

+ 24^e Festival d'Astronomie de Fleurance +

- VI^{ème} Marathon des sciences
- XXIV^{ème} Festival Adultes
- IX^{ème} Festival Astro-jeunes

LE GRAND RENDEZ-VOUS
DE CULTURE SCIENTIFIQUE DE L'ÉTÉ

Du 2 au 8 août 2014
Fleurance (Gers)

Programme

www.co-designgraphique.com

Informations & réservations :

05 62 06 62 76

contact@fermedesetoiles.fr

www.festival-astronomie.fr



Groupe
**Ferme des
étoiles**



Le Ciel grandeur nature

Rêver à l'infini...



www.fermedesetoiles.fr

Groupe
**Ferme des
étoiles**

+ 24^e Festival d'Astronomie de Fleurance +

Groupe
Ferme des
étoiles



Le Festival de Fleurance s'affirme comme un des grands rendez-vous annuels de culture scientifique. Il poursuit trois objectifs : - permettre à chacun de mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons - faciliter l'accès de tous à la science - en décrypter la place sans cesse croissante dans nos sociétés. C'est pourquoi, tout en restant prioritairement centré sur les sciences de l'Univers (astronomie, astrophysique), il s'est progressivement élargi à d'autres disciplines, notamment à travers le Marathon des Sciences. Mais s'il évolue, c'est en restant fidèle aux idées et aux principes qui ont fait son succès : - être ouvert à tous : du simple curieux jusqu'à l'amateur le plus affuté - faire appel aux meilleurs spécialistes - permettre le partage convivial des idées et des connaissances grâce à la présence des intervenants tout au long de la semaine.

1) Le VI^{ème} Marathon des sciences (le samedi) p. 7 à 13

2) Le XXIV^{ème} Festival d'Astronomie (du dimanche au vendredi) p. 15 à 45

Avec, chaque jour :

- A. Deux cycles de « grandes conférences » (tous publics) p. 15 à 20
- B. Trois cycles de formation (plusieurs niveaux) p. 21 à 37
- C. Quatre grands ateliers (tous publics et familles) p. 38 à 40
- D. Des soirées d'observation (tous publics) p. 41 à 42
- E. Animations et expositions (tous publics et familles) p. 43 à 45
- F. Les événements du « off » (tous publics) p. 57

3) Le IX^{ème} Festival Astro-Jeunes (du dimanche au vendredi) p. 46 à 56

- A. Des matinées d'activités (5 niveaux) p. 48 à 53
- B. Une mission scientifique p. 54
- C. Un grand jeu p. 54
- D. Des grands ateliers p. 55
- E. Des rencontres p. 56

24^e Festival d'Astronomie de Fleurance

PLANNING

Samedi 2			Dimanche 3	Lundi 4
Marathon des sciences		10h-12h	Cours P. LECUREUIL	Cours P. LECUREUIL
			Cours S. RENAUX- PETEL	Cours B. LOTT
12h	Thierry MARTIN			Atelier ARDUINO
13h	Yann OLLIVIER		Atelier MICRO- FUSEES	Atelier MICRO- FUSEES
14h	Aurélien ALVAREZ	12h-14h30		
15h	Jacques LASKAR	14h30-16h30	Atelier MICRO- FUSEES (suite)	Atelier MICRO- FUSEES (suite)
16h	JM LEVY- LEBLOND		Conf. C. DIVOY	Conf. L. CHEMIN
17h	Francesca MERLIN		Atelier P. LECUREUIL	Atelier P. LECUREUIL
18h	JJ KUPIEC		Atelier E. LEWIN	Atelier C. SIRE
19h	Nicolas GAUVRIT		Cours JP. UZAN	Cours S. RENAUX- PETEL
20h	Sylvie CATELLIN		Atelier ARDUINO	METEORITES 1 : LES RECONNAITRE
		16h30-17h		
21h	Clément SIRE	17h-18h	Café Astro	Café Astro
22h	Alexei GRINBAUM	18h30-20h	Guillaume HEBRARD	Jean-Philippe UZAN
23h	Guillaume LECOINTRE	20h-21h30		
		21h30-23h	Clément SIRE	Giovanni BADINO
		23h.....		

Mardi 5	Mercredi 6	Jeudi 7	Vendredi 8
Cours P. LECUREUIL	Cours P. LECUREUIL	Cours P. LECUREUIL	Cours P. LECUREUIL
Cours G. CESSATEUR	Cours H. REEVES	Cours J. PEREZ	Cours D. PFENNIGER
	METEORITES 3 : DEBRIEF / PRIX	ATELIER METEO	
Atelier MICRO-FUSEES	Atelier MICRO-FUSEES	Atelier MICRO-FUSEES	Atelier MICRO-FUSEES
<i>Pause déjeuner</i>			
Atelier MICRO-FUSEES (suite)	Atelier MICRO-FUSEES (suite)	Atelier MICRO-FUSEES (suite)	Atelier MICRO-FUSEES (suite)
Conf. JP. LEBRETON	Conf. S. MICHEL	Conf. P. THOMAS	Conf. O. SANGUY
Atelier P. LECUREUIL	Atelier P. LECUREUIL	Cours JN. SARRAIL	Cours JN. SARRAIL
Atelier J.L VERANT	Atelier B. LOTT	Atelier L. CHEMIN	Atelier A. ALVAREZ
Cours JM. LEVY-LEBLOND	Cours D. PFENNIGER	Cours M. LACHIEZE-REY	Cours J. PEREZ
METEORITES 2 : LA BATTUE	ATELIER METEO		
<i>Pause</i>			
Café Astro	Café Astro	Café Astro	Café Astro
Brigitte ZANDA	Marc LACHIEZE-REY	Michel SPIRO	Hubert REEVES
<i>Pause dîner</i>			
Pierre THOMAS	Roland LEHOUCQ	S. VAUCLAIR & CS. LEVINE	A. BRAHIC
Observation du ciel à la Ferme des Etoiles			

+

Aller plus loin +

Le Festival de Fleurance est le temps fort d'une activité de loisirs et de formation qui se déroule tout au long de l'année avec de nombreux séjours adaptés aux besoins et aux attentes de tous.

Astronomie pour tous

Pendant le Festival,

Des séjours spécialement organisés pour permettre aux plus jeunes de participer aux Festivals et de découvrir l'astronomie sous la conduite d'animateurs spécialisés :

> **Pour les 10-16 ans**, au Hameau des Etoiles (Fleurance) :

du 3 au 9 août un séjour d'initiation avec participation au Festival Astro-jeunes

> **Pour les 13/17 ans**, à la Ferme des Etoiles (Mauroux) :

du 27 juillet au 9 août, un « **camp d'été d'astronomie** » avec participation au Festival Adultes et rencontres avec les chercheurs

En dehors du Festival,

> **Pour les jeunes de 8 à 17 ans**

Des stages d'initiation et de perfectionnement

> **Pour les familles**

Des séjours découverte, l'occasion de se retrouver autour d'activités communes

> **Pour les curieux du ciel**

Des soirées et des week-ends la tête dans les étoiles, à la Ferme ou au Pic du Midi

> **Pour les astronomes débutants**

Des stages d'initiation sur un week-end, quelques jours ou une semaine

> **Pour les astronomes amateurs**

Des cours et des stages spécialisés (instruments, astrophoto, spectroscopie...)

Apprendre à piloter

> **Pour les passionnés d'avions et de fusées**

La Ferme des Etoiles dispose, désormais, de puissants simulateurs de vol équipés de tous les outils périphériques permettant de reproduire fidèlement les conditions et les sensations du pilotage d'un Airbus ou d'une navette spatiale. De nombreux séjours pour tous les âges – enfants et adultes – sont proposés toute l'année

Découvrir la région

Pendant toute la durée du Festival, un programme de visites touristiques est proposé aux Festivaliers et à leurs familles

RETROUVEZ LE DÉTAIL ET LES DATES DE TOUTES CES ACTIVITÉS
SUR LE SITE DE LA FERME DES ÉTOILES

www.fermedesetoiles.fr



L'ÉVÈNEMENT

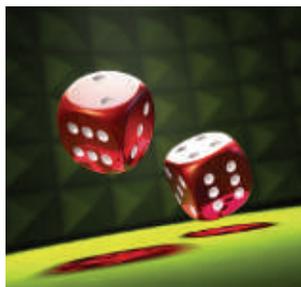
6^e Marathon des sciences

CENTRE CULTUREL DE FLEURANCE

> Samedi 2, de Midi à Minuit

Le hasard

Le hasard est, sans doute, une des notions les plus invoquées dans notre vie quotidienne. Consubstantiel aux nombreux « jeux de hasard » auxquels nous sommes très nombreux à nous adonner, il désigne aussi tous les événements fortuits, inattendus ou imprévus qui surviennent dans notre vie.



D'une manière plus générale, le hasard exprime l'incapacité à prévoir avec certitude un événement particulier. En ce sens, le hasard est incompatible avec le déterminisme qui a longtemps été considéré comme le fondement de la science et qui postule que tout phénomène a une ou plusieurs causes, le lien causal pouvant éventuellement être décrit par une loi physique. Dans ce cadre aucun événement ne se produit aléatoirement et le hasard ne serait que le nom que nous donnons à notre absence ou à notre insuffisance de connaissances, notamment dans les systèmes dynamiques complexes.

Mais en est-on, aujourd'hui, aussi sûr ? Et si le hasard était, bel et bien, une propriété intrinsèque du monde ? C'est, en tous cas, ce que pensent les biologistes, ce que suggère la théorie quantique, ou encore ce que propose la théorie du chaos qui utilise une approche probabiliste et statistique de la dynamique.

Alors notre monde est-il totalement déterministe - quoique non toujours « déterminable » - ou est-il intrinsèquement soumis au hasard ? Ce Marathon se propose d'apporter des éléments de réponse à cette question, mais, aussi, plus largement de découvrir l'utilisation du hasard dans la recherche et la prise de décision, son rôle dans les découvertes ainsi que sa place et ses incidences dans notre vie quotidienne.

> Samedi 2, de Midi à Minuit

> Introduction

12H > LE HASARD : RÉALITÉ OBJECTIVE OU ILLUSION ?

La notion de hasard n'est-elle que la projection de notre ignorance sur les phénomènes ? Ou désigne-t-elle une réalité extérieure, indépendante du sujet connaissant ? A quelles conditions une telle position réaliste est-elle possible, et implique-t-elle de renoncer au déterminisme ? Cette question engage à la fois notre représentation de l'ordre des choses et le statut de notre connaissance de cet ordre.

par **Thierry MARTIN**

Thierry MARTIN est professeur de philosophie des sciences à l'université de Besançon. Chercheur au laboratoire Logiques de l'agir et à l'Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques (CNRS-Université de Paris I), ses travaux portent sur l'histoire et la philosophie des mathématiques sociales et, principalement, sur le raisonnement probabiliste.



> Chapitre 1 : Hasard et mathématiques

13H > PEUT-ON UTILISER LE HASARD ?

Introduire du hasard peut paradoxalement aider à traiter des problèmes qui n'ont au départ rien d'aléatoire. Outre les statistiques et les problèmes d'estimation de quantités inconnues, un hasard contrôlé peut être la clef de prévisions plus fiables, de systèmes plus résistants aux imprévus, ou pour sortir de situations bloquées dans des cadres très divers.

par **Yann OLLIVIER**

Ancien élève de l'ENS de Paris, PhD en mathématiques, médaille de bronze du CNRS en 2011, Yann OLLIVIER est chercheur au CNRS, en mathématiques et informatique. Ses recherches portent principalement sur les modèles probabilistes. Il consacre, également, une partie de son temps à la médiation scientifique.



> Samedi 2, de Midi à Minuit

14H > LE CHAOS, UNE AVENTURE MATHÉMATIQUE

L'idée du déterminisme a émergé progressivement dans la théorie des systèmes dynamiques et a suscité beaucoup d'enthousiasme, en particulier au XVIII^e siècle. La découverte de systèmes dynamiques au comportement extraordinairement compliqué marqua la naissance de la théorie du chaos, utilisant une approche probabiliste et statistique de la dynamique. Cette conférence retracera les grandes étapes de cette aventure scientifique et présentera le film « Chaos » qui, en neuf chapitres de treize minutes chacun, conduit le spectateur des rudiments de la théorie du chaos jusqu'aux recherches les plus contemporaine (DVD remis gratuitement aux 100 premiers inscrits).

par Aurélien ALVAREZ

Enseignant-chercheur à l'université d'Orléans, **Aurélien ALVAREZ** travaille sur les systèmes dynamiques et la théorie des groupes. Co-auteur des films « Dimensions » et « Chaos », il consacre également une partie de son temps à la formation des enseignants du primaire au sein de l'équipe de « La main à la pâte ».



> Chapitre 2 : Le hasard en physique

15h > DU CHAOS DANS LE SYSTÈME SOLAIRE

Le calcul des orbites des planètes sur plusieurs millions d'années a été un défi des dernières décennies, dont les progrès ont suivi ceux des ordinateurs. Ils ont aussi permis de déterminer avec précision les paramètres du modèle par comparaisons aux observations. Une fois ces étapes satisfaites, la principale limitation dans la prédiction des positions planétaires réside dans la nature chaotique du système solaire qui limite la validité des solutions à 60 millions d'années.

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.



> Samedi 2, de Midi à Minuit

16H > DIEU JOUE-T-IL AUX DES ? HASARD ET THÉORIE QUANTIQUE



La physique quantique a la réputation d'être fondamentalement non déterministe et de ne faire de prédictions que probabilistes. Mais cela n'est que partiellement vrai, et nombres de résultats de la théorie quantique sont absolument déterminés. On s'attachera donc d'abord à clarifier la place du hasard dans la théorie. On discutera ensuite la nature de son rôle : le hasard quantique se manifeste-t-il en raison de notre connaissance encore imparfaite ? Ou bien en est-il une propriété intrinsèque et constitutive du monde ?

par Jean-Marc LEVY-LEBLOND

Ancien élève de l'École Normale Supérieure et Docteur en Sciences Physiques, professeur émérite à l'Université de Nice, **Jean-Marc LEVY-LEBLOND** est chercheur, enseignant et essayiste.



> Chapitre 3 : Le hasard en biologie

17H > AU HASARD DES MUTATIONS !

Le hasard joue un rôle central dans l'évolution naturelle des organismes vivants. Mais est-ce une propriété des événements du monde naturel ou un simple nom que l'on donne à notre ignorance ? Cette conférence propose d'analyser ces questions au sein de la théorie darwinienne, avec une attention sur les mutations du matériel génétique héréditaire (l'ADN) que les biologistes qualifient d'événements « au hasard ». On verra que les récents développements de la biologie ne mettent pas en cause le pilier central de la conception darwinienne de l'évolution, à savoir le caractère aléatoire des mutations génétiques.

par Francesca MERLIN

Titulaire d'un doctorat de philosophie, **Francesca MERLIN** est chargée de recherche à l'Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques (CNRS, IHPST). Ses recherches relèvent de la philosophie des sciences et, plus précisément, de la philosophie de la biologie. Elles portent tout particulièrement sur les notions de hasard, probabilité, déterminisme et hérédité dans les sciences du vivant. Elle a reçu en 2010 le prix « Jeune Chercheur » de la Société de Philosophie des Sciences.



> Samedi 2, de Midi à Minuit

18H > LE HASARD EST AU CŒUR DU VIVANT

Depuis Darwin on sait que ce sont des mutations aléatoires qui permettent aux organismes d'évoluer et de s'adapter à des environnements changeants. Mais on a toujours cru que le fonctionnement interne des êtres vivants suivait des lois déterministes. Or, il est désormais démontré que le fonctionnement des cellules qui nous constituent repose aussi sur des mécanismes probabilistes. Il y a du hasard dans le fonctionnement des gènes, lors de la fabrication des protéines qui sont les constituants essentiels des cellules. Cette découverte contredit la conception d'un vivant programmé, soumis aux ordres d'un génome tout puissant.

par Jean-Jacques KUPIEC

Chercheur en biologie et en épistémologie au Centre Cavallès de l'École Normale Supérieure à Paris, **Jean-Jacques KUPIEC** est l'auteur ou le co-auteur d'une série de livres qui remettent en cause le dogme génétique qui gouverne la biologie contemporaine.



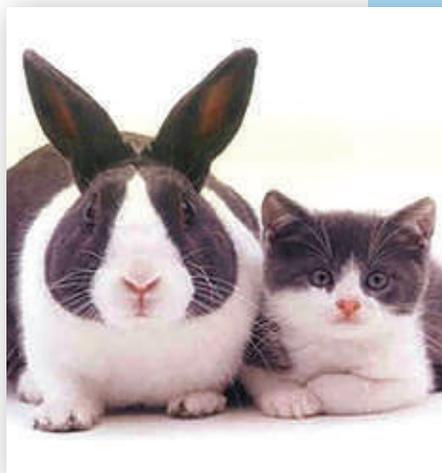
> Chapitre 4 : Hasard et société

19H > COMME PAR HASARD ! NOTRE PERCEPTION DES COÏNCIDENCES

Face à une coïncidence improbable, nous sommes stupéfaits, et nous cherchons désespérément la cause cachée qui expliquerait le phénomène. Cette tendance humaine à détecter les événements peu probables est souvent utile, mais elle a parfois des ratés, qui peuvent déboucher sur des croyances irrationnelles et des comportements comiques, ridicules... ou dangereux.

par Nicolas GAUVRIT

Nicolas GAUVRIT est maître de conférences en mathématiques et chercheur en psychologie à l'École Pratique des Hautes Études (Paris). Ses travaux de recherche portent sur la perception humaine du hasard et le raisonnement. Il est l'auteur d'une dizaine d'ouvrages de diffusion scientifique et membre du comité de lecture de la revue *Science et Pseudo-sciences*.



> Samedi 2, de Midi à Minuit

20H > LA SERENDIPITÉ : UN PROCESSUS AU CŒUR DES DÉCOUVERTES

Certains définissent la sérendipité comme la « découverte par hasard », d'autres comme « la découverte de ce que l'on ne cherchait pas ». L'étonnante histoire de ce mot issu d'un conte ancestral et repris par des scientifiques au XX^e siècle révèle qu'il s'agit d'un processus de l'esprit humain qui non seulement excède les constellations du hasard, mais réside au cœur de toute découverte : prêter attention à ce qui surprend et en imaginer une interprétation pertinente.

par Sylvie CATELLIN

Sylvie CATELLIN est maître de conférences en sciences de l'information et de la communication à l'université de Versailles et chercheur au Centre d'Histoire Culturelle des Sociétés Contemporaines. Elle a dirigé en 2012 le numéro 70 de la revue Alliage (Culture, Science, Technique) intitulé « L'imaginaire dans la découverte » et vient de publier une enquête historique et épistémologique sur le mot et l'idée de sérendipité (Sérendipité. Du conte au concept, Seuil, 2014).



21H > LE HASARD DANS LA VIE QUOTIDIENNE



Cet exposé présentera une série d'exemples tirés de la vie courante où des questions de probabilités et/ou de dénombrement apparaissent naturellement. Est-il normal que deux personnes de mon bureau soient nées le même jour ? Quelle chance une allumette a-t-elle de tomber sur un parquet sans en croiser deux lattes ? Dois-je jouer mon as à ce moment de la partie de belote ou de bridge ? Comment répondre à cette question à 10 000€ d'un jeu télévisé ? Combien de fois faut-il battre un jeu de cartes pour bien le mélanger ? Ces questions, et d'autres, appelleront aussi à une réflexion sur la notion de coïncidences, auxquelles nous donnons souvent un sens (trop) « significatif ».

par Clément SIRE

Directeur de recherche au CNRS et directeur du Laboratoire de Physique Théorique à l'Université de Toulouse, Clément SIRE travaille sur la physique des systèmes hors d'équilibre. Il s'est ainsi intéressé à des applications hors de la physique, et notamment à la théorie de la compétition : tournois sportifs, tournois de poker et jeux en arbre.



> Samedi 2, de Midi à Minuit

22H > VIVRE AVEC L'INCERTITUDE

L'incertitude ne se limite pas au risque quantifiable. Ce qui nous arrivera ne se décrit pas nécessairement par une probabilité. Cependant, même lorsqu'il s'agit d'un aléa mesuré, l'analyse de notre situation face à des événements uniques, comme le changement climatique ou la révolution technologique, met en évidence des limites de la rationalité dans nos réactions. Sommés d'agir mais dépourvus de méthodologie scientifique universelle, sommes-nous capables d'échapper à la paralysie face au hasard ?

par **Alexei GRINBAUM**

Alexei GRINBAUM est chercheur au laboratoire LARSIM du CEA-Saclay. Ses travaux portent sur la philosophie de la physique et les fondements de la théorie quantique. Il s'intéresse aussi aux questions éthiques des nouvelles technologies, notamment aux incertitudes du progrès technique. Membre de la Cerna (Commission de réflexion sur l'éthique de la recherche en sciences et technologies du numérique) de l'alliance Allistene, il publie en 2014 « Mécanique des étirements » (éd. Encre Marine).



> Conclusion

23H > HASARD, HISTOIRE ET ÉVOLUTION

Une erreur très courante est celle qui consiste à opposer hasard et déterminisme. Cette opposition nous empêche de penser la contingence. Et sans la contingence on ne peut penser ni l'histoire, ni l'évolution du monde (astronomique, géologique, biologique, sociale). Ainsi, un objet peut être doté d'historicité à partir de trois propriétés : les changements qu'il a subis sont fortuits et imprédictibles ; les processus du changement sont irréversibles ; il y a traçabilité du résultat. Les particules élémentaires (électrons, quarks, muons, neutrinos, tau) dont les changements sont réversibles et sans « mémoire » sont les seules qui soient totalement dépourvues d'historicité. Tandis que les autres entités matérielles et leurs propriétés émergentes, des atomes aux sociétés humaines en passant par les étoiles, les roches et les êtres vivants en sont pourvues.

par **Guillaume LECOINTRE**

Guillaume LECOINTRE est enseignant-chercheur au Muséum National d'Histoire Naturelle, **Guillaume LECOINTRE** est directeur du Département « Systématique et Évolution ». Son travail de recherche principal est de rendre compte de la diversité du vivant par sa structure et son histoire. Il mène une importante activité de diffusion des connaissances et a publié de nombreux ouvrages.



+ PRIX Ciel et Espace du livre d'astronomie NOUVEAU! +

CIEL ESPACE



La Ferme des
étoiles
Ferme des étoiles



Constatant qu'il n'existait plus, à l'heure actuelle, de Prix récompensant les auteurs d'ouvrages scientifiques liés à l'astronomie, Ciel et Espace, le magazine d'astronomie de l'AFA, a décidé - en partenariat avec le CNES, la Ferme des Etoiles et la Maison de l'Astronomie - de créer un Prix du livre d'astronomie, doté d'une récompense de 2 500€. Le jury, présidé par Roland LEHOUCQ, est composé de 8 personnes liées au monde de l'astronomie (recherche, médiation scientifique, vente de matériel, lecteur de C&E).

Pour cette première édition, 35 ouvrages ont candidaté. Le jury se réunira courant juin pour faire son choix.

Les résultats seront proclamés et le prix sera remis dans le cadre du Festival de Fleurance, le Mardi 5 août à 21h, juste avant la conférence de Pierre Thomas.



Météorites d'hier, sciences de demain



2014 est une année tout à fait exceptionnelle pour les météorites dans le Sud-Ouest : nous fêtons, en effet, pas moins de 4 anniversaires de météorites tombées dans la région : à Agen, il y a 200 ans (05/09/1814), à Orgueil, il y a 150 ans (14/05/1864), à Saint-Sauveur, il y a 100 ans (10/07/1914) et à Granès, il y a 50 ans (13/11/1964).

Hasard du calendrier, c'est aussi l'année choisie par la communauté scientifique pour lancer deux opérations d'envergure nationale qui seront annoncées et présentées dans le cadre du Festival :

- **Le programme scientifique « FRIPON »** qui consiste en l'installation sur l'ensemble du territoire de 100 caméras destinées à détecter les chutes de météorites (l'une d'entre elles sera installée à la Ferme des Etoiles)
- **Le programme de science participative associé « Vigie-Ciel »**, dont l'objectif est de sensibiliser et de former tout public volontaire pour s'associer à la recherche, sur le terrain, des météorites détectées par une des caméras du réseau Fripon. Le groupe « Ferme des Etoiles » est également partenaire de ce projet.

C'était, donc, une occasion à ne pas laisser passer pour parler de météorites dans le cadre du Festival. C'est pourquoi, nous avons décidé d'y consacrer un programme spécifique avec une série d'événements et d'activités sur le sujet regroupés principalement autour de la journée du 5 août : cours, conférences, ateliers, exposition. Retrouvez-les dans le programme marqué d'un



> Dimanche 3 au Centre culturel de Fleurance

18H30 > LA RÉVOLUTION DES EXOPLANÈTES

par Guillaume HÉBRARD

La première planète autour d'une étoile autre que le Soleil a été découverte en 1995. Des centaines d'autres exoplanètes ont été détectées depuis, avec des télescopes au sol et depuis l'espace, et notamment avec le satellite Kepler. Ces découvertes permettent de mieux comprendre comment se forment et évoluent les systèmes planétaires ; elles fournissent également des éléments pour la recherche d'éventuelles formes de vie extraterrestre. La signification de ces résultats sera discutée, ainsi que les méthodes qui ont permis de les obtenir.

Guillaume HÉBRARD est Chargé de Recherche au CNRS. Il travaille à l'Institut d'astrophysique de Paris et à l'Observatoire de Haute-Provence, et participe à des programmes de recherche et de caractérisation des planètes extrasolaires.



> Lundi 4 au Centre culturel de Fleurance

18H30 > BRILLER PAR SON ABSENCE

par Jean-Philippe UZAN

Les lois de la nature contiennent de nombreuses lois de conservation, qui nous enseignent que certaines quantités doivent garder la même valeur avant et après un événement. La violation de ces lois a permis de révéler des pans de la réalité physique comme l'anti-matière, les neutrons, les neutrinos et la matière noire. Pour résoudre un problème, il a fallu, d'abord postuler l'existence d'une particule que l'on a finalement mise en évidence ensuite. Cette démarche n'est pas rare, mais jusqu'où est elle fructueuse?

Cosmologiste, directeur de recherche au CNRS, 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 5 au Centre culturel de Fleurance

18H30 > MAIS, POURQUOI, DIABLE,
S'INTÉRESSER AUX MÉTÉORITES ?



par Brigitte ZANDA

Les météorites sont des fragments de différents corps du Système solaire : astéroïdes, surtout, mais aussi Lune, Mars et peut-être comètes. Ce sont les « sondes de l'espace du pauvre », puisqu'elles nous informent sur la nature chimique et minéralogique de ces différents corps planétaires. Mais ce sont aussi des sondes qui permettent de remonter le temps : nombre d'entre elles proviennent d'objets n'ayant que très peu évolué depuis la formation du Système solaire il y a 4,57 milliards d'années. Elles nous renseignent sur les matériaux constitutifs du nuage de gaz et de poussières à l'origine du Soleil et des planètes. Bref, elles nous en apprennent beaucoup sur nos origines !



Enseignant-chercheur à l'IMPMC (Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et Cosmochimie du Muséum National d'Histoire Naturelle), **Brigitte ZANDA** est spécialiste des chondrites, les météorites les plus primitives. Elle est l'une des responsables du programme FRIPON de traque des météorites et du programme de science participative associé Vigie-Ciel.

> Mercredi 6 au Centre culturel de Fleurance

18H30 > VOYAGER DANS LE TEMPS

par Marc LACHIEZE-REY

L'idée de voyage temporel est l'une des plus séduisantes que nous propose la littérature, de science-fiction en particulier. Mais l'examen de ses évocations révèle bien vite contradictions, incohérences, paradoxes... Dans les théories relativistes d'Einstein, la notion de temps disparaît. Qu'en est-il de la possibilité de voyage temporel ? Peut-on tenter, à la lumière des acquis de la science contemporaine, de réfléchir à ce que seraient des voyages dans le temps et d'évaluer leur possibilité effective ?

Astrophysicien, théoricien et cosmologue à l'Institut de Recherche sur les lois fondamentales de l'Univers du CEA, **Marc LACHIEZE-REY** est également professeur à l'École Centrale de Paris. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages, dont « Voyager dans le temps. La physique moderne et la temporalité ».



> Jeudi 7 au Centre culturel de Fleurance

18H30 > APRÈS LE BOSON DE HIGGS ET LE SEIGNEUR DES ANNEAUX, QUEL AVENIR POUR LA PHYSIQUE DES PARTICULES ?

par Michel SPIRO

La découverte du boson de Higgs annoncée le 4 Juillet 2012 a eu un grand retentissement médiatique (plus d'un milliard de personnes en ont entendu parler). Cette découverte a pu être réalisée grâce à une stratégie collaborative mondialisée (par «la communauté de l'anneau») de longue haleine. Le CERN, avec la machine LHC (« le seigneur des anneaux ») et ses expériences, constitue un modèle intéressant de science et d'innovation pour la paix. Mais que va changer cette découverte historique dans notre compréhension de la matière et de l'univers aujourd'hui ? Quel futur peut-on envisager pour la discipline de la physique des particules ?

Physicien, conseiller scientifique au CEA, ex-président du Conseil du CERN, Michel SPIRO a été Professeur à l'École polytechnique et a dirigé l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (un des dix Instituts du CNRS) de 2003 à 2010. Dernier livre (avec Gilles Cohen-Tannoudji) : le boson et le chapeau mexicain Gallimard, Folio Essais.



> Vendredi 8 au Centre culturel de Fleurance

18H30 > LÀ OU CROÎT LE DANGER, CROÎT AUSSI CE QUI SAUVE

par Hubert REEVES

D'innombrables coïncidences atomiques et cosmiques ont permis à l'Univers de s'organiser, s'enrichir et nous donner naissance. Du noyau de carbone aux profondeurs de la planète, du rayonnement fossile aux mystérieux neutrinos, que d'étranges phénomènes ont contribué à la complexité du monde ! Mais sa richesse et sa beauté sont désormais mis en péril sur Terre par l'Homme, devenu la principale menace pour son environnement, pour sa biodiversité, et finalement pour lui-même. Comment concilier la belle histoire de l'Univers et la moins belle histoire de l'Humanité ?

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 3 au Centre culturel de Fleurance**

21H30 > TOURS DE MAGIE... ET DE MATHÉMATIQUES

par Clément SIRE

Cette « conférence-spectacle » présentera des tours de cartes de « vraie magie » et des tours « automatiques », dont l'explication est purement mathématique ou tout simplement logique (sans manipulation). Seuls ces derniers seront expliqués et illustrés au moyen de notions mathématiques très élémentaires dans le cadre de l'atelier Fil Rouge du lundi 4, à 14h30.



Directeur de recherche au CNRS et directeur du Laboratoire de Physique Théorique à l'Université de Toulouse, Clément SIRE travaille sur la physique des systèmes hors d'équilibre. Il s'est ainsi intéressé à des applications hors de la physique, et notamment autour de la théorie de la compétition : tournois sportifs, tournois de poker, jeux en arbre.



> **Lundi 4 au Centre culturel de Fleurance**

21H30 > A LA DÉCOUVERTE DES PLUS GRANDS CRISTAUX DU MONDE !

avec Giovanni BADINO

Il existe, sous la terre, au cœur du Mexique, une grotte extraordinaire qui renferme une des merveilles de la nature : les plus grands cristaux du monde ! Mais la visiter n'est pas chose aisée : il y règne une chaleur et une humidité insupportable sans un véritable équipement de cosmonaute. Une équipe l'a fait et a réalisé un film hallucinant de beauté : celui qui vous sera présenté ce soir. Giovanni BADINO faisait partie de l'équipe de tournage ; il était l'un des deux scientifiques à participer à cette expédition. Il sera présent, ce soir, pour commenter le film et l'aventure qu'elle constitue.



Né à Savona en 1953, Giovanni BADINO est, d'abord, physicien, spécialiste du rayonnement cosmique et des neutrinos. Actuellement, ses recherches portent essentiellement sur la micrométéorologie des grottes et le transport des fluides sous terre et dans les glaciers.

> Mardi 5 au Centre culturel de Fleurance

21H30 > LE SYSTÈME SOLAIRE A-T-IL PU
ET PEUT-IL ENCORE ABRITER LA VIE ?



par Pierre THOMAS

Pour exister, la vie (terrestre) nécessite au moins trois conditions : du carbone, de l'eau liquide, et de l'énergie utilisable. Au moment de sa « naissance », la vie a, en plus, nécessité la présence de molécules carbonées complexes. Ces conditions semblent avoir été fréquentes au début du système solaire. Alors, y a-t-il eu de la vie ancienne à la surface de Mars, et y en aurait-il encore dans son sous-sol profond, dans les océans d'Europe et d'Encelade ? Seules des futures missions spatiales permettront de répondre à ces questions. Et comme on vient de découvrir (en décembre 2013) que de l'eau de l'océan d'Europe ressortait en surface par des « geysers » et ne demande qu'à être analysée, une mission sur ce satellite de Jupiter semble une priorité.

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 6 au Centre culturel de Fleurance

21H30 > GRAVITY SANS PESANTEUR

Par Roland LEHOUCQ



Quel film ! Gravity est incontestablement une merveille visuelle nous immergeant dans l'espace avec des images rarement vues auparavant. Pourtant les séquences époustouflantes qui parsèment le film n'ont pas été tournées dans l'espace. Pour réaliser les scènes d'impesanteur de son thriller orbital, Alfonso Cuarón a magistralement composé avec la gravité terrestre qui s'impose en permanence à nous. Mais le film est-il aussi réaliste qu'il en a l'air ? Cuarón n'a-t-il pas négligé quelques détails ? Durant cette conférence nous mènerons l'enquête pour le plaisir de comprendre un peu de physique orbitale et réaliser que, décidément, l'espace est un curieux endroit.

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.



> Jeudi 7 au Centre culturel de Fleurance

21H30 > CONFERENCE & CONCERT : LA MUSIQUE DES ÉTOILES

par Sylvie VAUCLAIR et Claude Samuel LEVINE

Savez-vous que le Soleil résonne en sol dièse? Que chacune des étoiles qui lui ressemble possède sa propre signature musicale? Ce très récent domaine de recherche conduit à une précision inégalée dans la connaissance des étoiles. Il est aussi étroitement lié aux découvertes de nouvelles exoplanètes. Le sujet sera présenté en relation avec l'histoire des représentations du monde et de la musique depuis l'antiquité. Une création musicale originale de Claude-Samuel LÉVINE, sur la base des fréquences sonores réelles de douze étoiles, sera présentée en « live » à la fin de la conférence, avec synthétiseur, ondes martenot et deux thérêmines.

Sylvie VAUCLAIR est astrophysicienne à l'IRAP, professeur émérite à l'Université de Toulouse et membre honoraire de l'Institut universitaire de France. Ses recherches portent sur la structure interne des étoiles et leurs vibrations acoustiques.

Claude-Samuel LÉVINE est régulièrement appelé à jouer aux Ondes Martenot, un instrument dont les sonorités semblent venues d'ailleurs. Il a également intégré dans ses compositions, le thérêmine : instrument qui se joue par le mouvement des mains dans l'espace. Il a créé une oeuvre musicale cosmique sur la base des fréquences réelles de douze étoiles transmises par Sylvie VAUCLAIR.



> Vendredi 8 au Centre culturel de Fleurance

21H30 > ENFANTS DES ÉTOILES

(à la recherche de nos origines et de la vie dans l'Univers)

par André BRAHIC

Nous vivons une période exceptionnelle. Des techniques toujours plus performantes nous révèlent un Univers d'une richesse et d'une diversité initialement insoupçonnées. À la recherche d'autres Terres et de la Vie dans l'Univers, nous sommes à l'aube d'une nouvelle aventure. Grâce à elles, en effet, nous commençons à pouvoir répondre à la question millénaire de nos origines et à nos éternelles interrogations : d'où venons nous ? Comment le Soleil et la Terre sont-ils apparus ? Comment la Vie a-t-elle émergé ? Sommes nous seuls dans l'Univers ? En quelques années, nous en avons plus appris qu'au cours des quarante siècles qui précèdent. Toutes ces découvertes ont des répercussions culturelles majeures et doivent être diffusées pour lutter contre l'obscurantisme.

Astrophysicien, André BRAHIC est professeur à l'Université Paris VII et chercheur au CEA de Saclay ainsi qu'à l'Observatoire Paris-Meudon. Spécialiste en planétologie, il participe activement depuis plus de 10 ans au projet Cassini-Huyghens. Il a écrit de nombreux ouvrages de vulgarisation.



Cycle d'initiation fil vert

S'INITIER & PRATIQUER

Ce cycle, composé de cours, d'ateliers et de conférences a pour but de vous donner les bases de l'astronomie théorique et pratique. Nul besoin de posséder des connaissances physiques ou mathématiques, pour le suivre.

> COURS DU MATIN

de 10h à 12h au Centre culturel de Fleurance

Sauf Mercredi et Jeudi :
Salle du Méridional

par Patrick LECUREUIL

Passionné d'Astronomie et de vulgarisation scientifique, **Patrick LECUREUIL** dirige l'équipe pédagogique d'À Ciel Ouvert. Fêru de photographie, il a publié « Photographier le ciel en numérique », devenu depuis un ouvrage de référence dans ce domaine et, plus récemment « Photographier le ciel, de jour comme de nuit ».

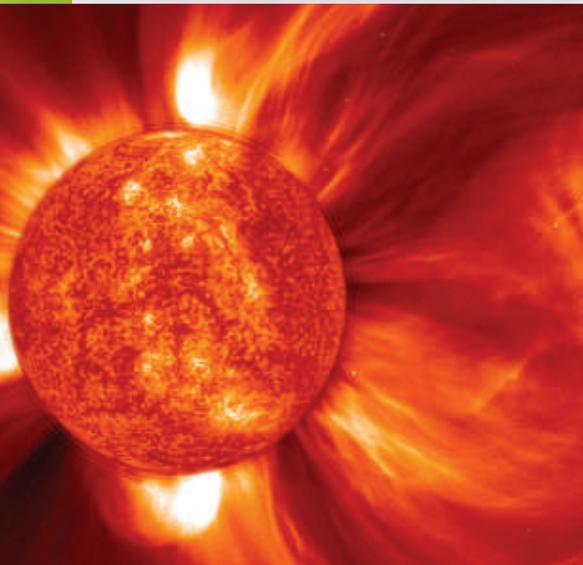


Ce cycle de cours a pour but de vous donner les bases de l'astronomie. Nul besoin de posséder des connaissances physiques ou mathématiques, pour le suivre.

> Dimanche 3 au Centre culturel de Fleurance

1,2,3... SOLEIL

Nous savons aujourd'hui que le Soleil est une étoile banale, par sa taille et sa masse, comme il en existe des milliards dans notre galaxie. Il est à la fois source de vie, car sans lui, rien ne serait possible, mais il pourrait être aussi source de mort, si on n'avait pas la chance d'être protégé de son rayonnement néfaste, par notre atmosphère et le champ magnétique terrestre. Le Soleil peut être aussi responsable de violentes éruptions qui peuvent mettre à mal notre technologie. Depuis plus de 150 ans, le Soleil est observé avec différents moyens, car, du fait de sa proximité, c'est la seule étoile que les astronomes peuvent étudier en détail, pour comprendre le fonctionnement des étoiles.



> Lundi 4 au Centre culturel de Fleurance

NOTIONS DE TEMPS ET DE DISTANCES DANS L'UNIVERS

Nous savons aujourd'hui que notre Univers est immense et que les distances entre les différents astres sont absolument colossales, surtout à très grande échelle. Si bien qu'il est extrêmement difficile de les percevoir. Les astronomes utilisent plusieurs méthodes pour mesurer ces distances : parallaxe, utilisation de certains types d'étoiles, de certaines supernovæ... avec une précision d'autant plus difficile à atteindre que les objets sont loin de nous. De même, il n'est pas simple d'appréhender les notions de temps et de durée de vie des différents objets qui composent notre Univers, sauf en utilisant quelques petits stratagèmes.

> Mardi 5 au Centre culturel de Fleurance



A LA DÉCOUVERTE DES PETITS CORPS DU SYSTÈME SOLAIRE

2014 sera une grande première dans l'exploration des comètes. Car pour la première fois, un atterrisseur, Philae, va tenter de se poser sur une comète pour l'étudier dans le détail. Philae fait partie de la mission Rosetta, lancée en mars 2004, qui après quelques péripéties, arrive en août aux abords de la comète « Tchouri ». Peu explorées jusqu'à présent, les comètes intéressent au premier plan les astronomes, car on pense qu'elles ont très peu évolué depuis leur formation et qu'elles peuvent nous renseigner sur l'origine de notre système solaire. Les comètes sont, avec les astéroïdes et les météorites, des objets de petites tailles, mais d'une grande importance scientifique, car ils sont en quelque sorte les archives de notre système solaire.

> Mercredi 6 à la salle du Méridional

DES ÉTOILES AUX ATOMES

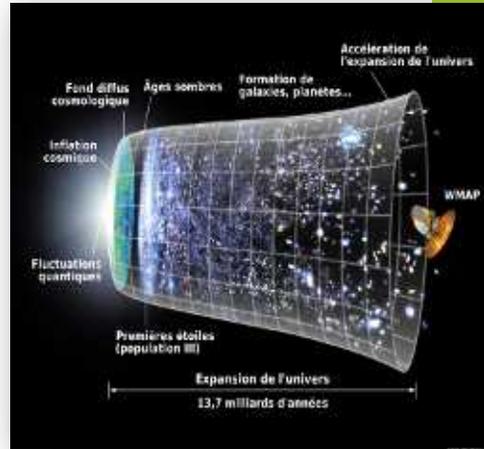
Fascinantes et indispensables usines à atomes, les étoiles livrent peu leurs secrets aux astrophysiciens. Après avoir longtemps imaginé que leur colossale énergie était le fruit de la combustion de charbon, nous savons aujourd'hui que leur fonctionnement est plus proche de la bombe à hydrogène que de la centrale thermique et ce sont elles qui fabriquent les éléments qui composent tout ce que nous connaissons. Et, c'est au moment où elles meurent qu'elles ensemencent l'Univers, de tous les éléments qu'elles ont créés au cours de leur vie.



> Jeudi 7 à la salle du Méridional

LA GRANDE SAGA DE L'UNIVERS

Il y a peu de temps, on aurait découvert des ondes gravitationnelles qui prouveraient que notre Univers aurait connu une période d'expansion phénoménale. Si cette découverte se confirme, cela permettra d'affiner le modèle du Big Bang. Car, même si de nombreuses découvertes restent à faire, les énormes progrès réalisés en quelques décennies, nous permettent aujourd'hui de comprendre un peu plus notre Univers. Bien entendu, nous sommes loin de tout comprendre, mais les grandes lignes du scénario semblent se dévoiler peu à peu. Mais les apparences sont trompeuses ; à travers ses étoiles rassemblées en galaxies et ses galaxies en amas, l'Univers nous semble bien organisé et structuré, mais il n'en n'est rien !



> Vendredi 8 au Centre culturel de Fleurance

LA QUÊTE DE NOUVELLES TERRES



Depuis la découverte des premières exoplanètes exotiques autour d'un cadavre d'étoiles, les découvertes se succèdent. La NASA a annoncé cette année avoir découvert plus de mille exoplanètes grâce au télescope spatial Képler. Désormais on peut affirmer que notre galaxie compte plusieurs dizaines de milliards de planètes. Même si les premières exoplanètes ont des caractéristiques éloignées de notre système solaire, les découvertes réalisées ces dernières années montrent qu'il est fort possible que dans les 5 ans à venir, les astronomes dénicheront enfin des planètes semblables à notre Terre. Ces découvertes permettent non seulement de comprendre comment se forment les planètes, mais apportent des éléments à cette grande question : sommes-nous seuls dans l'Univers ?

> Dimanche 3 au Centre culturel de Fleurance

VLT : DE NOUVEAUX INSTRUMENTS POUR OBSERVER LES GALAXIES

par Claire DIVOY

Le très grand télescope (VLT) de l'Observatoire Européen Austral (ESO) est constitué de 4 télescopes de 8,2m de diamètre. Situés à plus de 2600m d'altitude dans le désert d'Atacama au Chili, ces télescopes sont équipés de différents instruments (spectrographes, caméras...) qui ont permis déjà de belles découvertes. Une nouvelle génération d'instruments est en train d'être installée sur ces télescopes qui promet des observations d'une qualité toujours plus grande, d'une précision encore meilleure. Cette conférence présentera ces nouveaux instruments ainsi que ce qu'ils apporteront à la communauté scientifique et en particulier au domaine de l'observation des galaxies.

*Titulaire d'un master en Sciences Physiques option Astrophysique de l'Université Libre de Bruxelles, **Claire DIVOY** est actuellement, doctorante en astrophysique à l'IRAP où elle étudie la formation des galaxies et leur évolution. Elle s'investit, également, dans la vulgarisation scientifique [organisation et animation du festival Astro Jeunes de Fleurance, conférences pour « Les Etoiles Brillent Pour Tous » et organisation de stages avec l'association belge « Jeunesse et Science »].*



> Lundi 4 au Centre culturel de Fleurance

MISSION GAÏA : LA VOIE LACTÉE CARTOGRAPHIÉE EN 3D !

par Laurent CHEMIN

La mission Gaïa de l'Agence Spatiale Européenne a été lancée avec succès le 19 décembre dernier depuis Kourou. Gaïa va permettre de réaliser la toute première carte en 3D de notre Galaxie par des observations de plus d'un milliard d'étoiles au cours des 5 prochaines années. Gaïa fera aussi une carte en 3D de leurs vitesses. Je présenterai les objectifs scientifiques principaux de la mission, et montrerai comment ces données de Gaïa permettront de comprendre l'historique de formation et d'évolution future de la Voie Lactée.



***Laurent CHEMIN** est spécialiste de la structure et la dynamique des galaxies spirales proches et des propriétés de leur halo de matière noire. Au Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux, il travaille à la mise en place de la chaîne de traitement des données de la mission spatiale Gaïa et à son exploitation scientifique.*

> Mardi 5 au Centre culturel de Fleurance

ROSETTA : LE GRAND RENDEZ-VOUS



par Jean-Pierre LEBRETON

Cet été, Rosetta a rendez-vous avec la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko. Rosetta est une mission phare de l'Agence Spatiale Européenne. Son objectif principal est l'exploration détaillée de la comète Churyumov-Gerasimenko, du nom de ses deux découvreurs en 1969. Lancée en Mars 2004 par Ariane 5, Rosetta arrive à destination cet été après plus de 10 ans de voyage à travers le système solaire. Début Août, elle devrait s'approcher à moins de 100 km du noyau. Elle fera alors une cartographie détaillée de sa surface pour choisir le site d'atterrissage du module « Philae » qui se posera à la surface début Novembre. Rosetta escortera ensuite la comète dans son périple autour du soleil au moins jusque fin 2015.

Jean-Pierre LEBRETON est responsable scientifique de l'un des instruments à bord de Rosetta, dont l'objectif est d'étudier l'environnement ionisé de la comète. Après plus de 30 ans à l'ESA, notamment comme directeur scientifique de la mission Huygens, il est, depuis 2011, chercheur associé au LPC2E (CNRS-Université d'Orléans) et au LESIA (Observatoire de Paris). Son domaine de recherche principal est la physique des plasmas spatiaux dans les environnements planétaires.



> Mercredi 6 au Centre culturel de Fleurance

DÉBRIS SPATIAUX : SITUATION, RISQUES, PRÉVENTION, SOLUTIONS

par Sylvain MICHEL

Depuis le début de la conquête spatiale en 1957, l'activité humaine a entraîné la production dans l'espace d'un très grand nombre d'objets de toutes tailles. Quels sont ces débris spatiaux ? Combien sont-ils ? Sur quels orbites ? Pourquoi et comment tombent-ils sur Terre ? Comment les observer ?

Quels risques peuvent-ils poser en orbite et sur Terre ? Quelles sont les solutions existantes et à l'étude ? La population orbitale justifie désormais la mise en place de mesures permettant de préserver l'avenir de l'activité spatiale.



Sylvain MICHEL est ingénieur au Centre National d'Études Spatiales de Toulouse. Il a participé à des études prospectives sur la problématique des débris spatiaux, sujet qui le passionne. Il encadre des travaux étudiants de différents cursus (techniques et économiques) sur ce sujet.

> Jeudi 7 au Centre culturel de Fleurance

AOÛT 2012 - AOÛT 2014 : DEUX ANS DE CURIOSITY

par Pierre THOMAS



On peut diviser la mission Curiosity en 6 phases, dont 3 déjà effectuées : [1] d'août à octobre 2012, mise en route et trajet vers la 1^{ère} cible : Yellowknife Bay. [2] D'octobre 2012 à juillet 2013, étude de Yellowknife Bay. Curiosity a déterminé que ce secteur correspondait à un ancien lac d'eau douce non acide, et parfaitement « vivable ». Il n'a pas pu par contre déterminer si oui ou non une chimie prébiotique avait eu lieu dans ce lac. [3] De juillet 2013 à avril 2014, trajet vers une 2^{ème} cible, le site de Kimberley qu'il a atteint fin mars. On en est là quand ce résumé a été écrit. [4] Il devrait étudier ce site pendant quelques semaines. [5] Puis il se dirigera vers sa cible principale, la base du Mont Sharp distante d'environ 6000 m et qu'il devrait atteindre fin 2014. [6] Il étudiera alors ces couches à fond, en montant progressivement le plus haut possible sur cette montagne, jusqu'à sa mort ...

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.



> Vendredi 8 au Centre culturel de Fleurance

OBSERVATOIRES ASTRONOMIQUES DE L'EXTRÊME

par Olivier SANGUY

Au Chili, le désert de l'Atacama offre des conditions exceptionnelles pour l'observation du ciel. C'est pourquoi on y a construit les observatoires astronomiques les plus avancés au monde. Olivier Sanguy de la Cité de l'espace s'est récemment rendu sur place et vous propose de visiter en images et vidéos l'impressionnant interféromètre ALMA (66 radiotélescopes perchés à 5.100 m d'altitude) issu d'une coopération internationale et le Cerro Paranal de l'European Southern Observatory doté notamment de 4 télescopes géants de 8,2 m, le fameux VLT (Very Large Telescope).



Astronome amateur et journaliste spécialisé dans l'astronomie et le spatial, **Olivier SANGUY** a collaboré à *Astronomie Magazine* et *ESPACE Magazine*. Depuis 2009, il est le rédacteur en chef d'*Enjoy Space* (www.enjoyspace.com), le site d'actualités spatiales de la Cité de l'espace.



par Patrick LECUREUIL (les 3, 4, 5 et 6)

Voir présentations dans « Cours Fil Vert » et « Conférences Fil Vert »

> Dimanche 3 à l'École Monge

Carte du ciel et tablettes numériques ou comment découvrir le ciel à l'œil nu

L'observation du ciel commence par une identification des différents astres et constellations que l'on peut observer à l'œil nu. Au cours de la nuit et au fil des saisons, le ciel présente un aspect différent. Pour l'appréhender, une carte du ciel tournante est indispensable. Depuis quelques années, des applications pour tablettes numériques et smartphones permettent aussi de se repérer de manière efficace sous le ciel.

Cette première séance vous permettra de vous familiariser avec la voûte céleste, et de voir quelles sont les conditions requises pour mener une observation du ciel dans de bonnes conditions.

> Lundi 4 à l'École Monge

Bien choisir son instrument d'observation

Le marché des instruments d'observations destiné aux amateurs n'a jamais été aussi vaste. Difficile de s'y retrouver lorsqu'on débute !

Jumelles, lunettes, télescopes : que choisir ? Quelles sont les caractéristiques importantes dans le choix d'un instrument ? Nous verrons également comment choisir la monture qui vous convient et comment la régler pour mener à bien une observation dans de bonnes conditions. Les principaux accessoires (oculaires, chercheurs...) seront également passés en revue.

> Mardi 5 à l'École Monge

Photographier les étoiles filantes, la voie lactée... ou comment débiter en astrophotographie ?



Avec un reflex numérique (ou un compact à objectif interchangeable), et un trépied photo, il est possible de se lancer dans l'astrophotographie. Le ciel est un incroyable champ d'expérimentations. Constellations, filés d'étoiles, Voie Lactée, étoiles filantes, rapprochements planétaires..., autant de sujets qui sont facilement photographiables et qui donnent de spectaculaires photos.

Toutes les techniques et les astuces pour se lancer dans le passionnant domaine de l'astrophotographie. Profitez de cet atelier pour savoir comment faire pour photographier les Perséides, ces étoiles filantes qui strient joliment le ciel de la première quinzaine d'août.

> Mercredi 6 à l'École Monge

Photographier le ciel avec un instrument

L'astrophotographie est un domaine fascinant : il permet de photographier ce que nos yeux ne peuvent percevoir. En quelques minutes de pose, un reflex numérique monté sur un instrument enregistrera les somptueuses couleurs d'une nébuleuse ou encore les bras d'une galaxie, souvent inaccessibles à notre œil. En photographie planétaire, une simple caméra vidéo permettra d'obtenir de très belles images de la Lune ou des planètes. L'imagerie numérique a démocratisé l'astrophotographie et lors de cet atelier, nous vous donnerons de nombreux conseils pour se lancer dans ce domaine et réussir vos clichés.

> Cycle « Histoire de l'astronomie »

par Jean-Noël SARRAIL

*Passionné par l'astronomie et la transmission du savoir, **Jean-Noël SARRAIL** est professeur à l'Université de Toulouse II. Il intervient sur les formations d'enseignants organisées par le CNES ou la Maison pour la Science. Il a travaillé pendant 8 ans au service éducatif de la Cité de l'Espace à Toulouse. Il est co-auteur de l'ouvrage « 50 activités pour découvrir l'astronomie et l'espace ».*



> Jeudi 7 à l'École Monge

Pythagore et ses petits ou l'astronomie au temps des grecs

Comment, dès le VI^e siècle av. J.C., des hommes du pourtour méditerranéen ont mesuré le Monde et l'ont expliqué autrement que par les dieux. Nous découvrirons leurs idées géniales ainsi que leurs calculs géométriques. Nous côtoierons entre autres Pythagore, Thalès, Aristarque de Samos, Eratosthène et Ptolémée.

> Vendredi 8 à l'École Monge

Copernic et ses petits ou l'astronomie au temps de la renaissance

Comment, à la fin de la Renaissance, des savants de plusieurs pays d'Europe ont définitivement délogé la Terre et l'Homme du centre du Monde. Nous croiserons Copernic, Brahé, Kepler et bien sûr Galilée ! Une présentation transversale jonglant entre histoire, philosophie, géométrie et astronomie.



+ Cycle d'approfondissement **fil rouge**

SE PERFECTIONNER

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. Les ateliers nécessitent également une bonne maîtrise des mathématiques et l'utilisation d'une calculatrice scientifique est souvent requise (pensez à vous en munir).

> COURS DU MATIN
de 10h à 12h

> Dimanche 3 au Centre culturel de Fleurance

L'INFLATION COSMOLOGIQUE (des fluctuations quantiques primordiales aux galaxies)

par Sébastien RENAUX-PETEL

Après un exposé des fondements du modèle du Big Bang, ses succès mais également ses insuffisances, ce cours montrera comment ses problèmes peuvent être résolus en faisant appel à une phase primordiale d'expansion accélérée de l'univers appelée l'inflation cosmologique. Il décrira, ensuite, comment, selon cette théorie, les structures macroscopiques que nous observons actuellement comme les galaxies proviennent de fluctuations microscopiques d'origine quantique. Il sera, enfin, l'occasion de discuter les tests observationnels que l'inflation a récemment passés.

Sébastien RENAUX-PETEL est chercheur au CNRS (Institut Lagrange / Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Énergies). Ses recherches portent sur la cosmologie théorique, en particulier l'Univers primordial. Il a reçu le Prix du Jeune chercheur en 2010.



> Lundi 4 au Centre culturel de Fleurance

L'ASTROPHYSIQUE DES HAUTES ÉNERGIES

par Benoit LOTT

L'astrophysique des hautes énergies étudie les phénomènes les plus violents de l'Univers, qui sont des sites d'accélération de particules jusqu'à des énergies extrêmement élevées. Certaines deviendront des rayons cosmiques, interagissent avec la matière, des champs magnétiques ou de radiations pour produire un rayonnement électromagnétique qui peut s'étendre jusqu'au domaine des rayons gamma, ainsi que d'autres particules « messagers » (neutrinos, ondes gravitationnelles...). La présentation passera en revue les principaux objets : pulsars, restes de supernova, noyaux actifs de galaxie, sursauts gamma, et insistera en particulier sur l'apport des études en rayons gamma pour la compréhension de ces objets.

Directeur de Recherches au CNRS, Benoit LOTT, étudie les phénomènes les plus violents de l'Univers. Sur la mission Fermi de télescope spatial de rayons gamma, il a été responsable de plusieurs expériences avant le lancement. Depuis le lancement en 2008, il travaille sur les noyaux actifs de galaxies détectées par Fermi.



> **Mardi 5 au Centre culturel de Fleurance**

IRRADIANCE STELLAIRE ET ATMOSPHÈRES PLANÉTAIRES

par Gaël CESSATEUR

L'activité solaire se manifeste à travers plusieurs mécanismes, des événements transitoires tels que les éruptions solaires aux cycles à très long terme. Le flux solaire, et plus particulièrement sa composante dans l'UV, est un paramètre clé pour l'aéronomie à travers le système solaire, mais aussi pour toutes les activités de la météorologie de l'espace. Après avoir caractérisé l'irradiance solaire à toutes les échelles de temps, nous verrons comment modéliser l'impact de l'activité solaires sur les hautes atmosphères planétaires, notamment pour estimer les émissions atmosphériques. Nous verrons également les différentes missions planétaires et solaire en cours et à venir (Juice, Solar Orbiter) qui permettent aux chercheurs de caractériser l'héliosphère.

*Actuellement en Post-doc au PMOD/WRC (Physical-Meteorological Observatory of Davos, World Radiation Center), à Davos en Suisse, **Gaël CESSATEUR** a effectué sa thèse au LPC2E à Orléans et à l'IPAG à Grenoble. Ses recherches portent sur l'étude de la variabilité de l'irradiance solaire et stellaire, ainsi que la modélisation de l'impact de cette variabilité sur les hautes atmosphères planétaires. Travaux regroupés dans une science toute jeune, la météorologie de l'espace.*



> **Mercredi 6 au Centre culturel de Fleurance**

ÉTUDE CRITIQUE DE LA CRÉDIBILITÉ DU BIG-BANG

par Hubert REEVES

Ce cours sera l'occasion de passer en revue de manière critique les arguments en faveur de la théorie du Big Bang. Et de montrer que, malgré ses faiblesses, elle est encore notre meilleur choix comme scénario de l'histoire de l'Univers.



*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.



> Jeudi 7 au Centre culturel de Fleurance

JOSEPH-LOUIS LAGRANGE ET LE MYSTÈRE DE LA LETTRE H.

par Jérôme PEREZ

Des mathématiques à l'enseignement, en passant par la lune, cet exposé fera un rapide tour d'horizon des différentes phases de la vie et de l'œuvre de ce savant illustre en son temps et trop méconnu de nos jours. Certains points de son apport à l'astronomie seront détaillés comme sa théorie de la lune. Le fameux mystère de la lettre H sera enfin éclairci. L'exposé se terminera par une projection du film «Lagrange» produit par l'Institut Henri Poincaré et réalisé par Quentin Lazzarotto.



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'Île 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!

> Vendredi 8 au Centre culturel de Fleurance

STRUCTURE ET ÉVOLUTION DES GALAXIES SPIRALES

par Daniel PFENNIGER

Les galaxies spirales offrent des conditions favorables non seulement à la formation des étoiles mais aussi au recyclage de la matière à travers plusieurs générations d'étoiles permettant son enrichissement en atomes lourds nécessaires aux planètes rocheuses et à la vie. Le cours porte sur les éléments physiques principaux appris au cours des dernières décennies concernant la physique et l'évolution des galaxies spirales.

Daniel PFENNIGER est Professeur Associé au Département d'Astronomie de l'Université de Genève.

Ses recherches portent principalement sur l'astrophysique extra-galactique théorique. Elles font régulièrement usage d'ordinateurs à haute performance, tel que des super-calculateurs parallèles. Sa liste des publications scientifiques comporte plus de 150 articles, et plus de 40 revues.



> Dimanche 3 au Centre culturel de Fleurance

EXPLORATION GÉOLOGIQUE DE MARS : DO IT YOURSELF !

par Eric LEWIN

Grâce à la riche information rendue très rapidement disponible par les missions martiennes, notamment MSL/Curiosity, cet atelier offrira trois exercices pour vous initier sur des exemples réels, à l'exploration exo-géologique de Mars. Nous suivrons la méthode classique d'étude géologique à trois échelles, paysage-affleurement-échantillon, ici à partir d'images satellitales, des images prises par le rover, et enfin des spectres et images de l'instrument ChemCam.

***Eric LEWIN** est observateur-chercheur-enseignant à l'Institut des sciences de la Terre et des planètes (Université Jean Fournier) Spécialités : géochimiste volcanologue (traces et isotopes) ; économiste du bilan des éléments chimiques dans la Terre solide ; cartographe chimiste et minéralogiste à l'échelle du pouce ; météoriticien ; explorateur martien (exogéologue)..*



> Lundi 4 au Centre culturel de Fleurance

TOURS DE MAGIE... ET DE MATHÉMATIQUES : LE VOILE EST LEVÉ

par Clément SIRE



Cette atelier reviendra uniquement sur les tours de cartes « automatiques », dont l'explication est purement mathématique/logique (sans manipulation), qui auront été présentés lors de la conférence du dimanche 3 août. Chaque tour sera reproduit brièvement, puis expliqué qualitativement au moyen de notions « mathématiques » très élémentaires. Les participants seront aussi sensibilisés à certains aspects éthiques de la magie (parfois similaires à ceux que l'on rencontre en sciences).

*Directeur de recherche au CNRS et directeur du Laboratoire de Physique Théorique à l'Université de Toulouse, **Clément SIRE** travaille sur la physique des systèmes hors d'équilibre. Il s'est ainsi intéressé à des applications hors de la physique, et notamment autour de la théorie de la compétition : tournois sportifs, tournois de poker, jeux en arbre.*



> **Mardi 5 au Centre culturel de Fleurance**

NOTRE ATMOSPHÈRE NOUS PROTEGE-T-ELLE VRAIMENT DE LA MENACE DES ASTEROÏDES ?



par Jean-Luc VERANT

Les astéroïdes géocroiseurs sont des astéroïdes qui peuvent passer près de la Terre et pour certains présenter un risque de percuter notre planète. Bien que rares, ces collisions peuvent provoquer des dégâts considérables d'ampleur continentale (extinction dinosaures) ou seulement régionale (Toungouska 1908) voire locale (Tcheliabinsk 2013). L'exposé présentera, avec une approche scientifique, les mécanismes généraux régissant l'action de notre atmosphère à l'encontre d'une « agression céleste » et le cas particulier de Tcheliabinsk sera alors commenté en détail.



*Chef de l'Unité de Recherche « TACT » à l'ONERA (Office National d'Etudes et Recherches Aérospatiales) Centre de Toulouse, **Jean-Luc VERANT** est coordinateur ONERA sur la thématique de l'« aéro-thermodynamique hypersonique de la rentrée atmosphérique des véhicules spatiaux ». Il est, aussi, chargé de cours à l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace ISAE campus SupAéro et ENSICA.*

> **Mercredi 6 au Centre culturel de Fleurance**

ATELIER COSMAX : FERMIL POUR LES NULS

par Benoit LOTT

Le projet COSMAX (<http://www.cenbg.in2p3.fr/COSMAX-les-accelerateurs-cosmiques>) vise à permettre à des non-experts d'utiliser des données en rayons gamma du télescope spatial Fermi-LAT pour réaliser des cartes du ciel (statiques ou animées) mettant en évidence des événements cosmiques intéressants (sursauts solaires, sursauts gamma, éruptions de noyaux actifs de galaxie, novas...). Les données de Fermi présentent des propriétés intéressantes, puisqu'elles sont publiques, couvrent l'ensemble du ciel toutes les 3 heures et sont très simples à interpréter. L'atelier décrira le fonctionnement du télescope, décrira les données et les outils permettant de les utiliser. Aucune connaissance de programmation ou de technique d'analyse de données n'est requise.

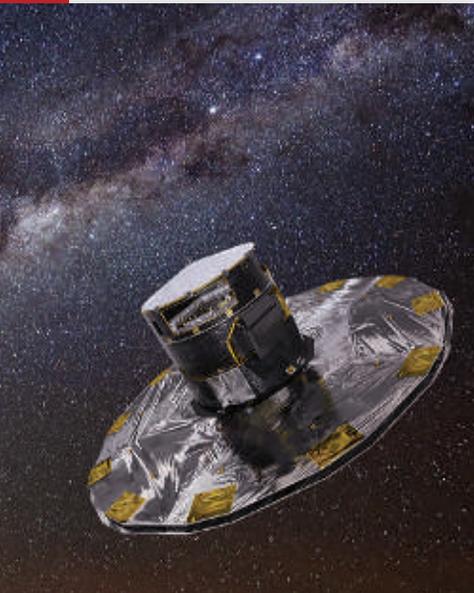


*Directeur de Recherches au CNRS, **Benoît LOTT**, étudie les phénomènes les plus violents de l'Univers. Sur la mission Fermi de télescope spatial de rayons gamma, il a été responsable de plusieurs expériences avant le lancement, permettant de vérifier la réponse du détecteur. Depuis le lancement en 2008, il travaille sur les noyaux actifs de galaxies détectés par Fermi.*

> Jeudi 7 au Centre culturel de Fleurance

LES MESURES ASTROMÉTRIQUES DE GAÏA

par Laurent CHEMIN



L'astrométrie est une des plus anciennes disciplines de l'astronomie. Elle a pour vocation de déterminer la position des astres sur la sphère céleste. La mission spatiale Gaïa et l'interférométrie radio à ligne de base très grande (VLBI) sont les deux techniques astrométriques qui permettent de mesurer ces positions avec une précision angulaire inégalée. Je présenterai plusieurs applications des mesures astrométriques Gaïa et VLBI pour comprendre par exemple la structure, la dynamique et l'évolution du disque stellaire galactique, ou bien la physique des quasars distants.

Laurent CHEMIN est spécialiste de la structure et la dynamique des galaxies spirales proches et des propriétés de leur halo de matière noire. Au Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux, il travaille à la mise en place de la chaîne de traitement des données de la mission spatiale Gaïa et à son exploitation scientifique.



> Vendredi 8 au Centre culturel de Fleurance

LA FIBRATION DE HOPF

par Aurélien ALVAREZ

Le cercle, la sphère et plus généralement les sphères de dimension quelconque sont des objets mathématiques relativement simples à définir. Et pourtant, comprendre les applications continues entre sphères est une question de topologie algébrique bien délicate. En un sens, tout a commencé avec la fibration de Hopf. Nous essaierons donc de comprendre de quoi il s'agit, en mots, en formules et en images.

Enseignant-chercheur à l'université d'Orléans, Aurélien ALVAREZ travaille sur des questions de systèmes dynamiques et de théorie des groupes. Co-auteur des films « Dimensions » et « Chaos », il consacre également une partie de son temps à la formation des enseignants du primaire au sein de l'équipe de « La main à la pâte ».



Cycle mathématiques appliquées fil noir

> DE 14H30 À 16H30 : ÂMES SENSIBLES, S'ABSTENIR !

SE FAIRE PEUR

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.

> Dimanche 3 au Méridional

D'EUCLIDE À EUCLID

par Jean-Philippe UZAN

La propagation de la lumière est centrale en astronomie et cosmologie. Cet exposé reviendra sur les différentes descriptions de la propagation de la lumière et reliera le principe de Fermat, les équations géodésiques, les équations de Maxwell, et les équations de Sachs. Cette dernière nous permettra d'aborder les expériences visant à mesurer les distorsions gravitationnelles, comme la mission Euclid de l'ESA.



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

> Lundi 4 au Méridional

L'INFLATION COSMOLOGIQUE (des fluctuations quantiques primordiales aux galaxies)

par Sébastien RENAUX-PETEL

Le modèle du Big Bang ne permet pas d'expliquer l'origine des galaxies observées dans l'univers. Pour résoudre ce problème, les scientifiques font appel à une phase antérieure d'expansion accélérée de l'univers appelée l'inflation cosmologique. Selon cette théorie, les structures macroscopiques que nous observons actuellement sont le résultat de l'amplification de fluctuations microscopiques d'origine quantique. Dans ce fil noir, j'exposerai en détail les fondements de cette théorie, ses prédictions ainsi que leur confrontation aux données du fond diffus cosmologique.



***Sébastien RENAUX-PETEL** est chercheur au CNRS (Institut Lagrange / Laboratoire de Physique Théorique et Hautes énergies). Ses recherches portent sur la cosmologie théorique, en particulier l'Univers primordial. Il a reçu le Prix du Jeune chercheur en 2010.*



> Mardi 5 au Méridional

LES EFFETS DE MARÉE DANS L'UNIVERS (niveau fil rouge... foncé)

par Jean-Marc LEVY-LEBLOND

Les forces qui gouvernent les marées sur Terre sont un effet local de la variabilité spatiale du champ gravitationnel.

Après avoir rappelé l'explication théorique des marées océaniques, on montrera l'ubiquité et l'importance de ces effets sur bien d'autres astres (la Lune, Io, etc.). On introduira la « limite de Roche » qui définit pour chaque corps céleste la zone où les forces de marée sont inéluctablement disruptives, expliquant ainsi l'existence des anneaux de Saturne. On discutera aussi le sort d'un astronaute tombant dans un trou noir, etc. - avec une cerise sur le gâteau : pourquoi l'expansion de l'Univers n'affecte-t-elle pas les atomes ni d'ailleurs le Système Solaire ?



*Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure et Docteur en Sciences Physiques, professeur émérite à l'Université de Nice, **Jean-Marc LEVY-LEBLOND** est chercheur, enseignant et essayiste.*

> Mercredi 6 au Méridional

MOUVEMENT RÉGULIER OU CHAOTIQUE DES ÉTOILES DANS NOTRE GALAXIE

par Daniel PFENNIGER

Lors de cet atelier le mouvement d'une étoile dans une galaxie spirale barrée telle que la nôtre sera modélisé sur ordinateur de manière progressivement plus sophistiquée, permettant de déterminer :

- 1) la forme des orbites des étoiles dans le disque, la barre ou le halo de notre Galaxie.
- 2) quand les orbites des étoiles sont régulières ou chaotiques.

L'atelier est pensé pour des utilisateurs familiers des ordinateurs, et qui auront au préalable installé le logiciel Octave (ou Matlab) sur leur ordinateur.



***Daniel PFENNIGER** est Professeur Associé au Département d'Astronomie de l'Université de Genève. Ses recherches portent principalement sur l'astrophysique extra-galactique théorique. Elles font régulièrement usage d'ordinateurs à haute performance, tel que des super-calculateurs parallèles. Sa liste des publications scientifiques comporte plus de 150 articles, et plus de 40 revues.*

> Jeudi 7 au Méridional

DU TEMPS À L'ESPACE-TEMPS

par Marc LACHIEZE-REY

La physique de Newton se construit autour de la notion de temps. Celle d'Einstein autour de sa disparition. Pour comprendre ce que cela veut dire, ce cours analysera la notion courante de « temps », qui s'est révélée incompatible avec les données de notre physique moderne. Il présentera, ensuite, la notion d'espace-temps qui constitue le cadre de notre physique contemporaine fondamentale.

*Astrophysicien, théoricien et cosmologue à l'Institut de Recherche sur les lois fondamentales de l'Univers du CEA, **Marc LACHIEZE-REY** est également professeur à l'Ecole Centrale de Paris.*



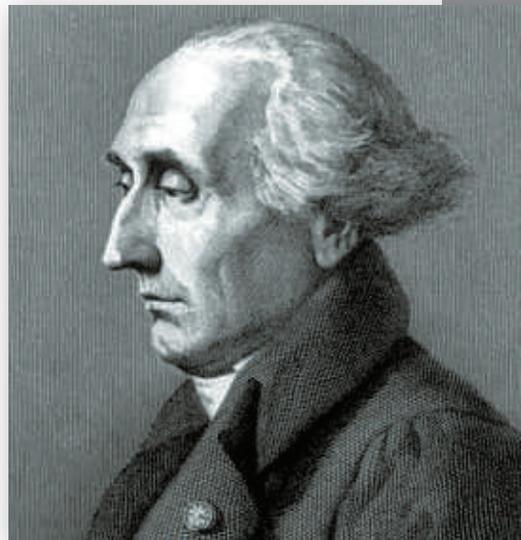
> Vendredi 8 au Méridional

« MES AMIS, JE VOUDRAI VOUS MONTRER COMBIEN LAGRANGE A PU INSPIRER TANT DE MONDE »

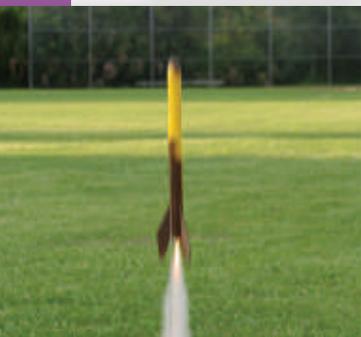
par Jérôme PEREZ

Le titre de cet exposé est la phrase que je dirais au début du cours. Le reste du cours sera constitué d'éléments visant à prouver, dans une certaine mesure, que la première phrase de cet exposé n'est pas complètement dénuée de tout fondement.

***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 !*



Tous les jours, du dimanche 3 au vendredi 8
de 10h 00 à 17h 00, Place de la Mairie



FABRIQUER ET LANCER UNE MICRO-FUSÉE

Tous publics, à partir de 8 ans

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 œuvre 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

Dimanche 3, de 14h30 à 16h30
Lundi 4, de 10h à 12h
Halle Eloi Castaing

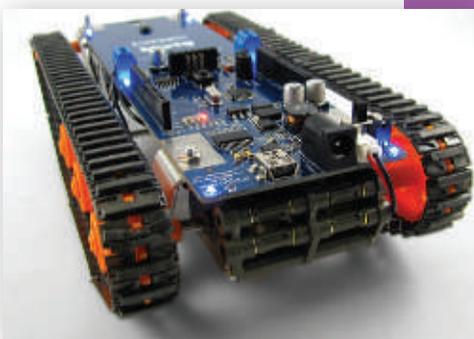
ARDUINO : L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

Tous publics, à partir de 10 ans

Tout autour de nous des appareils électroniques : thermostat de la chaudière, balance électronique dans la salle de bain... Mais comment ça marche tout ça ? Cet atelier sera l'occasion de découvrir un peu d'électronique en apprenant à programmer une carte Arduino⁽¹⁾. Avec quelques euros et un peu d'imagination, nous verrons tout le potentiel de cette petite carte pour réaliser les projets les plus insolites.

⁽¹⁾Arduino est un circuit imprimé en licence libre qui peut être facilement programmé pour effectuer des tâches très diverses (domotique, pilotage d'un robot...).

Par Aurélien ALVAREZ



Enseignant-chercheur à l'université d'Orléans, **Aurélien ALVAREZ** travaille sur des questions de systèmes dynamiques et de théorie des groupes. Co-auteur des films « Dimensions » et « Chaos », il consacre également une partie de son temps à la formation des enseignants du primaire au sein de l'équipe de « La main à la pâte ».

METEORITES D'HIER, SCIENCE DE DEMAIN Tous publics, à partir de 12 ans

Lundi 4 de 14h30 à 16h30, Halle Eloi Castaing

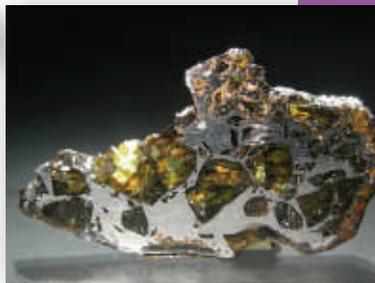
A la chasse aux météorites !

1- Apprendre à les reconnaître



Cet atelier aura pour objet de s'exercer à reconnaître les météorites et les bolides annonciateurs de leurs chutes. Sur la base d'exemples, on apprendra notamment à se méfier des faux-amis. Cet atelier est vivement recommandé aux participants de la battue du mardi 5 août.

Par Brigitte ZANDA et toute sa troupe : Eric LEWIN, Roger EWINS, François COLAS, Sylvain BOULEY, Pierre THOMAS, Guylaine QUITTE, Thierry DUHAGON...



Mardi 5 de 14h30 à 16h30, Hameau des étoiles

A la chasse aux météorites !

2- La battue



Venez participer à la première simulation d'une battue sur le terrain dans le cadre du programme de science participative Vigie-Ciel ! Comment maintenir une formation linéaire synchrone pour chercher de manière systématique ? Comment négocier les obstacles sur le terrain ? Comment dénicher les vraies (fausses) météorites et déjouer les pièges ? Sur le terrain de chacune des équipes, un prix céleste à gagner ! Sur inscription uniquement et à partir de 12 ans [participation limitée à 100 personnes – prévoir tenue de sport : chaussures de marche, pantalon, chapeau et lunettes de soleil, eau...].

Battue encadrée par Brigitte ZANDA et toute sa troupe + quelques volontaires (10 personnes environ).



Mercredi 6 de 10h à 12h, Halle Eloi Castaing

A la chasse aux météorites.

3- Débriefing battue, remise des prix, présentation Fripon et Vigie-Ciel



Venez trier vos trouvailles et tirer avec nous les leçons de la battue sur le terrain. Remises des prix et des diplômes. Enfin, nous vous présenterons le réseau de caméras FRIPON pour surveiller le ciel et traquer les bolides, et échangerons avec vous autour du programme Vigie-Ciel. Ce programme de science participative a pour but de rechercher sur le terrain des météorites détectées par FRIPON. Nous comptons sur vous pour nous aider à l'élaborer...

Par Brigitte ZANDA et toute sa troupe...



Les grands ateliers



> PLACE DE LA MAIRIE & HALLE ÉLOI CASTAING

MANIPULER & FABRIQUER



Mercredi 6, de 14h30 à 16h30

Jeudi 7, de 10h à 12h

Halle Eloi Castaing

COMMENT PRÉPARER UN BULLETIN MÉTÉO Tous publics, à partir de 10 ans



Nous écoutons tous – souvent plusieurs fois par jour – un bulletin météo. Nous nous posons, toutefois, rarement la question de savoir comment ces bulletins sont préparés. Quelles sont les compétences nécessaires pour les établir ? Les présentateurs les établissent-ils eux-mêmes ? De quelles données disposent-ils ? D'où viennent-elles ? Combien de fois par jour sont-elles mises à jour ? Combien de temps cela prend-il de préparer un bulletin météo ?

Autant de questions auxquelles répondra le plus célèbre présentateur météo de France, qui avec les outils qu'il utilise habituellement préparera en direct devant vous le bulletin météo du lendemain, ainsi qu'une projection sur les 10 jours à venir (particulièrement recommandé pour ceux dont les vacances se poursuivent au-delà du Festival !)

par Joël COLLADO

Également appelé « la voix de la météo », **Joël COLLADO** présente, depuis 1994, l'ensemble des flashs météo de la semaine au micro de France Inter et de France Info. Diplômé de météorologie en 1967, il a d'abord enseigné sa discipline en formant des pilotes et des marins puis à des étudiants en météorologie à Toulouse.



Café Astro



CENTRE CULTUREL (GRADINS DU STADE)

Tous les jours, du dimanche 3 au vendredi 8 de 17h 00 à 18h 00

Rencontres et échanges avec les conférenciers : ce moment de convivialité, très apprécié et très fréquenté est animé, cette année, par deux jeunes astrophysiciens passionnés : **Simon NICOLAS**, directeur du Pôle des Etoiles à Nançay et **Aurélia BOUCHEZ-GIRET**, médiatrice scientifique à Maine-Sciences.

À la Ferme des étoiles VEILLÉES AUX ÉTOILES

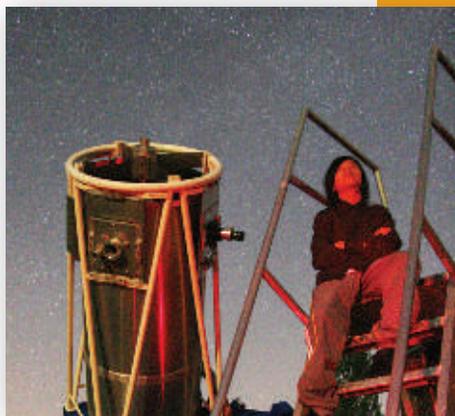
Du dimanche au jeudi, après les conférences

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 de 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** (la plus grosse paire 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 PLANÉTIARIUM

Du dimanche au jeudi à 21h

D'un diamètre de 7 mètres, le tout nouveau 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. **[Hors forfait - Réservation obligatoire]**



HAMEAU DES ÉTOILES

Du dimanche au vendredi, à 22h (sauf lundi et mardi, à 22h30)



SPECTACLE AU DÔME

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**.

[Réservation obligatoire]

OBSERVATOIRE DU PIC DU MIDI

Tous les jours

UNE NUIT AU PIC DU MIDI

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 bigourdan... La nuit se prolonge 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 (parfois du rayon vert) et un copieux petit déjeuner, vous partirez à la découverte des coulisses de l'observatoire et accéderez 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 : 11 et 12 août, contactez-nous dès maintenant (nombre de places très limité).

[Hors forfait - Réservation obligatoire]



TOUS PUBLICS À PARTIR DE 7 ANS ACCÈS LIBRE - ANIMATIONS GRATUITES

Des activités simples et accessibles
à tous pour découvrir et comprendre
l'univers en famille, dans la joie
et la bonne humeur

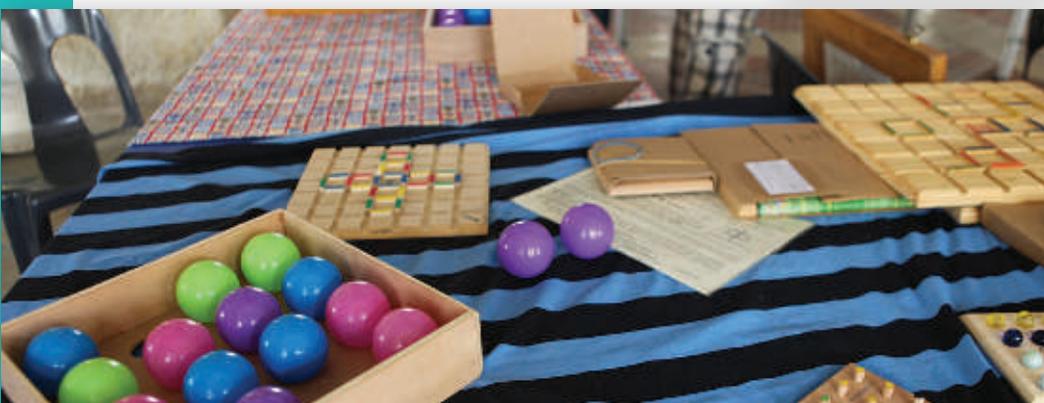
Proposées et animées par l'équipe d'animation d'À Ciel Ouvert

- Maquettes animées
- Expériences interactives
- Jeux de plateau
- Constructions
- Planétarium
- Observations du soleil

Des ateliers mathématiques pour le plaisir de chercher et la joie de trouver

Proposés et animés par Nicole et Jean-Pierre ABADIE

- Des énigmes
- Des manipulations
- Des jeux
- Des tournois



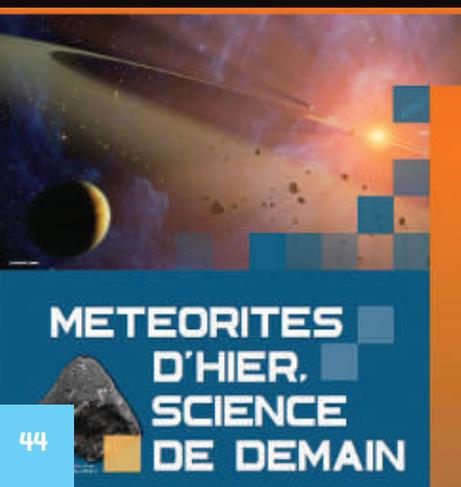
Expositions

MÉTÉORITES D'HIER, SCIENCE DE DEMAIN

Centre pédagogique (Moulin du Roy)
Tous les jours de 9h 00 à 18h 00

4 météorites sont tombées à 50 ans d'intervalle dans un rayon de 100 km autour de Toulouse ! Venez découvrir ces objets et ce qu'ils nous apprennent sur les petits corps du Système solaire formés il y a 4,6 milliards d'années et que nos sondes commencent à visiter. Elles sont l'une de nos principales sources d'information sur le matériau constituant le nuage à l'origine du Système solaire et sur les conditions physico-chimiques qui y régnaient. Parmi les météorites se trouvent aussi des fragments de la Lune et de la planète Mars. La première roche martienne dont la chute ait été observée est tombée en Haute-Marne il y a 199 ans. Avec la météorite d'Orgueil, tombée il y a 150 ans dans le Tarn-et-Garonne, elle reste l'un des objets les plus étudiés. Découvrez également des dizaines de fragments de la météorite de Tafassasset, trouvés au Niger à des distances les uns des autres atteignant 7 km et regroupés pour offrir une vision d'ensemble.

**L'exposition a été réalisée en collaboration avec
le Muséum National d'Histoire Naturelle, l'OMP et l'OSUC.**



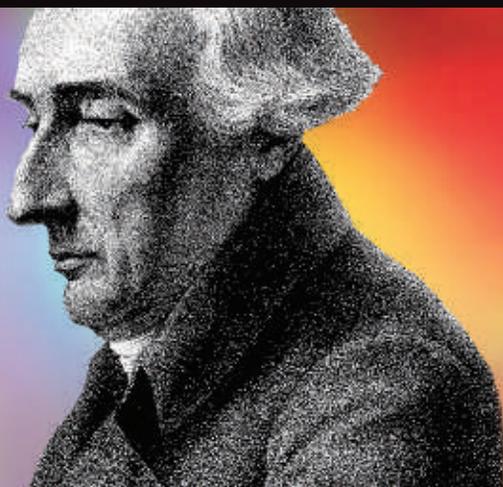


JOSEPH-LOUIS LAGRANGE DU MATHÉMATICIEN GÉNIAL À L'ENSEIGNANT FONDATEUR

Centre Culturel
Tous les jours de 9h 00 à 18h 00

L'année 2013 marque la commémoration du bicentenaire de la disparition du mathématicien Joseph-Louis Lagrange. De la mécanique à la théorie des nombres en passant par l'économie, la diversité et la profondeur des travaux de ce grand savant du XVIII^e siècle nous offrent l'occasion de mettre en perspective les rapports que nous entretenons aujourd'hui aux savoirs scientifiques. À l'appui de documents originaux, cette exposition propose non seulement de suivre les pas de Lagrange, de Turin à Paris en passant par Berlin. Il s'agira aussi d'éclaircir les rôles joués par les académies sous l'Ancien régime pour mieux comprendre les bouleversements causés par la Révolution française dans les liens entre sciences et sociétés, bouleversements qui amèneront notamment les savants à se faire professeurs avec la création de nouvelles institutions comme l'École Polytechnique et l'École Normale.

**Exposition conçue par Frédéric BRECHENMACHER et Jérôme PEREZ,
produite par Centre Science dans le cadre de l'année mondiale de la Physique
et réalisée sous le haut patronage de l'UNESCO.**



POUR LES PLUS JEUNES

9^e festival Astro Jeunes



Pour les jeunes de 4 à 16 ans

Entièrement dédié aux jeunes de 4 à 16 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 est **préparée et animée par des jeunes chercheurs** en collaboration avec les animateurs du groupe Ferme des étoiles.

Les **conférenciers du festival participent aussi** chaque matin à Astro Jeunes : une occasion pour les plus jeunes de rencontrer des chercheurs qui s'efforceront de répondre à leurs questions et de satisfaire leur curiosité.

Le Festival Astro Jeunes est le fruit d'une étroite collaboration entre « Le groupe **Ferme des étoiles** », spécialisée dans l'animation astronomique, et « **Les Etoiles brillent pour tous** » qui œuvre pour rendre l'astronomie accessible à tous.

L'équipe d'animation 2014 se compose de : Arnaud Beth, Fabien Defrance, Claire Divoy, Aurelia Giret, Vincent Heussaff, Nicolas Laporte, Simon Nicolas, Laurianne Palin, Philippe Peille, David Quénard, William Rapin, Ilane Schroetter, Nicolas Vilchez.

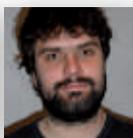
La coordination d'ensemble est assurée par Thierry DUHAGON, du groupe Ferme des étoiles.



Arnaud Beth



Fabien Defrance



Vincent Heussaff



Nicolas Laporte



Simon Nicolas



Claire Divoy



Aurélia Giret



Philippe Peille



David Quénard



Ilane Schroetter



Laurianne Palin



Nicolas Vilchez



William Rapin



Thierry Duhagon

En 2014 Astro-jeunes vous invite à une grande épopée : **Découvrir l'astronomie au fil de l'histoire !**



Dimanche
De la préhistoire
à l'Antiquité



Lundi
Du Moyen âge
à la Renaissance



Mardi
Du siècle des Lumières
au milieu du XX^{ème} siècle



Mercredi
L'astronomie
contemporaine



Jeudi
Le futur



Pour une meilleure organisation des ateliers, il est préférable d'inscrire les enfants la veille de la journée d'animation au bureau du Festival.

Le Festival Astro-Jeunes évolue chaque année en adaptant les tranches d'âge et les thématiques :

- **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** et pour permettre à ceux qui ont déjà acquis les bases de l'astronomie, ou qui ont participé à un précédent Festival de progresser
- **Un « Fil rouge » à partir de 10 ans** et pour ceux qui ont déjà acquis les bases de l'astronomie et qui souhaitent encore progresser
- **Un « Fil Noir » à partir de 12 ans** réservé aux plus passionnés et aux plus avancés dans la connaissance de l'astronomie et de l'astronautique

> ECOLE MONGE - TOUS LES JOURS, DU DIMANCHE 3
AU VENDREDI 8 AOÛT DE 9H30 À 12H30

1. FAIRE SES PREMIERS PAS DANS LE CIEL

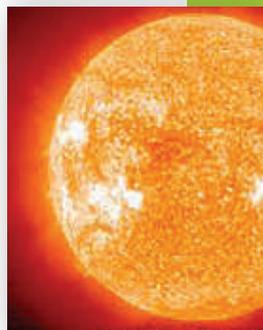
> DES ATELIERS DIFFÉRENTS ADAPTÉS AUX PLUS JEUNES

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.

- Réalisation d'une fresque sur la semaine
- Exposition commentée de photos et de posters
- Observation de notre étoile le soleil
- Activités graphiques
- Réalisation de maquettes
- Diaporamas et films commentés
- Séance de planétarium

> UN THÈME DOMINANT CHAQUE JOUR

- Dimanche 3 août : **Le ciel : de Cro-Magnon aux pharaons**
Concours : le nom du ballon stratosphérique 2014
- Lundi 4 août : **Le système solaire**
- Mardi 5 août : **A la découverte des galaxies**
- Mercredi 6 août : **Voyage aux frontières de l'univers**
- Jeudi 7 août : **Rencontre avec les martiens**
- Vendredi 8 août : **Grand jeu : Voyage à travers le temps et l'espace (voir p 54)**



2. DÉCOUVRIR LES BASES DE L'ASTRONOMIE

> 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.

- Réalisation d'une fresque sur la semaine
- Exposition commentée de photos et de posters
- Banque d'images (les enfants peuvent apporter une clef USB)
- Observation du soleil (tâches et protubérances)
- Activités graphiques
- Travaux pratiques encadrés et manipulations de physique et d'astronomie
- Réalisation de maquettes
- Diaporamas et films commentés
- Le Quizz du jour
- Séance de planétarium

> UN THÈME DOMINANT CHAQUE JOUR

- Dimanche 3 août : **La vision du ciel à travers le Monde**
Concours : le nom du ballon stratosphérique 2014
- Lundi 4 août : **De l'œil à la lunette astronomique**
- Mardi 5 août : **Des nébuleuses aux galaxies**
- Mercredi 6 août : **Robots et télescopes à la découverte de l'univers**
- Jeudi 7 août : **L'exploration de Mars par l'Homme : réalité ou fiction ?**
- Vendredi 8 août : **Grand jeu : Voyage à travers le temps et l'espace (voir p 54)**



3. PROGRESSER EN ASTRONOMIE

> 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.

- Réalisation d'une fresque sur la semaine
- Exposition commentée de photos et de posters
- Bibliothèque d'astronomie en libre service
- Banque d'images (les enfants peuvent apporter une clef USB)
- Observation du soleil (taches et protubérances)
- Activités graphiques
- Travaux pratiques encadrés et manipulations de physique et d'astronomie
- Réalisation de maquettes
- Diaporamas et films commentés
- Le Quizz du jour
- Séance de planétarium



> UN THÈME DOMINANT CHAQUE JOUR

- Dimanche 3 août : **L'héritage de nos ancêtres**
- Lundi 4 août : **Observer et comprendre le monde**
- Mardi 5 août : **L'univers révélé**
- Mercredi 6 août : **Des grands télescopes à l'astronomie in situ**
Atelier science avec des matériaux recyclés
- Jeudi 7 août : **Les futures missions spatiales**
- Vendredi 8 août : **Grand jeu : Voyage à travers le temps et l'espace (voir p 54)**



4. ALLER PLUS LOIN DANS LES ÉTOILES

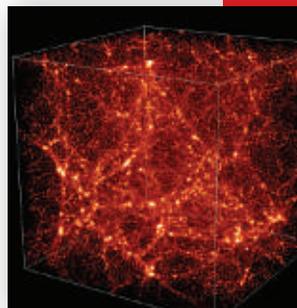
> DES ATELIERS DIFFÉRENTS POUR DÉCOUVRIR LES BASES DE L'ASTRONOMIE

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.

- Réalisation d'une fresque sur la semaine
- Exposition commentée de photos et de posters
- Bibliothèque d'astronomie en libre service
- Banque d'images (les enfants peuvent apporter une clef USB)
- Observation du soleil (tâches et protubérances)
- Activités graphiques
- Travaux pratiques encadrés et manipulations de physique et d'astronomie
- Réalisation de maquettes
- Diaporamas et films commentés
- Le Quizz du jour
- Les métiers de l'astronomie
- Séance de planétarium
- Observations en direct du coronographe du Pic du Midi
- Observations avec un des grands télescopes de l'hémisphère sud (activités sur plusieurs jours)

> UN THÈME DOMINANT CHAQUE JOUR

- Dimanche 3 août : **Des observations au calcul**
- Lundi 4 août : **Exploration et révolution scientifique**
Les métiers de l'Astronomie
- Mardi 5 août : **Du télescope de Newton au Pic du Midi**
- Mercredi 6 août : **Matière noire**
- Jeudi 7 août : **La technologie nécessaire pour un voyage dans l'espace temps**
- Vendredi 8 août : **Grand jeu : Voyage à travers le temps et l'espace (voir p 54)**



5. POUR LES PLUS AFFUTÉS

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

Nombre limité à 25 participants par atelier et par jour.

> **Dimanche 3** **L'AVENTURE SPATIALE**

A travers quelques images et des vidéos, nous allons revivre les grandes heures de l'aventure spatiale : des premiers lanceurs aux premiers pas de l'Homme sur la Lune en passant par l'exploration des planètes du Système Solaire. Des séquences de simulation de vol spatial permettront d'analyser les différentes phases d'un lancement jusqu'à la mise à poste d'un satellite. Une présentation de logiciels de simulation de vol sera proposée.

> **Lundi 4** **LES MÉTÉORITES**

(En collaboration avec le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et l'IRAP)

Observer, manipuler, apprendre à reconnaître et classer des météorites

« Témoins d'une histoire torride comme le cœur des étoiles, ou glacées comme les espaces interplanétaires, qui nous entraînent à des vitesses grisantes vers des temps et des espaces extrêmes, une histoire pleine de chocs et de rebondissements, de métamorphoses de matières, d'attractions, d'errances, de pièges, de captures, d'explosions... ». Cet atelier permettra de manipuler et d'apprendre à reconnaître et à classer différentes météorites ! Détermination de la masse volumique, test à l'acide et utilisation d'une grille d'indices de détermination.

Rencontres avec Brigitte ZANDA et Guylaine QUITTÉ.



+9° Festival Astro Jeunes FIL NOIR

> ECOLE MONGE - TOUS LES JOURS, DU DIMANCHE 3
AU VENDREDI 8 AOÛT DE 9H30 À 12H30

> Mardi 5 EXPÉRIMENTE LE VIDE ET L'ATMOSPHÈRE

Participe à des expériences impressionnantes autour du vide, de la pression atmosphérique et de l'atmosphère martienne.

L'espace contient si peu de matière qu'il peut être considéré comme vide. C'est une notion difficile à concevoir, car sur Terre la matière est partout ! « La nature a horreur du vide » avait conclu Aristote... Quelques expériences impressionnantes permettent d'approcher ce milieu particulier : atténuer le son et le déplacement de l'air, faire bouillir de l'eau bien en dessous de 100°C, mesurer la pression atmosphérique, faire l'expérience de la sphère de Magdebourg, recréer l'atmosphère martienne, fabriquer un noyau cométaire. Simulateur de vol spatial : la mission Rosetta.



> Mercredi 6 LE VOL ZERO G

Comprendre l'impesanteur

Une matinée pour découvrir l'impesanteur avec des images et vidéos, en compagnie de 3 personnes ayant volé à bord de l'A300 0G. Cette sensation étrange de légèreté, d'absence totale de poids catalyse l'imagination, car soudain toutes sortes de géométries du corps intenses sur Terre deviennent possibles. Comment peut-on échapper à la pesanteur sans quitter l'atmosphère ? Devenir, l'espace de quelques minutes, un spatonaute ! Un tube « ZéroG » de 4 mètres permettra de réaliser quelques expériences en microgravité et de visualiser des objets en impesanteur.

Rencontre avec Marie Ange SANGUY, Guillaume NASSER et Thierry DUHAGON.



> Jeudi 7 SIMULATEUR DE VOL SPATIAL : A TOI LES COMMANDES !

Simulateur de vol spatial : A toi les commandes !

Le 12 avril 1961, Youri Gagarine était le premier homme à regarder la Terre depuis l'espace et à ton tour, rêves-tu de partir vers les étoiles ? Cette journée va te permettre de te familiariser avec le vol spatial : Placer un satellite en orbite avec Ariane IV ou V, manœuvrer la navette spatiale et t'arrimer à la Station Spatiale Internationale ! Attention, l'aventure est dans l'espace !

Rencontre avec un spatonaute.



> Vendredi 8 GRAND JEU

Voyage à travers le temps et l'espace (voir p 54)



LA MISSION SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE

> Du dimanche 3 au jeudi 7 (Mission sur 5 jours)
ATELIER BALLON STRATOSPHERIQUE

Attention
20 participants maximum :
inscription préalable
obligatoire

À PARTIR DE 12 ANS

En partenariat avec le CNES, Astrium et Planète Sciences

Participe à une véritable mission scientifique :

mesure les variations de différents paramètres (pression, température, humidité) les rayonnements cosmiques en fonction de l'altitude et observe la rotondité de la Terre...

L'équipe de jeunes chercheurs de l'IRAP de Toulouse te propose de participer à une véritable mission scientifique : faire décoller un ballon qui va emporter dans la haute atmosphère quelques instruments permettant de mesurer la pression, la température, l'humidité. Le ballon 2014 permettra aussi de visualiser un liquide en impesanteur. Le ballon sera suivi par GPS. Une caméra et un appareil photo permettront de filmer notre Terre depuis la haute atmosphère.

Ce ballon expérimental sera composé de plusieurs éléments qui vont constituer la chaîne de vol :

l'enveloppe, (gonflée à l'hélium), **le parachute** (pour freiner la descente de la nacelle), **le réflecteur radar** (pour la sécurité des aéronefs), **la nacelle** (contenant les instruments).

Tout au long de la semaine, les ateliers permettront de découvrir le ballon, d'appréhender les expériences embarquées, de tester les instruments, le parachute et de préparer la nacelle. Le lancement et l'ascension du ballon seront suivis pendant la durée du vol depuis le site de lancement. Après 3 heures de vol et une ascension de 30 km, le ballon, dilaté, éclatera et la nacelle redescendra avec son parachute. Elle sera localisée grâce à un GPS. Après le lancement et le suivi des paramètres du vol, l'ensemble des données seront exploitées le lendemain. **Le film complet du vol sera disponible le vendredi matin (prévoir une clé USB de grande capacité).**

Décollage du ballon sur le stade de Fleurance le jeudi 7 à 15h00 en présence d'un spationaute (sous réserve).

LE GRAND JEU DU VENDREDI

> Le vendredi 8
VOYAGE À TRAVERS LE TEMPS ET L'ESPACE

TOUS LES ÂGES

Un grand jeu pour tous et des cadeaux astronomiques à remporter !

Pour cette quatrième édition du « Grand Jeu », pars, avec toute ton équipe, à la découverte des mystères de l'Univers en parcourant le temps. A travers les grandes découvertes astronomiques et avec l'aide des grands astronomes de toutes les époques, surmonte les obstacles et réussis, une à une, les épreuves pour revenir au 21^{ème} siècle fort de l'expérience de quelques milliers d'années d'astronomie. **A la clef, nos partenaires t'offriront des cadeaux spécialement sélectionnés pour Astro Jeunes.**

LES ATELIERS DE LA SEMAINE

ATELIERS ARTS ET SCIENCES

Chaque jour, de 9h30 à 11h30, un **autre regard sur les sciences** à travers des yeux d'enfants. Guidé et accompagné par Maryse LAUNAY, directrice de l'école primaire Monge/Pasteur de Fleurance, tu aborderas les sciences sous un angle plus **artistique** et plus **littéraire**. Rédaction du journal quotidien du festival astro-jeunes, créations artistiques et ateliers d'écritures !

Aborder la science autrement, sans mathématique ou physique... **la science pour tous !**

LES RADIO-AMATEURS

Un voyage au fil des ondes avec les radio-amateurs du Gers
(En partenariat avec ADRASEC, ARAG et Météo France)

Ecouter le monde : échanger avec d'autres radio-amateurs dans le monde !

Détecter des météorites : Il est possible de détecter les météorites entrant dans l'atmosphère grâce aux ondes radio.

Capter les images satellites : Recevoir des images provenant de satellites météorologiques. Ces images seront commentées par Joël COLLADO de Météo France. Elles permettront d'établir un bulletin de prévision quant à la trajectoire du ballon stratosphérique.

SOIRÉE SPÉCIALE ASTRO JEUNE AU HAMEAU DES ÉTOILES ASTRONOMIE ET RADIOASTRONOMIE

À PARTIR DE 10 ANS

> **Lundi 4 août à 21h00**

Une soirée de découverte du ciel en compagnie d'astronomes professionnels !

Cette soirée commencera par le spectacle « 2 petits morceaux de verre » sous le dôme du Hameau des Étoiles ! La grande coupole glissera ensuite pour révéler les étoiles du plus grand écran panoramique du monde... Contes et légendes, quelques bases pour reconnaître les constellations et les astronomes vous feront partager le ciel avec les télescopes de 250 et 400 mm du Hameau des Étoiles.

En liaison internet avec un radiotélescope installé à l'IRAP à Toulouse : mesure de la courbe de rotation et cartographie de la Voie Lactée pour mettre en évidence la présence de matière noire dans notre galaxie.

Un verre de l'amitié et quelques amuses-bouches seront offerts aux parents par l'IRAP pendant que les enfants seront sous le Dôme.

OBSERVATIONS EN DIRECT

Quelques uns des plus grands télescopes de la planète ouvriront exceptionnellement leurs portes à Astro Jeunes. Les enfants se mettront dans la peau d'un astronome pendant quelques jours et prépareront les observations, suivront leur réalisation en direct (par webcam) et traiteront les données pour produire une image en couleur de l'objet de l'hémisphère austral de leur choix.

[Sous réserve de confirmation] Des observations en direct seront réalisées depuis :

- L'observatoire du Pic du Midi : Observation du Soleil avec CLIMSO des Observateurs Associés
- L'observatoire Canada France Hawaii (télescope de 3,60m à Hawaii)
- Les observatoires du Cerro Paranal et du Cerro Tolollo au Chili

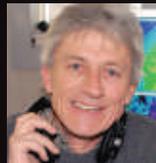
Marie Ange SANGUY, journaliste scientifique, rédactrice en chef du Magazine Espace et Exploration, participera aux différents ateliers du fil noir et plus particulièrement à ceux concernant l'espace et son exploration. Ayant elle-même volé en zéro G, elle partagera sa passion avec les Festivaliers.



Olivier SANGUY, journaliste scientifique, webmaster du site www.enjoyspace.com partagera sa passion et ses connaissances sur l'aventure spatiale durant les différents ateliers du fil noir. Il évoquera le radio télescope ALMA et ses 66 antennes installés sur le plateau de Chajnantor au Chili.



Joël COLLADO, le célèbre prévisionniste de météo France sur France Inter nous fera part de son expertise et nous aidera à interpréter les images météo acquises par les radios amateurs du Gers pour anticiper la trajectoire du ballon stratosphérique. Indispensable pour savoir « oucékitomb »...



Brigitte ZANDA du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris participera l'atelier météorite du fil noir du lundi. Experte et passionnée par les météorites, elle nous racontera l'histoire de ces pierres tombées du ciel.



Hubert REEVES, parrain du Festival et de la Ferme des Etoiles viendra, comme chaque année, à la rencontre des enfants et répondra à toutes leurs questions. Celle-ci est prévue le vendredi 8 août en fin de matinée.



Guyllaine QUITTE de l'IRAP est spécialiste des petits corps du système solaire (astéroïdes, comètes, ...), des météorites et de l'histoire des débuts du système solaire. Elle partagera ses connaissances durant l'atelier fil noir du lundi



PARENTS / ENFANTS / ANIMATEURS

Une rencontre entre les enfants, les parents, les animateurs et, d'une manière générale, toute personne intéressée est proposée le Vendredi 8 août de 12h à 12h30 à l'École Monge afin de présenter le bilan des activités et travaux réalisées avec et par les enfants tout au long de la semaine



En compagnie d'un spationaute

Judi 7 août de 9h30 à 12h30



Une matinée en compagnie d'un spationaute !

L'ESA nous fera savoir fin mai quel spationaute sera présent au Festival Astro-jeunes.

Luca PARMITANO avec qui les enfants ont pu converser en direct quand il était à bord d'ISS lors du Festival 2013 ou **Thomas PESQUET** le tout nouveau spationaute français.



Luca Parmitano



Thomas PESQUET

Une photo de groupe faite à l'issue de cette rencontre sera offerte aux enfants le vendredi

+ Les soirées « OFF » +

> DÉCOUVRIR DES ACTIVITÉS TRADITIONNELLES DE LA RÉGION
ET PARTAGER UN MOMENT DE DÉTENTE

SE DÉTENDRE

Organisées par l'Office de Tourisme et la Régie Festive municipale avec l'appui des associations fleurantines, les soirées « off » sont l'occasion de découvrir des activités traditionnelles de la région et / ou de partager un moment de détente.

Chaque soirée est l'occasion d'un « clin d'œil » vers le ciel.

Accès libre et gratuit à toutes les animations (sauf mention contraire)

> Dimanche 3, de 17h à 20h à l'hippodrome de Fleurance

17h : Démonstration d'aéromodélisme et simulateur de vol

(avec l'association Fleurantine d'Aéromodelisme)

21h : Cinéma Grand Angle : « Le vent se lève » - Participation : 2 €

(avec le Cinéma Grand Angle, 2 rue du Moulin à Fleurance) suivie d'une veillée aux étoiles.

> Lundi 4, à 20h30 devant le Centre Pédagogique

Randonnée aux flambeaux sous les étoiles : randonnée suivie d'une veillée aux étoiles (départ devant le Centre Pédagogique ; prévoir une lampe électrique pour le retour).

(avec l'association des Marcheurs Randonneurs Fleurantins)

> Mardi 5, à partir de 16h, Place de la Mairie

Vide-grenier et marché de nuit sous les étoiles. (Repas payant)

(avec l'association des commerçants Fleurance Action)

> Mercredi 6, à 20h30 au Moulin de Labarthe

Arbre aux secrets (soirée contes, à partir de 5 ans) suivie d'une veillée aux étoiles (Route de Toulouse - à côté de l'aire de camping-cars)

> Jeudi 7, à 20h30, Parvis de l'Église de Fleurance

Concert de Jazz Manouche suivie d'une séance de **light graph**

(Parvis de l'église et en cas de pluie, intérieur de l'église)

**RENSEIGNEMENTS AUPRÈS DE
L'OFFICE DE TOURISME DE FLEURANCE :**

05 62 64 00 00 ou **contact@tourisme-fleurance.com**



+ Tarifs du 24^e Festival d'astronomie de Fleurance +

> MARATHON DES SCIENCES

Forfait unique, quel que soit le nombre de conférences suivies

> CONFÉRENCES DU SOIR

1^{ère} ou 2^{ème} conférence du soir

> CYCLE APPRENDRE ET PRATIQUER

Cours, conférence ou atelier (Fil Vert, Fil Rouge, Fil Noir)

> GRANDS ATELIERS

Arduino
Météorites d'hier, science de demain (les 3 x 1/2 journées)
Préparer un bulletin météo
Fabriquer et lancer une micro-fusée (avec fournitures)
Repas optionnel pour journées micro-fusées

> ANIMATIONS POUR TOUS

Planétarium gonflable à Fleurance
Tous les autres ateliers, expositions etc...

> CAFÉ ASTRO

Entrée, consommation incluse

> MOMENTS D'OBSERVATION

Veillée aux Etoiles à La Ferme des Etoiles
Spectacle de Planetarium à la Ferme
Spectacle au Dôme du Hameau des Etoiles
Nuit au pic du Midi

> FORFAITS

Chaque jour : la conférence de 18h30 + la conférence de 21h30

Les 6 conférences de 18h30 (dimanche à vendredi)

Les 6 conférences de 21h30 (dimanche à vendredi)

Les 12 conférences de 18h30 et 21h30 (dimanche à vendredi)

Forfait 12 cours/conférences (Fil vert, Fil Rouge, Fil Noir) et/ou Grands Ateliers (sauf Micro-fusée). Panachage possible

Forfait JOURNÉE (accès libre toutes activités

- sauf planétarium Ferme des Étoiles, micro-fusées et Pic du Midi)

FORFAIT "CARREFOUR DE L'ASTRONOMIE"

(accès libre toutes activités (sauf Planetarium à la Ferme, Micro-fusée et Nuit au Pic du midi) Réservation obligatoire pour ces 3 activités

NORMAL

25 €

12 €

10 €

10 €

10 €

10 €

25 €

12 €

4 €

gratuit

4 €

10 €

10 €

10 €

1p : 299 €

2p : 399 €

20 €

65 €

65 €

110 €

100 €

45 €

250 €

RÉDUIT

15 €

6 €

5 €

5 €

5 €

5 €

NA

NA

NA

NA

5 € (-12 ans)

5 € (-12 ans)

5 € (-12 ans)

NA

NA

10 €

35 €

35 €

60 €

50 €

25 €

125 €

LES TARIFS RÉDUITS indiqués dans le tableau s'appliquent pour : Moins de 15 ans, étudiants, demandeurs d'emploi (NA = non applicable, pas de tarif réduit possible) - ADHERENTS A CIEL OUVERT, FESTIVAL FERME DES ETOILES : -10% - GROUPES (à partir de 10p) : NOUS CONSULTER

+ Tarifs du 9^e Festival Astro Jeunes +

> FILS VERT, BLEU, ORANGE, ROUGE ET NOIR

FAIRE SES PREMIERS PAS DANS LE CIEL (Fil vert)
 DECOUVRIR LES BASES DE L'ASTRONOMIE (Fil bleu)
 PROGRESSER EN ASTRONOMIE (Fil orange)
 ALLER PLUS LOIN DANS LES ÉTOILES (Fil rouge)
 POUR LES PLUS AFFUTES (Fil noir)
 La matinée d'animation
Forfait pour les 6 matinées

4 à 9 ans

10 à 16 ans

7€
30€

8€
35€

> ATELIER BALLON STRATOSPHÉRIQUE

Forfait pour les 5 jours (12-15 ans)

35€

> SOIRÉE SPÉCIALE AU HAMEAU DES ÉTOILES

Un atelier (1h)

- de 12 ans

+ de 12 ans

5€

10€

> JEU DU VENDREDI, ATELIERS ET RENCONTRES

Accessibles sans supplément aux inscrits de la matinée du jour correspondant.

Ce Programme a été
 coordonné et préparé par :

Les équipes d'animation du groupe
 Ferme des étoiles et de l'association
 « Les étoiles brillent pour tous ».

Un comité scientifique de
 chercheurs, composé de :

Roland LEHOUCQ,
 Jérôme PEREZ,
 Sylvain CHATY,
 Jacques DÉLABROUILLE,
 Nathalie PALANQUE,
 Jean-Philippe UZAN,
 Didier BARRET,
 Peter von BALLMOOS,
 Jean-Marc LEVY-LEBLOND.

Création graphique et réalisation :
 Créative obsession
 05 61 45 88 34 / 06 20 73 05 35 /
www.co-designgraphique.com

Impression :
 Ménard (Labège)

Plan d'accès



Coordination



Organisation



Avec le soutien de



Avec la participation de



Avec la concours de

Institutions scientifiques



Institutions et associations de médiation scientifique



Partenaires média



Partenaires privés



Réservez votre hébergement



GERES TOURISME EN GASCOGNE
BP 178 32003 Auch Cedex
Tél : 05 62 61 79 00 Fax : 05 62 61 79 09
contact@gers-tourisme.com - www.gers-tourisme.com



Office de Tourisme de Fleurance
62, rue Gambetta
Tél. 05.62.64.00.00 Fax: 05.62.06.27.80
contact@tourisme-fleurance.com
http://www.tourisme-fleurance.com



Renseignements & réservations

Au Moulin du Roy
32500 Fleurance
Tél : 05 62 06 62 76
Fax : 05 62 06 24 99
www.festival-astronomie.fr