et pourtant, c'est à ces petites échelles que des théories de gravitation modifiée peuvent être observées expérimentalement. Nous discuterons comment chercher la signature de déviations à la loi de Newton aux échelles sub-millimétriques.

par Joël BERGE

Après plusieurs années de recherches en cosmologie observationnelle, **Joël BERGE** est ingénieur de recherche au Département de Physique, Instrumentation, Environnement, Espace de l'ONERA. Il travaille sur l'exploitation et le développement de missions spatiales dédiées aux tests de la gravitation dans l'espace !



► Jeudi 10

APRÈS-MIDI

LA CONSTRUCTION D'UN DIAGRAMME D'HERTZSPRUNG-RUSSEL

La construction du diagramme d'Hertzsprung-Russell nécessite de mesurer la distance, la luminosité, la température ou le type spectral des étoiles. Nous nous proposons dans cet atelier de suivre la démarche de Russell sur quelques exemples afin de comprendre le traitement des données pour placer une étoile dans ce diagramme. Ce diagramme a guidé en partie les travaux de l'astrophysicien Arthur Eddington dans sa construction d'un modèle mathématique. Ces travaux ont débouché sur la relation masse-luminosité. Nous aborderons, ensuite ce problème de modélisation mathématique, en lien avec l'astrophysique théorique.

par Francis BEAUBOIS

Titulaire d'un doctorat en Histoire des Sciences et d'une agrégation de Physique, **Francis BEAUBOIS** est enseignant. Très investi dans la diffusion des connaissances, il a publié de nombreux articles et collaboré à de nombreux ouvrages.



► Vendredi 11

APRÈS-MIDI

LA PHYSIQUE DES SATELLITES DE POSITIONNEMENT

L'utilisation des satellites de positionnement fait partie de notre vie quotidienne sans que l'on ait toujours en tête les enjeux et les défis technologiques qu'elle représente. En prenant en compte le contexte stratégique et sociétal, cet atelier présentera les différents aspects de la physique. Impliquée dans la détermination du positionnement. De la relativité et la physique quantique à la structure du signal et sa propagation dans l'atmosphère, cet atelier montera les liens entre les techniques de positionnement et la recherche la plus fondamentale à l'échelle mondiale.



par Marie-Christine ANGONIN

Marie-Christine ANGONIN est professeure à l'Université Pierre et Marie Curie et Vice-Présidente de l'Observatoire de Paris. Elle explore les aspects théoriques des expériences de haute précision sur Terre ou dans le Système Solaire (des atomes froids à l'exploration spatiale) afin de tester la relativité à différentes échelles.



SE FAIRE
PEUR !

CYCLE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES **FIL NOIR**

SALLE DU CONSEIL (Communauté de Communes)

14h30 à 16h30

Ce cycle s'adresse à des auditeurs possédant une solide formation en mathématiques appliquées à la physique et à l'astrophysique. Une bonne maîtrise de cette discipline est, par conséquent, fortement recommandée pour pouvoir l'aborder de façon utile.
ÂMES SENSIBLES, S'ABSTENIR !!!

► **Lundi 7**

STABILITÉ ET STRUCTURE DES SYSTÈMES PLANÉTAIRES

Nous avons aujourd'hui plus de 3600 planètes extrasolaires réparties en 2700 systèmes dont plus de 600 systèmes multi-planétaires. Se pose alors l'étude de la stabilité de ces systèmes dont le nombre va encore augmenter. Avec ces systèmes dont les paramètres, et même le nombre de planètes, ne sont pas encore très bien connus, il est illusoire de procéder à des études dynamiques extensives pour tester leur stabilité. Nous verrons dans le cadre de cette présentation comment il est cependant POSSIBLE d'obtenir des résultats de stabilité à partir de la simple considération des éléments orbitaux des planètes déjà découvertes, sans effectuer de simulation numérique lourde.

par Jacques LASKAR

Jacques LASKAR est astronome à l'Observatoire de Paris, directeur de recherche au CNRS, membre du Bureau des Longitudes et de l'Académie des Sciences. Il travaille sur la dynamique des systèmes planétaires. Il a montré que le mouvement des planètes du Système Solaire est chaotique et que l'axe de la Terre doit sa stabilité à la présence de la Lune.



► **Mardi 8**

INSTABILITÉS HYDRODYNAMIQUES EN ASTROPHYSIQUE

Après avoir détaillé les équations de la mécanique des fluides, certaines instabilités hydrodynamiques seront présentées et illustrées par des situations astrophysiques dans lesquelles elles apparaissent. L'instabilité gravitationnelle dans un univers en expansion sera, ensuite, détaillée en montrant comment elle permet de comprendre la formation des structures de l'Univers.

par Cyril PITROU

Cyril PITROU est chargé de recherches au CNRS. Titulaire d'un doctorat de physique théorique et d'une agrégation de sciences physiques, il travaille actuellement à l'Institut d'Astrophysique de Paris. En 2009, il a reçu le prix du jeune chercheur de la SFP.



► Mercredi 9

MÉCANIQUE CÉLESTE AVANCÉE

Ce cours abordera en détail un des succès les plus éclatants de la mécanique céleste Newtonienne : le problème de Kepler, dans lequel deux corps sphériques sont soumis à leur attraction gravitationnelle mutuelle. Nous verrons ensuite le problème de Kepler perturbé, par exemple par la présence d'autres corps lointains. Nous montrerons ainsi comment la présence de Jupiter perturbe l'orbite de Mercure autour du Soleil. Ceci nous mènera jusqu'au premier succès de la relativité générale d'Einstein.

par Sébastien RENAUX-PETEL

Sébastien RENAUX-PETEL est chercheur du CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris. Ses recherches portent sur la cosmologie théorique, en particulier l'Univers primordial. Il a reçu le Prix du Jeune chercheur en 2010.



► Jeudi 10

MODÉLISER ET SIMULER LA PROPAGATION DES ONDES DANS LES ÉTOILES ET PLANÈTES

Les ondes sont à l'origine de l'astrophysique, depuis la découverte fondamentale de Maxwell au XIX^{ème} siècle sur la nature de la lumière comme onde électromagnétique. En mathématiques, les phénomènes de propagation d'ondes sont régis par des équations ayant des propriétés communes, appelées équations hyperboliques. La simulation numérique est un outil précieux pour aider à leur compréhension. Elle repose sur le développement de méthodes numériques spécifiques. Ce cours présentera certaines de ces méthodes et évoquera les développements récents dans ce domaine.



par Eliane BECACHE

Eliane BECACHE est chercheuse INRIA au laboratoire « POEMS » qui fait partie de l'Unité de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-ParisTech. Elle est également enseignante à l'ENSTA. Son domaine de recherche concerne

le développement et l'analyse mathématique de méthodes numériques pour la simulation de phénomènes de propagation d'ondes.





SALLE DU CONSEIL (Communauté de Communes) / 14h30 à 16h30



► **Vendredi 11**

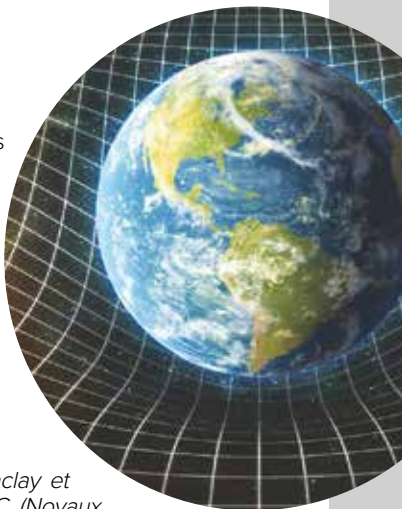
TESTER LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE

Comment tester la relativité générale à l'échelle des grandes structures de l'univers ? Quelle est la nature de l'énergie noire ? Est-ce une constante cosmologique ou une composante plus exotique ? Et si les réponses étaient à chercher dans les modifications de la relativité générale ? Récemment la mesure du taux de croissance des structures à partir des corrélations spatiales de la matière dans le ciel est apparue comme un moyen unique et direct de tester la relativité générale à l'échelle des grandes structures de l'univers. L'atelier conjuguera approche théorique et données observationnelles avec le télescope SDSS-eBOSS.



par *Pauline ZARROUCK*

Doctorante en cosmologie au CEA-Saclay et diplômée du master Recherche NPAC (Noyaux Particules, Astroparticules), **Pauline ZARROUCK** est membre du conseil d'administration de la Société Française de Physique. Elle participe activement à la diffusion et vulgarisation de la science.



CAFÉ ASTRO

CENTRE CULTUREL (GRADINS DU STADE)
TOUS LES JOURS,
DU DIMANCHE 6 AU VENDREDI 11
DE 17H À 18H

Rencontres et échanges avec les conférenciers, ce moment de convivialité, très apprécié et très fréquenté permet de dialoguer en toute simplicité avec les intervenants du Festival (3 à 4 présents chaque jour) et de leur poser toutes les questions que vous n'avez pu poser avant. **Programme disponible sur place.**

Animé par Florence PORCEL, chroniqueuse, comédienne, « youtubeuse », auteure passionnée de sciences, elle a participé en 2015 à une mission de simulation de séjour sur Mars.

INSCRIPTION OBLIGATOIRE POUR TOUS LES ATELIERS

FABRIQUER ET LANCER
UNE MICRO-FUSÉE

Tous publics, à partir de 8 ans

Tous les jours, du dimanche 6
au vendredi 11 (de 10h à 17h)

Une activité amusante et ludique qui passionne autant les adultes que les enfants : construire soi-même une fusée miniature équipée d'un moteur à poudre. Elle peut monter jusqu'à 200 m et est récupérée grâce à un parachute. Cette activité est, aussi, l'occasion de comprendre et de mettre en oeuvre le principe de la propulsion. Le tir de la fusée se fait sous la responsabilité d'un animateur diplômé.

par les *animateurs d'A Ciel Ouvert*



DÉCOUVRIR LA PROGRAMMATION INFORMATIQUE

Tous publics, à partir de 8 ans

Dimanche 6 (de 14h30 à 16h30)
Lundi 7 (de 10h à 12h)

Avec le développement des nouvelles technologies et, notamment, de la robotique, la programmation informatique a fait son entrée jusque dans les programmes scolaires. Cet atelier sera l'occasion de l'aborder de manière ludique. Nous utiliserons Scratch, un logiciel libre conçu pour initier les enfants dès l'âge de 8 ans à des concepts fondamentaux en mathématiques et en informatique. Chaque participant aura le loisir d'avancer à son rythme et de créer son jeu dans lequel un vaisseau spatial partira à la conquête du système solaire. Les adultes sont également les bienvenus !

Atelier animé par **Sébastien RENAUX-PETEL**, chercheur CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris. Ses recherches portent sur la cosmologie théorique, en particulier l'Univers primordial. Il a reçu le Prix du Jeune chercheur en 2010.





CUISINER SUR MARS

Tous publics, adultes

24 participants maximum par session.

Mardi 8 (de 14h30 à 16h30)

Mercredi 9 (de 10h à 12h)

Dans cet atelier, vous vous mettez dans la peau d'astronautes vivants sur Mars pour élaborer un plat qui soit nutritif et facile à réaliser, dans un temps limité, avec les équipements disponibles sur place. Les ingrédients à disposition seront similaires à ceux que vous emporteriez pour une mission vers Mars. A la fin de l'atelier, chaque groupe présentera sa recette et fera déguster sa préparation au reste des participants.



Atelier animé par **Lucie POULET**, étudiante en thèse à l'Institut Pascal à Clermont-Ferrand. Travaille sur les systèmes de support de vie depuis plus de six ans, avec différents groupes dont l'ESA. Elle a participé à trois simulations de missions sur Mars.

DE LA TERRE AUX PLANÈTES

Reconnaître la géologie pour comprendre le climat

Tous publics, à partir de 12 ans

Jeudi 10 (14h30 à 16h30)

Vendredi 11 (de 10h à 12h)

De la planète Mars à la Terre, les paysages nous racontent une histoire si l'on sait observer. Des différences se cachent entre ces planètes qui permettent de déduire le climat sur Mars. Venez apprendre à reconnaître la géologie sur les planètes pour retracer l'histoire des paysages. Vous utiliserez les dernières images satellites de Mars et de la Terre sur tablette !

Atelier animé par **Antoine SEJOURNE**. Maître de conférences au laboratoire Géosciences de Paris Sud, travaille sur les milieux froids sur les planètes pour comprendre leur évolution climatique. Pour cela, il utilise les données des satellites et des études sur le terrain dans les forêts de Sibérie.



VOUS AVEZ DEMANDÉ LA LUNE ?



MUSÉE DES JACOBINS



Représentation d'une éclipse de lune - Codex Florentino - (Fac-simile - Musée des Jacobins - Auch)

BIENVENUE DANS LA GALAXIE PRÉCOLOMBIENNE

2^e collection précolombienne de France



Musée des Jacobins

4 place Louis Blanc - 32000 Auch

Tél. 05 62 05 74 79



VILLES
& PAYS
D'ART &
D'HISTOIRE





VEILLÉES AUX ÉTOILES

Du dimanche au vendredi,
à partir de 22h



> Sous réserve de ciel dégagé
> Réservation obligatoire

Posé sur une ligne de crête, face à la magnifique chaîne des Pyrénées, l'Observatoire de la Ferme des Etoiles est un des plus beaux sites astronomiques de France. Une collaboration avec les communes voisines a permis de préserver la qualité du ciel. L'observatoire est l'un des mieux équipés avec notamment : un **télescope Newton de 620 mm de diamètre**, une paire de **jumelles Fujinon 25x150 mm** (une des plus grosses paires de jumelles du monde), une lunette fluorite Takahashi FC 125/1000 mm. L'observation du ciel, à l'œil nu et aux instruments, guidée par les animateurs d'A CIEL OUVERT est ouverte tant aux débutants qu'aux amateurs avertis.



SPECTACLE DE PLANÉTARIUM

Du dimanche au vendredi,
à 21h



> Réservation obligatoire (hors forfait)

D'un diamètre de 7 mètres, le planétarium numérique de la Ferme des Etoiles vous propose un spectacle unique à 360°! Il a été spécialement conçu pour vous dépayser et vous faire rêver sous la voûte étoilée ! La séance de planétarium commence par un spectacle immersif exceptionnel pour découvrir le système solaire, les étoiles, les galaxies lointaines et la vie tumultueuse de l'univers ! L'animateur vous guidera ensuite à travers les constellations visibles la nuit suivante.





**OBSERVER
& SENTIR**

SOIRÉES D'OBSERVATION



HAMEAU DES ETOILES
DOMAINE DE HAUMONT 32500 FLEURANCE

OBSERVATOIRE DU PIC DU MIDI

SPECTACLE AU DÔME

**Du dimanche
au vendredi,
à 22h**



> Réservation obligatoire (hors forfait)

Un instant magique dans un **équipement unique au monde** ! Le dôme est une salle de spectacle spécialement équipée pour l'astronomie. Son toit s'ouvre entièrement et permet de découvrir à la fois le ciel visible à l'œil nu en direct au dessus de votre tête et le ciel profond grâce aux images acquises par un télescope équipé d'un capteur numérique et retransmises sur un écran placé devant vous. La meilleure façon de découvrir l'Univers et de faire le lien entre le visible et l'invisible. A ne pas manquer !

Chaque soirée est précédée d'un **spectacle**.



UNE NUIT AU PIC DU MIDI

Tous les jours



Vivez une **expérience unique dans votre vie** en passant une nuit au Pic du Midi et en découvrant le quotidien d'un observatoire professionnel !

Guidé par un animateur, vous observerez une voûte céleste d'une pureté inégalable. Pot d'accueil, coucher de Soleil, visite de l'espace muséographique, repas traditionnel bigourdin... la nuit se prolongera dans une des **coupoles de l'observatoire équipée** de divers instruments dont un télescope de 400 mm. Vous dormirez dans les chambres habituellement réservées aux chercheurs et, après le spectacle inoubliable du lever du Soleil et parfois du rayon vert et un copieux petit déjeuner, vous partirez à la découverte des coulisses de l'observatoire et accèderez aux coupoles du télescope de 2 mètres (le plus grand en France) et des coronographes dédiés à l'observation du Soleil.

Pour participer à l'une des 2 dates spécialement réservées aux Festivaliers : 8 et 9 août , contactez-nous dès maintenant (nombre de places très limité).





À L'ATELIER D'ART CHRISTOPHE DOUGNAC
7bis, rue Mahourat - 32500 Fleurance

EXPOSITION

► PLANÈTE HUMANOÏDE

Du 1^{er} au 20 août de 14h à 19h - Tous publics - Accès libre

Exposition des peintures originales de Christophe DOUGNAC réalisées dans le cadre de son dernier livre : « Planètes humanoïdes », écrit en collaboration avec Laurent BOURDET et postfacé par Ugo BELLAGAMBA. Le livre – et l'exposition – proposent une représentation allégorique des planètes du système solaire

NB : le vernissage de l'exposition aura lieu le **mercredi 9 août à 18h**

ATELIER CRÉATIF

► EXPLORATION D'UNE EXOPLANÈTE

Du lundi 7 au vendredi 11 août de 9h à 12h - 5 jours
Tous publics à partir de 10 ans

Cette atelier créatif s'articule autour de deux animations intimement liées : scientifique et artistique (dessin / écriture / peinture). Elle a pour objectif de proposer aux participants de réaliser sous la forme d'un journal de bord, l'exploration d'une exoplanète. A partir de données scientifiques ou artistiques, les deux animateurs amèneront le public à marcher sur les pas d'un astronaute qui aura pour mission de décrire ses découvertes.

**Inscription obligatoire au 06 37 03 14 69
ou par mail : contact@christophedougnac.fr**



AU SIÈGE DU FESTIVAL
Moulin du Roy - 32500 Fleurance

ATELIER DE CARTONNAGE

► AVEC AGNÈS DUPAS

Les après-midi de 14h30 à 18h - 5 jours dans la semaine
Tous publics à partir de 10 ans
5 personnes / session - **Inscription obligatoire**

Initiation aux techniques de base du cartonnage par la réalisation complète, et pas à pas, d'un objet. Vous serez pris en main par une animatrice Cartonnage spécialisée dans le travail du carton.





DÉCOUVRIR EN FAMILLE

LE VILLAGE DES SCIENCES

Tous publics à partir de 7 ans
Accès libre et gratuit



AU MOULIN DU ROY - FLEURANCE

Du lundi au vendredi, de 10h à 12h et de 14h30 à 18h

Consultez le programme quotidien détaillé sur place (sous réserve de modifications).

Les enfants doivent être accompagnés par un adulte.



LE PROPULSEUR

Un lieu de découverte, d'échange et de créativité, imaginé, réalisé et animé par **Science Animation**. Présenté en mode « Fab Lab » pour découvrir les imprimantes 3D, la découpe laser...



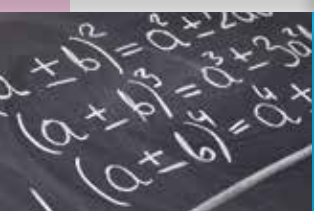
SIMULATEUR DE VOL ET REALITE VIRTUELLE

A partir de 10 ans. **Brigitte Decombe et Thierry Duhagon (A Ciel Ouvert)**. Expérimenter le pilotage en immersion totale. Groupes de 20 au maximum et inscription sur l'un des 5 jours.



DECOUVERTE DU CODE INFORMATIQUE

De 6 à 14 ans. **Adeline Bénézet (Canope Gers)**. Une initiation à la programmation de petits robots. Groupes de 20 au maximum et inscription sur l'un des 5 jours.



GRAND CONCOURS KANGOUROU « ASTRO-MATHS »

Le KANGOUROU DES MATHS. Du lundi au jeudi à 11h. Un « jeu-concours » ouvert à tous (différentes tranches d'âge, à partir de 10 ans). Nombreux lots à gagner. *Voir annonce page 27.*

AU MOULIN DU ROY - FLEURANCE
Du lundi au vendredi, de 10h à 12h et de 14h30 à 18h
AU MOULIN DU ROY - FLEURANCE



EXPOSITION : UNIVERS EXPRESS

Exposition conçue et réalisée par le CEA. Avec la participation de Roland LEHOUCQ.

Pourquoi le Soleil brille ? Qu'est-ce que la matière noire ? Peut-on voyager dans l'espace et dans le temps ? Autant de questions sur l'Univers qui méritent des éclairages ! Au travers de cette exposition, découvrez toutes les réponses.

ATELIER ROBOTIQUE

Thomas PEYRUSE. Tous publics. Comment programmer un robot humanoïde (Poppy), comment utiliser un drone (robot volant) en toute sécurité ou piloter un robot sur Mars



MAIS AUSSI...

APPROCHE DE LA RADIO AMATEUR

De 6 à 14 ans. Christian Gérard et les radio amateurs du Gers. Découverte des ondes radio, par des démonstrations et des applications. Le jeudi après-midi : suivi du ballon stratosphérique.

« BAC À SABLE » ET RÉALITÉ AUGMENTÉE

Développé par Science Animation, un dispositif numérique pour modéliser des événements et observer en temps réel les effets d'un barrage ou d'une inondation.

ACTIVITÉS ASTRONOMIQUES

Par l'équipe d'animation d'A Ciel Ouvert. Observer la surface du soleil en toute sécurité, construire un satellite, réaliser et apprendre à utiliser une carte du ciel pour se repérer dans le ciel....

ATELIER MÉTÉORITE

A partir de 7 ans. Sylvain Bouley, Brigitte Zanda, Pierre Thomas et Marion Szczyglowski. Découvrir les « pierres tombées du ciel et apprendre à les reconnaître.

JEUX MATHÉMATIQUES

Nicole et Jean-Pierre Abadie et le Kangourou des Mathématiques. Pour le plaisir de chercher et la joie de trouver : des manipulations, des énigmes, des jeux individuels ou à deux...

LIGHT PAINTING

A partir de 9 ans Michaël WILMART (A Ciel Ouvert). Initiation à la technique du Light Painting : écrire et dessiner avec de la lumière ! (Apporter clef USB pour récupérer photos)

EXOPLANÈTES : LE JEU

EXOPLANÈTES : LE JEU De 8 à 108 ans. Un jeu de plateau proposé par Pauline ZARROUCK. Des planètes à détecter, un Nobel à la clef ! Un jeu captivant pour découvrir ce que sont les exoplanètes.

ATELIER SCIENCE

Par l'équipe d'animation d'A Ciel Ouvert. Que se passe-t-il dans le vide de l'espace ? Quel temps fait-il sur Mars ? C'est quoi au juste une comète ? Autant de questions, autant d'expériences fascinantes !

ATELIER INSTRUMENTS ANCIENS

Jean-Jacques DUPAS. S'initier au fonctionnement du roi des instruments anciens : « l'astrolabe planisphérique » et en découvrir la richesse et la puissance.



CYCLE CINÉMA

Organisé par **Quentin LAZAROTTO** (réalisateur, responsable audiovisuel de l'institut Henri Poincaré) et « A Ciel Ouvert » en collaboration avec CINE 32, ce cycle propose une série de 6 films en rapport avec le ciel et l'espace. Chacun sera présenté par Quentin et commenté par un ou plusieurs des conférenciers présents au festival dans le cadre de « questions-réponses » avec le public, à l'issue de chaque séance.

Attention ce cycle n'est pas inclus dans les forfaits
Adultes : 6€ / -14 ans : 4€

DIMANCHE 6 GRAVITY

(1h30) Tous publics

Film américain, par le réalisateur Mexicain Alfonso Cuaron avec Sandra Bullock et Georges Clooney (2013)

Le commandant de la navette spatiale américaine Explorer et l'astronaute scientifique Ryan Stone seuls survivants d'une mission destinée à réparer le télescope spatial Hubble, tentent de retourner sur Terre en regagnant d'abord la Station spatiale internationale. Le film a remporté sept Oscars dont celui du meilleur réalisateur.



LUNDI 7 IKARIE XB1

(1h28) Tous publics

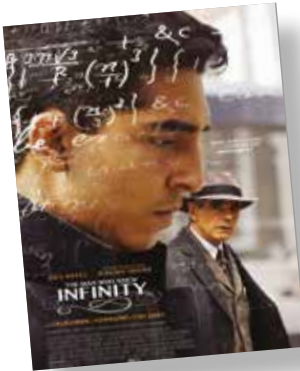
Film tchécoslovaque de Science-Fiction de Jindrich POLAK. (1963)

En 2163, un voyage de 18 mois autour de l'Etoile Alpha du Centaure. Au cours de ce voyage, une quarantaine de scientifiques de tous pays apprennent à vivre ensemble et doivent faire face à quelques péripéties. A leur retour, 15 ans ont passé sur Terre. Un des meilleurs films de science-fiction jamais réalisés.





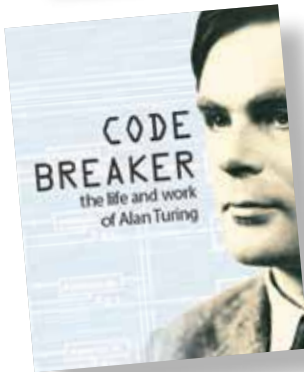
CINÉMA « GRAND ANGLE » - FLEURANCE / 17h30 à 20h



MARDI 8 L'HOMME QUI DÉFIAIT L'INFINI

(1h49) Tous publics
Film britannique de Matthew Brown avec Dev Patel, Jeremy Irons et Toby Jones (2016)

La vie de Srinivasa Ramanujan, un des plus grand mathématicien de notre temps. Élevé à Madras en Inde, il intègre la prestigieuse université de Cambridge en Angleterre pendant la Première Guerre mondiale et y développe de nombreuses théories mathématiques sous l'égide de son professeur G.H. Hardy.



MERCREDI 9 CODEBREAKER - ALAN TURING

(1h21) Tous publics
Film britannique de Clare Beavan, avec Ed Stoppard, Henri Goodman et Pail McGann (2011)

L'histoire incroyable et tragique d'une personnalité majeure du 20ème siècle. Le décryptage des codes pendant la 2nde guerre mondiale, mené par Alan Turing a permis d'écourter la guerre de 2 ans et de sauver des millions de vies. Turing n'a pas reçu les honneurs mais fut victime d'une terrible persécution. . Un documentaire émouvant avec des témoignages des proches de Alan Turing.



JEUDI 10 LA GLACE ET LE CIEL

(1h29) Tous publics
Film français de Luc Jacquet avec Claude Lorius et Michel Papineschi (2015)

Un mise en scène de l'aventure de Claude Lorius, climatologue et glaciologue, parti en 1957 étudier les glaces de l'Antarctique. Il affirme avec des conclusions scientifiques, tirées des travaux de ses équipes, que le bouleversement climatique est « indiscutablement dû à l'homme ». L'histoire d'une vie extraordinaire de science et d'aventure.



VENDREDI 11
PREMIER CONTACT

(1h56) Tous publics
Film américain de Denis Villeneuve, avec Amy Adams, Jeremy Renner et Forest Whitaker (2016)

Lorsque de mystérieux vaisseaux venus du fond de l'espace surgissent un peu partout sur Terre, une équipe d'experts est rassemblée sous la direction de la linguiste Louise Banks afin de tenter de comprendre leurs intentions. Face à l'énigme que constituent leur présence et leurs messages mystérieux, les réactions dans le monde sont extrêmes et l'humanité se retrouve bientôt au bord d'une guerre absolue...

EN OFF CETTE SEMAINE

MERCREDI 9

Présentation du film : « LA MUSIQUE DES ÉTOILES »

À 15h au Cinéma « Grand Angle » à Fleurance. (Entrée libre)

Vous vous souvenez, sans doute de cette belle soirée du Festival de Fleurance, le 7 août 2014, durant laquelle Sylvie VAUCLAIR a donné une conférence sur les vibrations des étoiles, magnifiquement illustrée par une pièce musicale de Claude-Samuel LEVINE.

Fruit d'une collaboration entre l'astrophysicienne et le musicien, cette œuvre utilise les vibrations d'une douzaine d'étoiles, en les transposant dans le domaine audible. Résultat : une musique stellaire qui a séduit le directeur de l'école de musique de Fleurance mais, aussi, le réalisateur Christian PASSUELO, qui en a tiré un film, présenté par Sylvie VAUCLAIR.



TOUTE LA SEMAINE

LES ACTIVITES DE « FLEURANCE ANIMATIONS »

Tout au long de la semaine, « Fleurance Animations » propose des activités diverses, ludiques et ouvertes à tous, en lien avec le Festival. **Le programme sera disponible au bureau du Festival, à l'Office de Tourisme et chez les commerçants et artisans de la ville.** N'hésitez pas à participer ! La plupart des activités sont gratuites !

Un trésor et un patrimoine d'exception



ELUSA
CAPITALE ANTIQUE

VILLE DE SEVYAC - DOMUS DE CEZAR - MUSÉE DU TRÉSOR



Un patrimoine exceptionnel au cœur de la Gascogne
De fastueuses demeures aristocratiques
De somptueuses mosaïques antiques
Un trésor unique de monnaies et d'objets précieux

Une riche programmation événementielle
Visites insolites, chasses au trésor, balades contées,
ateliers pédagogiques, concert sous les étoiles...

Renseignements

contact@elusa.fr 05 62 09 71 38

www.elusa.fr



Conçu et réalisé par



Pour les jeunes passionnés de 4 à 17 ans

Entièrement dédié aux jeunes de 4 à 17 ans, le Festival Astro-jeunes permet une découverte du ciel, des étoiles et de l'astronautique tout en s'amusant ! Cette manifestation, unique en son genre en Europe, est préparée et animée, en collaboration entre les associations du **Groupe Ferme des Etoiles**, l'association **UniverSciel** - intégrant des jeunes chercheurs issus de laboratoires de recherche nationaux (IRAP, ONERA, Observatoire de Paris, IPAG, APC, IPGP) et internationaux (Angleterre) - avec le concours du **CNES**, de la revue **Espace&Exploration**, des **Radio amateurs du Gers** et de **Canopé Gers**.

Les conférenciers du « Festival adultes » participent chaque jour à Astro-jeunes : une occasion unique pour les jeunes de rencontrer des chercheurs qui pourront répondre à leurs questions. Ils pourront également en apprendre d'avantages les missions spatiales et la vie des astronautes en rencontrant des ingénieurs du centre spatial français et du centre d'entraînement des astronautes (EAC).

Cette édition sera aussi celle du premier partenariat entre **A Ciel Ouvert**, le **Festival Astro-jeunes de Fleurance** et l'**Association Sénégalaise pour la Promotion de l'Astronomie** !

L'équipe d'animation 2017 se compose de :



Arnaud Beth



Ines Belgacem



Jason Champion



Edoardo Cucchetti



Benjamin Evano



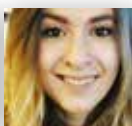
Lucile Fayon



Gabriel Foenard



Damien Gagnier



Marina Gruet



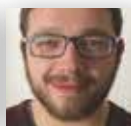
Vincent Heussaff



Adrien Néri



Philippe Peille



Wilhem Roux



Damien Turpin



Emmy Ventou



Anne Vialatte



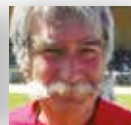
Geoffroy de la Vieuville



Louise Yu



Maram Kairé



Jean Pierre Mirouze



Marie Ange Sanguy



Olivier Sanguy



Brigitte Decombe



Christian Gerard



Adeline Benezet

La coordination d'ensemble est assurée par Thierry DUHAGON, du groupe la Ferme des Etoiles.



2017...

UN NOUVEAU SUJET

En 2017, **Thomas Pesquet** a illuminé nos journées, avec ses photos et ses sorties dans l'Espace... Une occasion de retracer l'exploration spatiale, depuis les premières missions lunaires jusqu'aux projets d'exploration du futur et de se poser une foule de questions !

UN THÈME DOMINANT CHAQUE JOUR

Dimanche : On a marché sur la Lune

Lundi : A bord de la Station Spatiale Internationale

Mardi : En route pour Mars

Mercredi : Les secrets de l'entraînement des astronautes

Jeudi : Catastrophe et rencontre dans l'Espace

Vendredi : Retour sur Terre : la fête Astro-jeunes

UNE NOUVELLE APPROCHE

Chaque matinée se déroulera en **3 temps** :

- « **Journal d'astronomie** ». Présentation d'un grand thème d'actualité par un expert ou un conférencier du festival adultes et réponses aux questions.
- **Découverte de la thématique du jour**. Chaque thème sera abordé concrètement à travers des activités spécifiques.
- Préparation de la **fête d'Astro-jeunes** : grande nouveauté de cette année, au cours de laquelle les enfants partageront toutes les connaissances qu'ils ont pu acquérir durant la semaine (voir p 66).

DES ACTIVITÉS POUR TOUS LES ÂGES ET TOUS LES GOÛTS

LES NIVEAUX DES FILS (à l'école Monge)

- Un « **Fil Vert** » à partir de **4 ans** pour faire ses premiers pas dans le ciel
- Un « **Fil bleu** » à partir de **6 ans** pour découvrir les bases de l'astronomie
- Un « **Fil orange** » à partir de **8 ans** pour aller plus loin dans la connaissance du ciel
- Un « **Fil Rouge** » à partir de **10 ans** pour ceux qui souhaitent encore progresser
- Un « **Fil Noir** » à partir de **14 ans** réservé aux plus passionnés et aux plus avancés
- Un Fil « **aventure spatiale** » à partir de **12 ans** :

LES ATELIERS ASTRO-JEUNES (au Village des Sciences au Moulin du Roy)

- « **Voyage autour du code informatique** » de **6 à 14 ans** : robotique/programmation.
- « **Au fil des ondes** » de **10 à 16 ans** : ondes radio, électricité, électronique.
- « **Simulateur de vol spatial et réalité virtuelle** » à partir de **12 ans**.



NOTE IMPORTANTE

Pour une meilleure organisation des ateliers, merci d'inscrire les jeunes avant le début du Festival au **05 62 06 62 76** ou par mail : contact@fermedesetoiles.fr

FAIRE SES **PREMIERS PAS** DANS LE CIEL



Ecole Monge

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 août de 9h15 à 12h30

DES ATELIERS DIFFÉRENTS **ADAPTÉS** AUX PLUS JEUNES

Chaque atelier est décliné selon le thème dominant du jour en activités adaptées en fonction de l'âge pour découvrir l'astronomie en s'amusant :

- Présentation d'une thématique associée à l'astronomie : des aurores boréales à la mission Rosetta, vous saurez tout !
- Réalisation de maquettes et constructions grandeur nature
- Grandes conférences ludiques pour mieux comprendre les missions spatiales d'hier et de demain
- Diaporamas et films commentés



DE **NOUVELLES ACTIVITÉS** CHAQUE JOUR

- Construction de modules lunaires et création de sable lunaire
- Développement d'un potager martien : comment survivre sur la planète rouge ?
- Comment réagir lors d'une catastrophe dans l'Espace ?
- Crée ta sonde spatiale pour communiquer avec les extraterrestres !



DÉCOUVRIR LES **BASES** DE L'ASTRONOMIE



Ecole Monge

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 août de 9h15 à 12h30

DES ATELIERS DIFFÉRENTS POUR **DÉCOUVRIR LES BASES** DE L'ASTRONOMIE

Chaque atelier est décliné selon le thème dominant du jour en activités adaptées en fonction de l'âge pour découvrir l'astronomie en s'amusant :

- Présentation d'une thématique associée à l'astronomie : de la découverte de l'eau dans l'Espace à l'exploration du système solaire !
- Réalisation de maquettes et constructions grandeurs nature
- Grandes conférences ludiques pour mieux comprendre les missions spatiales d'hier et de demain
- Diaporamas et films commentés

DE **NOUVELLES ACTIVITÉS** CHAQUE JOUR

- Apprend à marcher sur la Lune !
- Et si tu construais ton propre rover martien ?
- La vie passionnante des astronautes !
A ton tour de t'entraîner !
- Imagine ton extraterrestre ! Si la vie est possible dans l'Univers quelle tête aurait-elle ?



ALLER PLUS LOIN DANS LA CONNAISSANCE DU CIEL



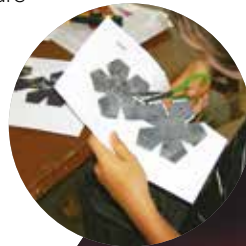
Ecole Monge

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 août de 9h15 à 12h30

DES ATELIERS DIFFÉRENTS POUR **ALLER PLUS LOIN** DANS LA CONNAISSANCE DU CIEL

Chaque atelier est décliné selon le thème dominant du jour en activités adaptées en fonction de l'âge pour découvrir l'astronomie en s'amusant :

- Présentation d'une thématique associée à l'astronomie : Cassini, Rosetta, Trappist...
Tous ces mots n'auront plus de secret pour vous !
- Réalisation de maquettes et constructions grandeur nature
- Grandes conférences pour mieux comprendre les missions spatiales d'hier et de demain



DE **NOUVELLES ACTIVITÉS** CHAQUE JOUR

- Simulations de formation de cratères de météorites sur la Lune et Mars
- Fabrication de comètes artisanales
- Découverte des rayons cosmiques avec une Chambre à brouillard
- Retrouver son poids sur Mars
- Météo spatiale et simulation d'aurores boréales
- Reproduction de sol tellurique
- Création d'un rover martien



PROGRESSER ENCORE EN ASTRONOMIE



Ecole Monge

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 août de 9h15 à 12h30

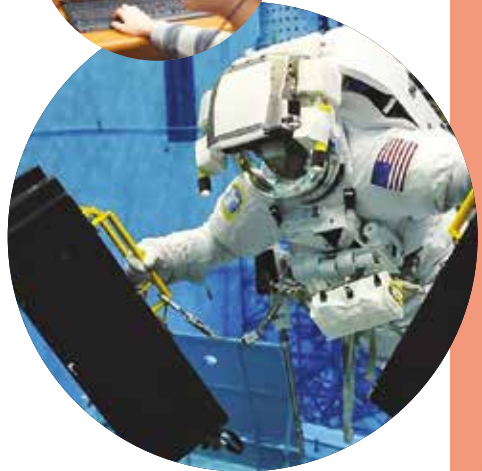
DES ATELIERS DIFFÉRENTS POUR **PROGRESSER ENCORE** EN ASTRONOMIE

Chaque atelier est décliné selon le thème dominant du jour en activités adaptées en fonction de l'âge pour découvrir l'astronomie en s'amusant :

- Présentation d'une thématique associée à l'astronomie : vous saurez tout depuis l'histoire du système solaire, la gravitation et ses conséquences en passant par la vie des étoiles
- Réalisation de maquettes et constructions grandeurs nature
- Grandes conférences pour mieux comprendre les missions spatiales d'hier et de demain

DE **NOUVELLES ACTIVITÉS** CHAQUE JOUR

- Quels sont les enjeux de nouvelles missions sur la Lune ?
- Comment recréer l'apesanteur sur Terre : expérience OG
- A quoi ressemble le paysage martien : création d'aurore martienne
- Entraînement des astronautes : rencontre avec Stéphane Ghiste, le « papa » des astronautes européens
- Comment détecter la vie extraterrestre ?



POUR LES PLUS **AFFUTÉS**

Ecole Monge

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 août de 9h15 à 12h30

Ces ateliers sont destinés aux plus âgés et à ceux qui ont déjà participé au Festival Astro-jeunes.

- Programmation informatique comme les plus grands
- Travaux pratiques en astronomie
- Conférences avec des experts
- Diaporamas et films commentés

DE NOUVELLES ACTIVITÉS CHAQUE JOUR

A chaque jour une question ! Il faudra apporter une réponse soit par l'observation, soit par le calcul !

- Les comètes, d'où viennent-elles ? Leur formation ? Leur composition ? Atelier "formation d'une comète"
- Ils ont marché sur la Lune, pourquoi pas nous ? Voyage en réalité virtuelle sur la Lune
- Comment l'eau de Mars s'est-elle échappée ?
- Quels sont ces dangers invisibles qui menacent le futur de l'exploration spatiale et ses astronautes ?
- Qui sont ces gens sur Terre en charge du bon fonctionnement de toutes ces grandes missions ? Rencontre avec Rémi LAPEYRE, ingénieur CNES, en charge des opérations satellitaires et sur l'ISS.
- Simulation de la rentrée atmosphérique d'une navette dans l'atmosphère terrestre : crash d'un objet spatial ! Mais quel impact pour nous et notre environnement ?





POUR LES
JEUNES
ASTRONAUTES

FIL « LA GRANDE AVENTURE SPATIALE » À PARTIR DE 14 ANS

Tous les jours de 9h15 à 12h30

POUR LES JEUNES ASTRONAUTES

Ecole Monge

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 août de 9h15 à 12h30

DES THÈMES DIFFÉRENTS CHAQUE JOUR

DIMANCHE 6

Florence Porcel, vulgarisatrice scientifique, célèbre youtubeuse présente son livre « L'espace sans gravité » et sa bande dessinée « Mars Horizon ». Elle évoquera l'aventure spatiale à travers de nombreuses anecdotes.

LUNDI 7

Marie Ange Sanguy, journaliste scientifique, rédactrice en chef de la revue Espace & Exploration et **Olivier Sanguy**, webmaster du site www.enjoyspace.com/ évoqueront les grands programmes spatiaux : Apollo, MIR, Navette spatiale et Station Spatiale Internationale.

MARDI 8

Marie Ange et Olivier Sanguy évoquent la mission Proxima de l'astronaute français Thomas Pesquet ainsi que ses retombées scientifiques.

MERCREDI 9

Stéphane Ghiste, entraîneur d'astronautes à l'Agence Spatiale Européenne présente les coulisses de la mission de Thomas Pesquet.

JEUDI 10

Marie Ange et Olivier Sanguy présentent les programmes « Blue origin » de Jeff Bezos, « Space X » d'Elon Musk et les projets qui se dessinent dans un avenir proche.

VENDREDI 11

La fête d'Astro-jeunes



ATELIER BALLON STRATOSPHERIQUE



Ecole Monge

Tous les jours, du dimanche 6 au vendredi 11 août de 9h15 à 12h30

En partenariat avec le CNES, Planète Sciences et les radio-amateurs du Gers

Attention ! 15 participants maximum : inscription préalable obligatoire

Participe à une véritable mission scientifique : mesure les variations de différents paramètres (pression, température, humidité) dans l'atmosphère terrestre jusqu'à 30 km, observe la rotondité de la Terre et mesure les radiations reçues sur Terre...

Pour cela il te faudra concevoir, fabriquer et **faire décoller une nacelle de ballon stratosphérique** qui va emporter **plusieurs capteurs** pour mesurer les propriétés de l'atmosphère jusqu'aux portes de l'espace. Pourront également être embarquées, en fonction du projet, caméras visible et infrarouge pour comparer la Terre vue dans différents longueurs d'onde ou filmer une expérience à l'intérieur de la nacelle. **Cette année, une nouvelle expérience sera proposée** : grâce à un compteur Geiger embarqué, tenter de mesurer le rayonnement cosmique au cours de la montée dans l'atmosphère et suivre son évolution. Le ballon sera suivi par GPS et avec le soutien des radioamateurs tout au long de son ascension.

Ce ballon expérimental sera composé de plusieurs éléments : l'**enveloppe**, (gonflée à l'hélium), le **parachute** (pour freiner la nacelle lors de sa descente), le **réflecteur radar** (pour la sécurité des aéronefs) et la **nacelle** (contenant les instruments). Tout au long de la semaine, les ateliers te permettront de découvrir les ballons, d'appréhender les expériences embarquées, de tester les instruments, et de fabriquer la nacelle, le parachute et le réflecteur. Le lâcher et l'ascension du ballon seront suivis pendant la durée du vol depuis le stade de Fleurance. Les données

en provenance du ballon seront analysées en direct et un suivi GPS live du ballon sera assuré, pour le bonheur des internautes.

Après 2 heures de vol et une ascension de 30 km, le ballon, dilaté, éclatera et la nacelle redescendra pendant 1h avec son parachute. Elle sera ensuite récupérée à son atterrissage par l'équipe d'animation.

Lâcher du ballon sur le stade de Fleurance le jeudi 10 à 15h.

Le film complet du vol sera disponible le vendredi matin (prévoir une clé USB de grande capacité)



SIMULATEUR DE VOL SPATIAL ET REALITE VIRTUELLE (à partir de 12 ans)

Avec Brigitte Decombe et Thierry Duhagon A Ciel Ouvert

Attention groupe de 20 au maximum et inscription sur l'un des 5 jours.

PILOTER UN VAISSEAU SPATIAL

Tu rêves de partir vers les étoiles ? Cet atelier va te permettre de te familiariser avec le vol dans l'espace ! Navette spatiale, Soyouz, Ariane V, orbitographie, manœuvres orbitales, mise à poste de satellites, sorties extravéhiculaires, réparation du télescope spatial Hubble, amarrage ISS, désorbitation et retour sur Terre.

REALITÉ VIRTUELLE : UNE IMMERSION TOTALE DANS L'ESPACE AVEC UN CASQUE OCLUS RIFT

Réalise un voyage inoubliable dans le Système Solaire ! Effectue une sortie extravéhiculaire autour de la Station Spatiale Internationale comme un véritable astronaute... Tu es dans l'espace !



VOYAGE AUTOUR DU CODE INFORMATIQUE (de 6 à 14 ans) - sauf dimanche

Avec Adeline Bénézet de Canope Gers

Attention groupe de 20 au maximum et inscription sur l'un des 4 jours.

Initiation à la programmation de petits robots : BlueBot, Ozobot et Thymio et exécution de tâches de plus en plus complexes pour partir explorer de bien curieuses planètes...

VOYAGE AUTOUR DES ONDES (de 6 à 14 ans)

Avec Christian Gérard et les radio amateurs du Gers

Attention groupe de 20 au maximum et inscription sur l'un des 5 jours.

Découverte des ondes radio ? La transmission sans fils, la radioélectricité, propagation des ondes, modes de transmissions, transmissions satellites, démonstrations et applications. Pour écouter le monde entier au fil des ondes ! -initiation à l'électronique -découverte de l'électricité -récepteur sans énergie.

LES ÉVÈNEMENTS ASTRO-JEUNES

LA SOIRÉE D'OBSERVATION

Lundi 7 août à 21h00 au Hameau des étoiles

Une soirée de découverte du ciel et observations aux télescopes en compagnie d'astronomes professionnels !

Après un spectacle sous le dôme, les enfants découvriront les contes et légendes du ciel, ainsi que les bases pour reconnaître les constellations. Puis, les astronomes partageront leurs observations dans de grands télescopes !



LA FÊTE ASTRO-JEUNES

**Le vendredi 11 août de 9h15 à 12h30 (tous les âges)
au Village des Sciences (Moulin du Roy)
Une matinée festive ouverte à tous !**

Durant cette matinée de clôture, les enfants présenteront au public et à leurs parents **leurs activités de la semaine** : l'agriculture de demain, qui se prépare à une colonisation martienne, la vie lunaire, le système solaire, les secrets des grandes missions spatiales, les projets autour d'autres formes de vie...

Participez à de **nombreuses animations ludiques** : course de planètes, survivre à une catastrophe spatiale, bataille stellaire...

Au cours d'un **grand lâcher de ballons**, les enfants enverront leurs messages vers les extraterrestres ! Le festival astrojeunes s'achèvera sur **une photo des enfants prise par un drone** : un souvenir inoubliable et inédit de cette 12^{ème} édition !

ASTRO-JEUNES FRANCE-SÉNÉGAL

Après le Liban, **le Festival d'Astronomie de Fleurance tisse de nouveaux liens**, cette fois-ci avec le Sénégal à travers son Festival Astro-jeunes !

Après des études d'ingénieur en France **Maram Kairé** revient travailler au Sénégal. Ce passionné d'astronomie crée **l'Association Sénégalaise pour la Promotion de l'Astronomie (ASPA)**, dont il est l'actuel président.

Il partage son temps entre les activités de sa société et la vulgarisation scientifique, pour créer des vocations chez les plus jeunes.

Les jeunes festivaliers de Fleurance échangeront via Skype avec les jeunes astronomes sénégalais pour présenter leurs activités respectives. Egalement, certaines conférences du Festival de Fleurance seront retransmises au Sénégal.





LES RENCONTRES DE LA SEMAINE



Sylvain CHATY

Maître de conférences à l'Université Paris Diderot et membre de l'Institut Universitaire de France. Spécialiste des systèmes binaires à haute énergie il enseigne également l'apparition de la vie sur Terre ainsi que l'exobiologie et la recherche de la vie dans le Système Solaire et l'Univers.



Rémi LAPEYRE

Ingénieur Expert sur les Opérations bord satellite, au cœur du projet phare européen de la Station Spatiale Internationale : l'ATV ou Véhicule Automatique de Transfert. Cinq cargos ont ravitaillé les astronautes et toute une équipe est chargée de faire le lien entre le centre de contrôle au CNES de Toulouse et l'ISS à 400 km au-dessus de nos têtes.



Florence PORCEL

Passionnée de sciences et d'exploration spatiale (création de podcasts, chroniqueuse scientifique (dans La Tête au carré), animatrice d'une chaîne youtube sur le spatial et les sciences de l'Univers, auteure de "L'espace sans gravité", elle a, aussi, participé à une mission de simulation de séjour sur Mars.

CINÉMA GRAND ANGLE

Mercredi 9 août de 9h30 à 12h30

Une matinée et une conférence « La mission de Thomas Pesquet depuis les coulisses » avec Stéphane Ghiste, entraîneur d'astronautes

Jeudi 17 novembre 2016, Thomas Pesquet a décollé de Baïkonour et nous a fait rêver pendant des mois avec de magnifiques clichés pris depuis l'Espace. Mais que se cachait-il derrière cette mission de rêve ? Entraînement, vie et missions scientifiques à bord de la Station Spatiale Internationale, préparation à la sortie extravéhiculaire, retour sur Terre... vous saurez tout sur cette belle épopée humaine grâce à l'un de ses entraîneurs qui l'a suivi de près durant toutes ces étapes !



GASCOGNE LOMAGNE

LAISSEZ VOUS GUIDER



DÉCOUVREZ LES VISITES GUIDÉES À
FLAMARENS, FLEURANCE ET LECTOURE
DU 12 JUIN AU 16 SEPTEMBRE 2017

www.gascogne-lomagne.com

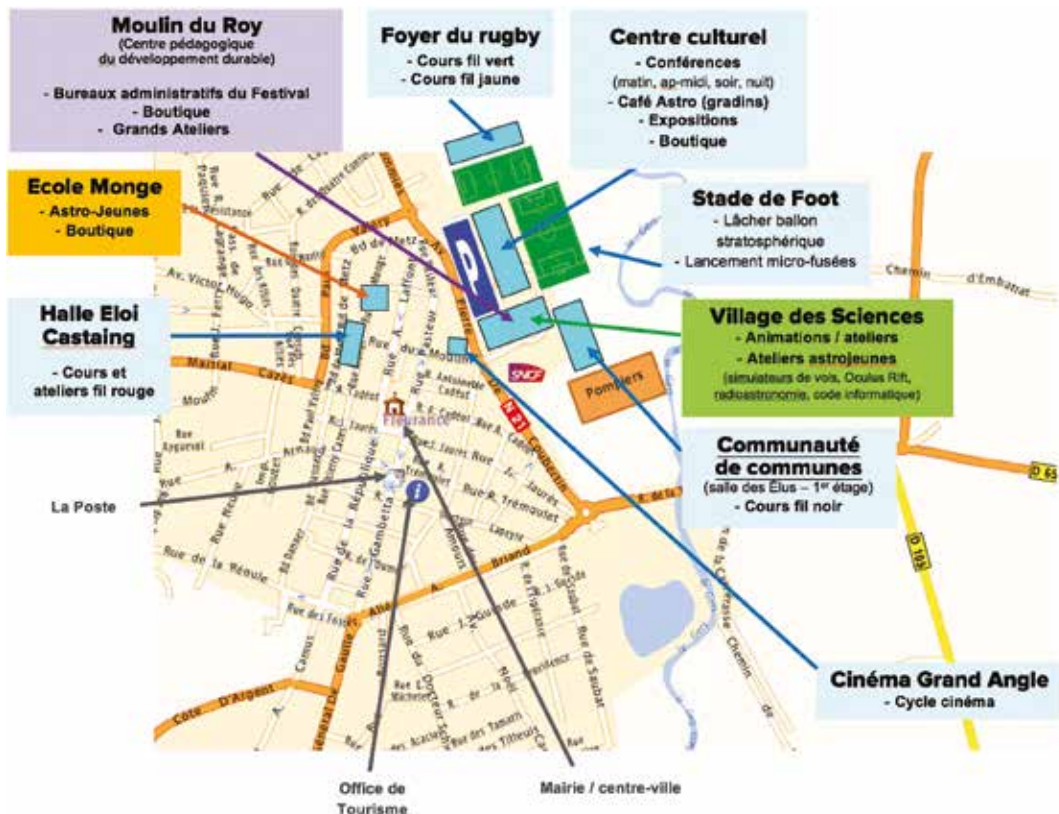
RENSEIGNEMENTS,
RÉSERVATIONS :
Office de Tourisme
Gasconne Lomagne
Pl. du Général de Gaulle
32700 Lectoure
05 62 64 00 00



OFFICE DE TOURISME

#Gers

PLAN POUR ACCÉDER AUX DIFFÉRENTS LIEUX DU FESTIVAL



Ferme des Étoiles

- D953 dir St Clar (traverser complètement la ville)
- D13 dir Mauroux
- Suivre panneaux Ferme des Étoiles (à 17 kms)

Hameau des Étoiles

- D103 dir Jegun / Vic Fezensac
- Village vacances VVF à gauche

PLAN D'ACCÈS



	NORMAL	RÉDUIT
<p>MARATHON DES SCIENCES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Forfait unique, quel que soit le nombre de conférences suivies 	27 €	15 €
<p>CONFÉRENCES (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Matin, après-midi, soir ou nuit 	12 €	6 €
<p>CYCLE APPRENDRE ET PRATIQUER & GRANDS ATELIERS (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cours ou atelier (Fil Vert, Fil Jaune, Fil Rouge, Fil Noir) ● Grands Ateliers : « Programmation inf. » & « De la Terre aux planètes » 	12 €	6 €
<p>MICRO-FUSÉES (avec fournitures)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Repas optionnel pour journées micro-fusées 	25 € 12 €	NA NA
<p>ATELIER CUISINER SUR MARS (avec fournitures)</p>	20 €	NA
<p>LE COIN DES ARTISTES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exploration d'une exoplanète ● Atelier cartonnage (avec fournitures) 	15 € 10 €	NA NA
<p>VILLAGE DES SCIENCES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ateliers, animations, expositions etc... 	Gratuit	Gratuit
<p>CAFÉ ASTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Entrée, consommation incluse 	6 €	NA
<p>MOMENTS D'OBSERVATION</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Veillées aux Etoiles, Planétarium à La Ferme des Etoiles, ● Spectacle au Dôme du Hameau des Etoiles ● Nuit au pic du Midi (en juillet et août) 	10 € 12 € 1p : 339 € 2p : 449 €	5 € (-12 ans) 6 € (-12 ans) NA NA
<p>CYCLE CINÉMA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La séance 	8 €	4 € (-14 ans)
<p>FORFAITS</p> <p>CONFÉRENCES (1) OU CYCLES APPRENDRE ET PRATIQUER & GRANDS ATELIERS (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 activités ● 4 activités ● 6 activités ● 12 activités ● 24 conférences <p>Au choix dans la semaine. NB : Les forfaits s'appliquent séparément pour chaque groupe d'activités : (1) ou (2)</p>	23 € 44 € 63 € 120 € 216 €	12 € 24 € 34 € 66 € 112 €
<p>FORFAIT JOURNÉE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Accès libre toutes activités ★ + Veillée aux étoiles 	50 €	25 €
<p>FORFAIT SEMAINE "CARREFOUR DE L'ASTRONOMIE"</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Accès libre toutes activités ★ + Veillées aux étoiles 	280 €	150 €

Sauf mention contraire, **LES TARIFS REDUITS** indiqués dans le tableau s'appliquent pour :

- Moins de 18 ans, étudiants, demandeurs d'emploi sur présentation de justificatifs à jour

(NA = non applicable, pas de tarif réduit possible)

ADHERENTS GROUPE FERME DES ETOILES : - 10% (non cumulable)

TARIFS XII^{ÈME} FESTIVAL **ASTRO-JEUNES**

FILS VERT, BLEU, ORANGE, ROUGE, NOIR, ESPACE, FÊTE ASTRO-JEUNES

- La matinée d'animation
Forfait pour les 6 matinées

ATELIER BALLON STRATOSPHERIQUE

- Forfait pour les 6 matinées (inclus Fête astro-Jeunes)

ATELIER SIMULATEUR DE VOL

- La matinée (au Village des Sciences)

ATELIER CODE INFORMATIQUE

- La matinée (au Village des Sciences)

ATELIER AU FIL DES ONDES

- La matinée (au Village des Sciences)

SOIREE SPECIALE AU HAMEAU DES ETOILES

- La soirée découverte

4 À 9 ANS

8 €
40 €

10 À 17 ANS

9 €
45 €

12 À 17 ANS

45 €

12 À 17 ANS

9 €

4 À 9 ANS

8 €

10 À 17 ANS

9 €

8 €

9 €

-12 DE ANS

6 €

12 ANS ET +

12 €

BILLETTERIE SUR PLACE :

une billetterie sera mise en place sur le lieu de chaque activité 30 minutes avant.

BOUTIQUES :

retrouvez toutes nos boutiques sur les différents lieux du Festival :
Centre culturel, Festival astrojeunes (Ecole Monge), Moulin du Roy

CE PROGRAMME A ÉTÉ COORDONNÉ ET PRÉPARÉ PAR :

Les équipes d'animation du Groupe Ferme des Etoiles et l'association UniverSCiel avec le concours du CNES, de la revue Espace&Exploration, des Radio amateurs du Gers et de Canopé Gers.

Un comité scientifique de chercheurs, composé de : Roland LEHOUCQ, Jérôme PEREZ, Sylvain CHATY, Jacques DELABROUILLE, Nathalie PALANQUE, Jean-Philippe UZAN, Didier BARRET, Peter von BALLMOOS, Jean-Marc LEVY-LEBLOND, Brigitte ZANDA et Sylvain BOULEY

Création graphique et réalisation :

Créative obsession / www.graphiste31.com

Impression : **Petrilli Group**

COORDINATION



AVEC LE SOUTIEN DE



ORGANISATION



AVEC LA PARTICIPATION DE



AVEC LE CONCOURS DE

Institutions scientifiques



Institutions et associations de médiation scientifique



Partenaires média et privés



RÉSERVEZ VOTRE HÉBERGEMENT



GERS TOURISME EN GASCOGNE
BP 60178 / 32003 Auch Cedex
Tél : 05 62 61 79 00 Fax : 05 62 61 79 09
contact@gers-tourisme.fr - www.gers-tourisme.fr



Office de Tourisme Gascogne Lomagne
112 bis, rue de la République
Tél. 05.62.64.00.00 Fax: 05.62.06.27.80
accueil@otgl.fr
www.gascogne-lomagne.com



RENSEIGNEMENTS & RÉSERVATIONS

Au Moulin du Roy
32500 Fleurance
Tél : 05 62 06 62 76
Mail : contact@fermedesetoiles.fr
www.festival-astronomie.fr

