



9 mai 2025

Brèves mensuelles de la SACA

EDITORIAL (Chronique N° 30)

Des neutrinos, pourquoi faire ?

Le neutrino est une particule élémentaire de la physique, au même titre que l'électron, le neutron, le proton et quantités d'autres corpuscules, mais essentielle pour constituer le modèle dit « modèle standard de la physique », lequel donne une description complète de toutes les particules connues (masse, charge électrique, dimensionnement...), avec leurs interactions les unes aux autres.

Pourquoi s'interroger aujourd'hui sur le neutrino ? Pour plusieurs raisons, mais au moins deux :

1/ Nous sommes traversés, à chaque seconde, par quelques cent milliards de neutrinos sans que l'on s'en rende compte ! Neutrinos qui proviennent des premiers instants de l'univers, du Soleil ou de supernovae... Cela mérite bien de mieux connaître cette particule, non ?

2/ Plus sûrement, on ne connaît toujours pas la masse de cette particule. Pour les physiciens, cela fait un peu désordre. On sait combien pèse le boson de Higgs, et on ne saurait pas ce qu'il en est pour ce neutrino ?

Réponse : le neutrino pèserait 1 million de fois moins que l'électron... mais c'est encore une estimation, et il faudra attendre des expériences plus fines pour lui donner une masse, sans doute au-delà de 2029, avec des expériences du nom de DUNE ou TRISTAN.

Peser le neutrino est un défi. Il existe une seule expérience KATRIN, installée à Karlsruhe (Allemagne), qui s'est attelé à cette tâche. KATRIN (pour Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment) est un énorme instrument (200 tonnes, 70 m de long !), qui se compose de trois entités :

- Une source (de tritium), la plus intense au monde, produisant des électrons dont l'énergie est mesurée avec une précision sans précédent,
- Le spectromètre proprement dit, permettant une analyse ultraprécise des électrons émis,
- Un système de mesure permettant de contraindre la masse des neutrinos avec une limite supérieure actuelle de **0,45 eV/c²**, unité un peu barbare, mais qui correspond à environ **8×10^{-37} kg**. À comparer à la masse de l'électron, qui est de **9.11×10^{-31} kg**.

En termes concrets, c'est environ le « même écart qui existe entre une fourmi (4 milligrammes) et un lapin ou chat (autour de 4kg) ».

Une cohorte de 150 chercheurs (dont des Russes, car l'expérience a été imaginée par eux à la fin du XXème siècle), issus de 40 laboratoires, ont produit ce résultat, récemment publié dans la revue « Science » (11 avril 2025). **Il est à ce jour, le record absolu de pesée d'une masse.**

Cette mesure, deux fois plus fine que la valeur précédemment admise (en 2019), est encore au moins une fois et demie plus haute de ce que l'on attend, quand on aura analysé la totalité des résultats de KATRIM avant son démantèlement en 2026.

Cette mesure est importante au moins à trois titres :

- Elle permet de mieux comprendre la nature des neutrinos et leur rôle dans l'univers. Ces particules sont si insaisissables qu'elles peuvent traverser la Terre entière sans être affectées. Donc difficiles à détecter, mais que des observatoires comme IceCube en Antarctique ou Super-Kamiokande au Japon permettent d'étudier les propriétés.
- Elle influence les modèles cosmologiques, notamment ceux liés à la formation des grandes structures galactiques, voire jouer le rôle de la matière noire.
- Elle pourrait révéler des phénomènes physiques au-delà du Modèle Standard. En effet, une des interrogations majeures persistantes au sujet du neutrino concerne la nature, encore indéterminée, de la relation entre le neutrino et l'antineutrino :
 - si le neutrino est une *particule de Dirac*, comme le sont les autres particules élémentaires du modèle standard (les fermions), le neutrino et son antiparticule sont deux particules différentes ;
 - si le neutrino est une *particule de Majorana*, alors le neutrino et l'antineutrino sont une seule et même particule.Cette nature de la particule a des conséquences importantes, par exemple au niveau de l'asymétrie matière-antimatière de l'Univers.

Voilà donc un petit voyage vers cet univers étrange des neutrinos, particules insaisissables, mais captivantes ! On peut s'attendre dans l'avenir, avec des mesures encore plus précises, à des découvertes et des percées passionnantes qui pourraient changer notre compréhension de la physique fondamentale et de l'astrophysique !

Pour ceux qui en veulent en savoir un peu plus :

- sur l'expérience KATRIN: quand le tritium (isotope radioactif de l'hydrogène, produit par un réacteur à eau lourde au Canada), se décompose, il émet un atome d'hélium, un électron et un antineutrino (de même masse a priori que le neutrino). On récupère les électrons les plus énergétiques, et par simple soustraction (!) on en déduit la masse cherchée. A ce jour, l'expérience portait sur environ 36 millions d'électrons récupérés sur 229 jours d'expérience).
- sur le modèle standard: cette théorie décrit les particules et leurs interactions fondamentales, à des échelles inférieures à 10^{-15} m.
- sur les particules de Majorana : elles sont leurs propres antiparticules (et sont neutres électriquement). Elles sont à ce jour explorées en informatique quantique pour créer des qubits (bit quantique, formés de combinaison de 0 et de 1, par opposition au bit informatique, qui ne peut être que 0 ou 1), plus stables que les qubits traditionnels.
- sur les neutrinos eux-mêmes et l'astrophysique : il existe trois types de neutrinos, dit « saveurs ». Le neutrino électronique, associé à l'électron, intervient dans les désintégrations radioactives. C'est celui que KATRIN mesure pour estimer sa masse. Le neutrino muonique, associé au muon, une particule plus lourde que l'électron, souvent détecté dans les expériences impliquant des rayons cosmiques. Et le neutrino tauique, associé au tau, une particule encore plus massive. Il est plus difficile à détecter en raison de sa très courte durée de vie. *Ces neutrinos peuvent changer de saveur en voyageant ! C'est ce qu'on appelle l'oscillation des neutrinos, observée entre le*

Soleil et la Terre, ou entre des sources terrestres et des détecteurs distants de plusieurs centaines de km (intrication quantique).

Source URL: <https://arxiv.org/abs/2412.03546>

J.P. Rozelot

Président d'honneur de la SACA, Astronome honoraire à l'Université de la Côte d'Azur (UCA)
Président des IESF-CA, Président du Conseil de Développement de la CAPG. Membre (élu) de l'Académie des Sciences Naturelles de Catane (I)



👉 Bonjour de Patrick MICHEL depuis le Japon

Un bonjour depuis Tokyo où les cerisiers sont en full bloom, même si j'ai peu de temps pour en profiter car nous avons des réunions non-stop week-end compris, notamment un événement grand public Dimanche où j'interviendrai avec le Président de la ISAS/JAXA ...

Bonnes observations.



À Tokyo, les quatre fantastiques enquêteurs Principaux de trois missions spatiales visant l'astéroïde Apophis en 2029 : Monica Lazzarin et moi-même pour RAMSES par [ESA - European Space Agency](#) avec [JAXA \(Japan Aerospace Exploration Agency\)](#) Dani DielleGiustina pour OSIRIS-APEX par [NASA - National Aeronautics and Space Administration](#) et Tomoko Arai pour DESTINY+ par JAXA qui vise l'astéroïde Phaeton mais prévoit un survol d'Apophis avant l'arrivée de RAMSES ! Il s'agit de la coopération et de la coordination internationales à son meilleur niveau, qui permettra de maximiser le retour scientifique de ces missions Une grande planification rend la somme des connaissances acquises beaucoup plus grande que la somme des missions !!

Patrick MICHEL



👉 Bonjour de Patrick MICHEL depuis l'Afrique du Sud

La défense planétaire (nous protégeant d'un impact d'astéroïde) est un domaine hautement pluridisciplinaire, international et en pleine croissance, qui comprend des missions spatiales (comme nos missions Hera et RAMSES par [ESA - European Space Agency](#) avec contribution de [JAXA \(Japan Aerospace Exploration Agency\)](#) et mission DART par [NASA - National Aeronautics and Space Administration](#)), modélisation, observations, coordination internationale ! Ici, à la 9ème conférence de défense planétaire à Stellenbosch (Afrique du Sud), la communauté de défense planétaire présente le statut de toutes ces activités, qui ne cessent de croître, pour le meilleur de la coopération internationale, de la science, de la technologie et de la protection contre un risque qui est parmi les seuls que nous pouvons prédire et prévenir avec un raisonnement et des moyens réalisables. Quelque chose dont les dinosaures n'étaient apparemment pas conscients... mais nous le sommes !!



Quelques photos, avec les membres de l'équipe Hera, lors des moments sociaux où les discussions les plus importantes ont lieu (croyez-moi !!!).

👉 Compte rendu de la soirée du 26 avril 2025 à l'Héliport

Soirée exceptionnelle car la SACA recevait monsieur David Fossé, rédacteur en chef de la revue « Ciel et espace », qui voulait découvrir notre association.

Tout fut parfait, buffet somptueux grâce à la contribution d'un bon nombre d'adhérents, assistance fournie (environ une cinquantaine de personnes).

Tout fut parfait, monsieur le Maire de Mouans -Sartoux nous a fait l'honneur d'une aimable visite.

Tout fut parfait avec la remise des diplômes par M. David Fossé aux participants du stage astro-juniors.

Tout fut parfait sauf... la météo (comme souvent !). Une quinzaine d'instruments étaient à l'affût d'une trouée dans la couverture nuageuse. Miracle ! La planète Jupiter s'est dévoilée avec ses quatre satellites galiléens pendant un petit moment.

Finalement tout fut parfait, monsieur David Fossé est resté jusqu'à la fin de la soirée qui s'est terminée vers 23h30 et a apprécié le dynamisme et l'accueil de la SACA.

La bonne humeur, la convivialité et l'enthousiasme ont contribué à la réussite de cette soirée.

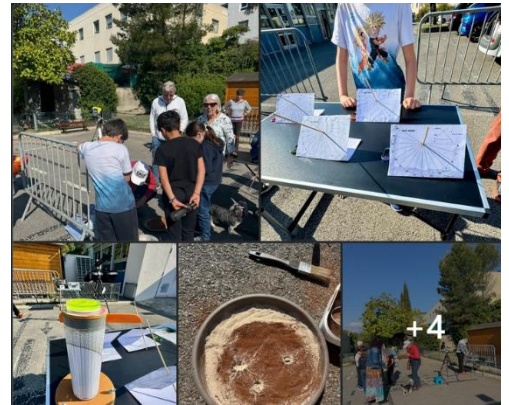
Un grand MERCI à tous les participants.

Françoise PALA

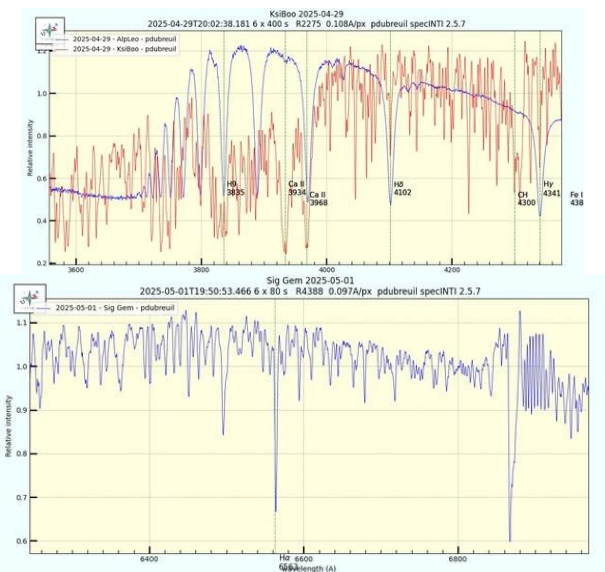
👉 Notre stage ASTRO-JUNIORS des vacances de Pâques.

Nos professeurs de la SACA ont tenu à organiser le stage malgré un effectif très réduit de participants : ils étaient quatre à suivre l'enseignement prodigué par nos dévoués Jean-Luc MARTIN, Jean-Paul THOMAS, Alain HURST, Lionel FROMION épaulés par Florence et Jean-Michel MOUCHET pour l'observation solaire.

Un programme copieux et très sérieux leur a été proposé dont notamment : observation du soleil (solarscope et télescopes solaires), fabrication d'un cadran solaire, Activité formation des cratères, construction d'un astrolabe. MERCI et BRAVO à nos enseignants.



👉 ESSAI CONCLUANT DU SPECTROSCOPE UVEX



Le 30 avril soir, un premier essai avec le réseau 1200-500 et fente 25 μ

La sensibilité dans le bleu est remarquable, les dark très propres.

Le 1^{er} mai, j'ai continué les essais avec CCDciel. Ce matin affichage des spectres traités pendant les acquisitions de la nuit.

Pierre DUBREUIL

👉 Compte rendu du CA du mercredi 7 mai 2025.

Excusés : Mmes Claude GUERRE, Annie Combes, Jackie NICHOLLS, et MM. Jean-Pierre ROZELOT, Patrick MICHEL, Sylvain TOURDES.

Présents : Mme Geneviève GAZAN, Florence MOUCHET, Françoise PALA, Tina MANDINE et Alice SABBAGH et MMJ. Jean-Jacques AGERON, Gérard CALOUSTIAN, Alain GRIVEL, Thierry HOLER, Lino MORABITO, Patrice GORMOT, Jean-Luc MARTIN, Jean-Michel MOUCHET, Paul NOLLEVALLE, Hervé OUDIN, Jean-Louis PALA, Daniel PASSY, Jean-Claude FOISY,

Alain MANDINE, Jean-Robert THIEBAUT, Alain GRIVEL, Didier PIOTROWSKI, François ROUVIERE, Toni HERTLE, et Gilbert VIALE.

1/ Le coin des observateurs (Gilbert Viale)

- **Compte rendu de la soirée Astro pique-nique + observation du samedi 26 avril (voir l'article ci-dessus)**
- **La constellation du mois : la Grande Ourse avec un remarquable diaporama.**

2/ Le compte rendu de la trésorerie du mois (Geneviève Gazan) et de l'UVEX4 (Jean-Luc).

COMPTE SACA, LIVRET A, CAISSE	30/04/2025
Compte courant SACA	2 806 €
Livret A - Intérêts Livret 2024 +47,57€	1 633 €
Fond de caisse	80 €
TOTAL SACA	4 520 €

COMPTE UVEX Suivi Jean-Luc Martin	2 766 €
--	----------------

Avril Rentrée d'argent SACA	310 €
Adhésions SACA & GAPRA AstroPhotos, AstroJuniors, Conférences	
Avril Dépenses SACA -	471 €
Banque, Papeterie, Conférencier, Pique Nique, AstroJuniors, Chariot, Bache	

ATELIERS ASTROJUNIORS 9,10,11 Avril 2025	
Participants - 4 enfants	240,00 €
Total des Frais (dont 129€ location des salles !)	194,10 €
Bénéfice	45,90 €

ADHERENTS	
Total adhérents	124
Nouveaux adhérents depuis le 1er Septembre 2024	36
Adhésions annulées suite non renouvellement	29
Adhésions UVEX	5
Adhérent commun SACA/GAPRA Antibes	26
Adhérent commun COPERNIC Frejus Saint Raphael	5

Nouveaux horaires Location Salles 01/03/25: 1er Mercredi du mois 14h30 à 17h30 - 2ème Mercredi du mois 16h30 à 19h30

Site Internet SACA Visiteurs mensuels / géré par Genevieve Gazan

Janvier Visiteurs 1589, Pages visitées 4520, Moyenne par visiteur 3 pages

Février Visiteurs 1535, Pages visitées 4111, Moyenne par visiteur 3 pages

Mars Visiteurs 3076, Pages visitées 7544, Moyenne par visiteur 3 pages

Avril Visiteurs 3464, Pages visitées 7842, Moyenne par visiteur 2 pages

Facebook SACA Followers (Suiveurs) / géré par Geneviève Gazan

Janvier 156 personnes

Février 160 Followers, 2748 vues

Mars 166 Followers, 3706 vues

Avril 171 Followers, 2385 vues

WhatsApp 25 Membres **Création 13/04/2025 géré par Annie Combes**

Mis à jour le 04/05/2025 par Geneviève Gazan Trésorière

3/ Nouvelles du groupe WhatsApp /SACA (Annie COMBES) :

La liste a été créée le 13 avril 2025 et gérée par Annie Combes

25 membres actuellement ; mais il faut impérativement être membre de la SACA.
Pour y adhérer, vous adresser à Jean-Louis PALA

4/ 14 mai à 17h30 : Prochaine conférence mensuelle par Patrick MICHEL

- **Thème** : « Au cœur de la défense planétaire : déviation d'astéroïde, cap sur Apophis en 2029 et coordination internationale »
- **Restaurant : après la conférence,** « Chez le Brasseur »

Il convient de **respecter les consignes pour les inscriptions le vendredi 9 mai dernier délai**. Nous risquons d'être nombreux.

- Menu : Entrée – plat – dessert – boissons : 35€ (bière 33 cl ou soda ou pichet vin (25 cl))
- Entrées : choisir
 - Petit St Marcelin chaud ou Terrine de campagne ou Saumon fumé
- Plats :
 - Poulpe en persillade ou Cuisse poulet désossé ou Andouillette
- Desserts :
 - Glaces/ sorbet ou profiteroles ou Dame blanche



5/ 7 juin : Préparation de « On the Moon Again » : de 17h à 24h. (arrêté municipal)

- **Contacts** : une circulaire vous sera adressée par Gilbert Viale
- Aide du groupe Astro Space de Thalès de Romain FAFFET

- Observation du Soleil .
- Pique-nique
- Observation de la Lune

6/ 21 juin : sortie annuelle du TAC.

- **Les inscriptions sont ouvertes, les entrées payantes (tarif groupe : 90€)**
 - **Une circulaire vous sera envoyée ultérieurement pour plus de précisions.**
- 16h : Visite des installations du plateau de Calern
- 19h : astro pique-nique
- Observation du Soleil et du ciel au TAC

A noter que, vendredi 20 juin , Jean-Luc MARTIN accueille au TAC le CE de l'Institution Fénélon de Grasse et espère quelques instruments de la SACA en renfort en dehors du TAC.

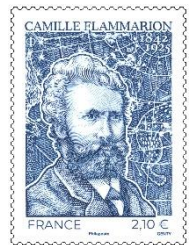
7/ Lundi 30 juin : ASTEROID DAY. Organisation dans la Salle événementielle de la Maison des Associations.

- 15h : installation de l'exposition
- 16h : ouverture au public
- 17h30 : conférence de Sylvain TOURDES « Pourquoi des météorites ? »

8/ Réflexions sur « centenaire de la mort de Flammarion » avec la SAF. Le 10 juin 2025, La Poste

émet un timbre à l'effigie de Camille Flammarion

- Mis en vente à la poste de Cannes : 6/7 juin
- **Vendredi 5 septembre** : Grande Soirée d'observation à BoccaCabana.
- **Avec le renfort du groupe Astro-Thales**
- **Installation à partir de 17h.**



9/ Réflexions sur la Semaine de la Science : du 3 au 14 octobre.

- **Thème** : la Fête de la Science 2025 explore les intelligences.
- **Mercredi 1^{er} octobre** : AG de la SACA
- **1^{ère} conférence le mercredi 8 octobre par Thierry Holer** « Voyage sur le Cosmos »
- **2^{ème} conférence le vendredi 10 octobre** de Jean-Louis HEUDIER sur « La LUNE, voisine ou sœur ? »
- **Samedi 11 octobre** : « Le marathon des planètes » à BoccaCabana de 9h à 24h.
 - Programme à établir ultérieurement.

10/ Rappel : les différents rendez-vous estivaux.

- **21 JUIN: sortie annuelle SACA à Calern**
- **LUNDI 7 JUILLET** : animation à Mouans-Sartoux
- **DIMANCHE 27 JUILLET** : COSMONS
- **SAMEDI 2 AOÛT: NUIT DES ETOILES** au MIP
- **Week-end du 22-23-24 août** : ASTROVALBERG
- **VENDREDI 5 SEPTEMBRE** : 100 ans Flammarion
- **DIMANCHE 7 SEPTEMBRE** : Viva Associations

11/ Exposé mensuel présenté par Jean-Luc MARTIN « La naissance de l'astrophysique : quand l'Astronomie rencontre l'Astrophysique ». Le Professeur Jean-Luc a brillamment présenté un exposé clair et précis avec les résultats des expériences de l'UVEX.

Prochaine réunion mensuelle :

MERCREDI 4 juin à 15h00