

BRÈVES D'OBSERVATOIRES ET AUTRES NOUVELLES

Frédéric Pitout, IRAP Toulouse

Le sursaut gamma le plus puissant jamais enregistré

Le 9 octobre 2022, vers 15 h (heure de Paris), un sursaut de rayonnement gamma, nommé GRB 20221009A, provenant de la constellation de la Flèche a été détecté. Ces sursauts, associés à des événements cataclysmiques comme l'effondrement d'étoiles très massives qui mène à la formation d'un trou noir stellaire, sont relativement fréquents mais celui-ci a intrigué par sa luminosité (évaluée à celle d'un milliard de milliards de Soleil), sa durée (plusieurs secondes) et par l'énergie des photons détectés : 18 TeV. Un record pour un tel événement. Autre particularité, il provient d'un endroit relativement proche puisque la galaxie où l'événement s'est produit n'est « qu'à » 1,9 milliard d'années-lumière de nous.

Malgré la relative proximité (habituellement, les sursauts gamma longs observés proviennent de distances plus grandes, autour de 10 milliards d'années-lumière), des photons aussi énergétiques devraient être absorbés en chemin dans le milieu interstellaire. En d'autres termes, observer un photon de 18 TeV venant d'une source si distante est a priori très peu probable. Donc soit on ne maîtrise pas totalement la physique de la propagation

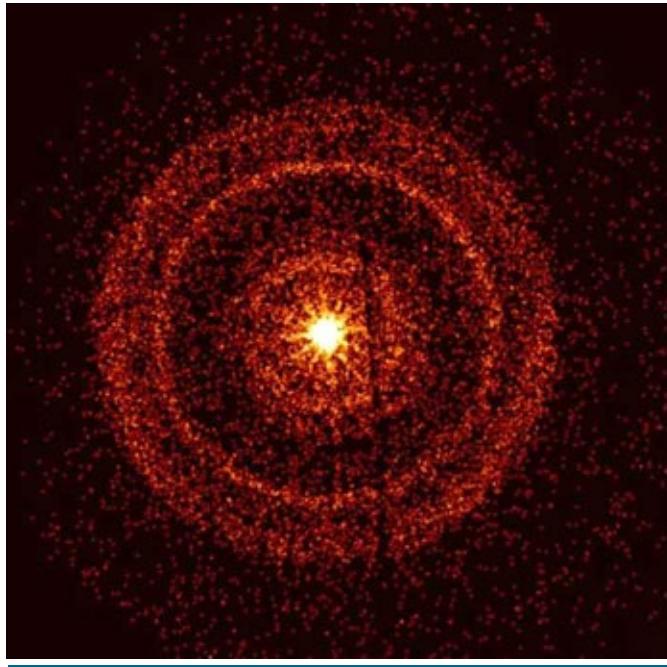


Fig.1. Image du sursaut gamma GRB 20221009A prise par le satellite Swift dans le domaine X. Les anneaux visibles sont dus à l'excitation du milieu interstellaire soumis aux rayonnements ionisants X et γ . (Nasa).

de photons aussi énergétiques, soit la luminosité de l'événement est absolument colossale !

Autre détail étonnant et rarissime : ce sursaut, via ses émissions X et gamma, a modifié la haute atmosphère terrestre en ionisant la couche entre 60 et 90 km. Cette couche, appelée région D de l'ionosphère, joue un rôle particulier dans la propagation et la réflexion des ondes radioélectriques. De fait, des communications ont été perturbées. Comme quoi, le Soleil n'est pas l'unique astre perturbateur de notre environnement spatial.

<https://lejournal.cnrs.fr/articles/un-cataclysme-cosmique-exceptionnel>

Télescope spatial James Webb : la calibration de NIRCam en question

Tous les instruments doivent être convenablement calibrés avant utilisation, c'est ce que l'on enseigne dans toutes les écoles et universités. Ce principe de base n'a apparemment pas été suivi à la lettre pour la caméra sensible au domaine du proche infrarouge NIRCam, à bord du télescope spatial James Webb. Dans une note du 23 juin 2022, l'équipe de NIRCam prévoyait de pointer le télescope vers des cibles connues, comme l'amas globulaire M92, pour calibrer les différents détecteurs de la caméra. Or les scientifiques, tout pressés qu'ils étaient, n'ont pas attendu et ont soumis pour publications dans des revues scientifiques des résultats qui s'appuyaient sur des données mal calibrées. Et un instrument mal calibré donne des mesures biaisées, voire fausses.

Ces mêmes revues ont fort logiquement refusé les manuscrits. Par conséquent, des chercheurs qui sont allés un peu vite en besogne ont dû revoir leurs résultats et conclusions, notamment pour des objets lointains et de très faibles éclats. Comme dit l'adage, il ne faut pas confondre vitesse et précipitation !

<https://www.numerama.com/sciences/1138574-des-scientifiques-exaltees-par-james-webb-se-sont-un-peu-emballes-avec-ses-donnees.html>

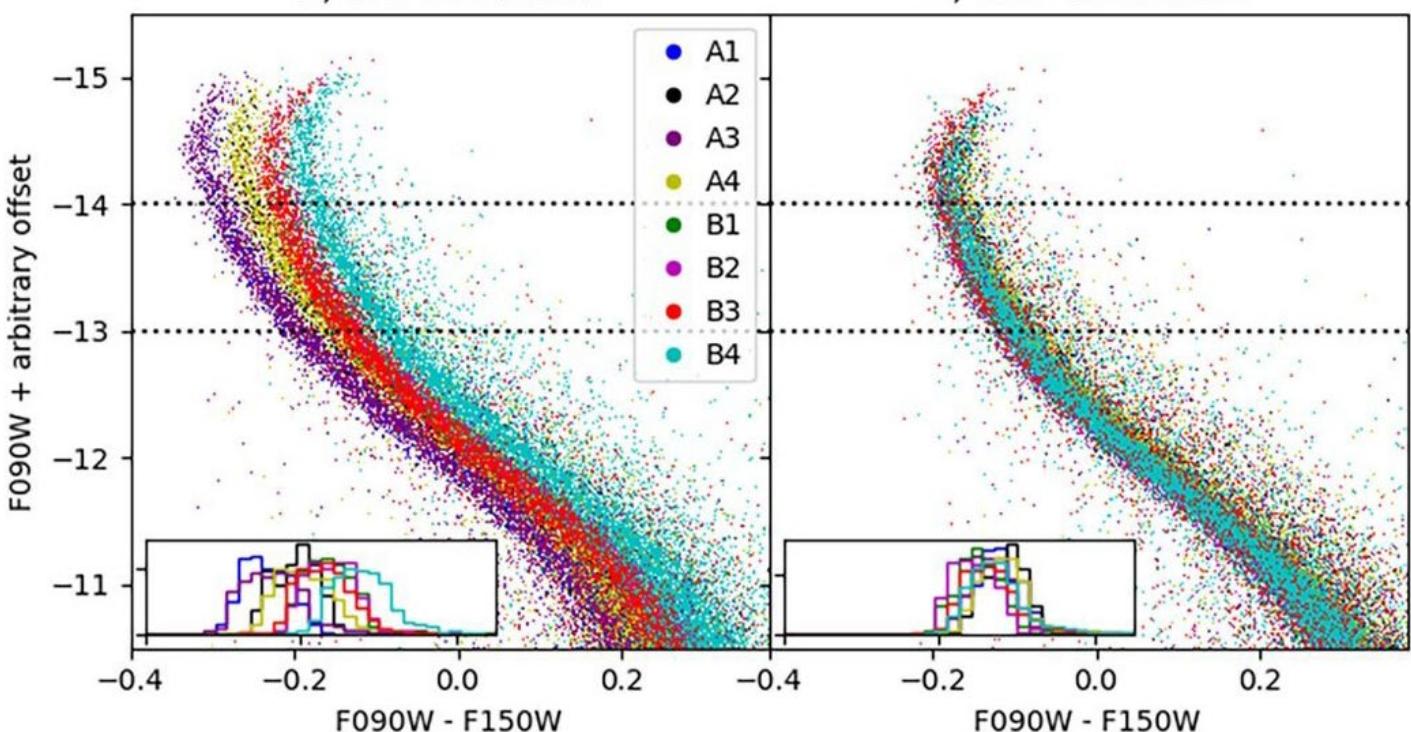
A) Old Calibration**B) New Calibration**

Fig.2. Courbes de calibrations avant (à gauche) et après (à droite) des travaux menés pendant l'été 2022. Est affichée sur chaque graphique l'intensité lumineuse des étoiles de M92 à travers un filtre (F090W) en fonction de la différence d'intensité lumineuse entre les filtres F090W et F150W. Ces figures ne sont donc ni plus ni moins que des diagramme couleur-magnitude (diagrammes HR) dans l'infrarouge proche. À droite, les courbes se superposent bien, indiquant une calibration nettement améliorée. (D'après Boyer et al., RNAAS, 2022).

Dart, la fléchette spatiale qui a mis dans le mille

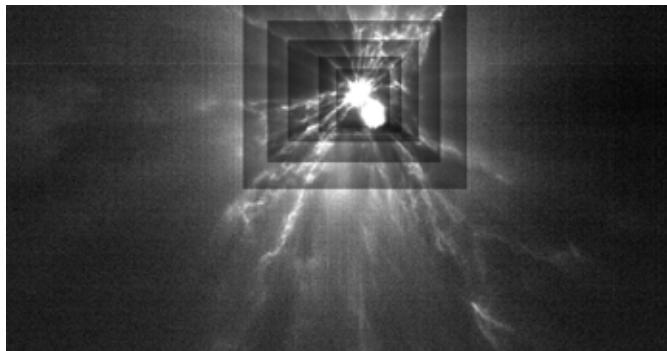


Fig.3. Image des éjectas de matière pendant l'impact de Dart sur l'astéroïde Dimorphos réalisée le 27/09/2022 par le cubesat italien LiciaCube que Dart embarquait et qu'elle a lâché 10 jours avant l'impact. (Crédits : ASI/Nasa/APL).

La sonde spatiale *Double Asteroid Redirection Test* (DART en anglais, qui signifie fléchette), soit test de redirection d'un astéroïde double, s'est écrasé sur Dimorphos, le petit satellite de l'astéroïde Didymos, le 26 septembre 2022 à quelque 11 millions de km de la Terre. Le but était de dévier la trajectoire de Dimorphos et d'en modifier l'orbite autour de Didymos. L'objectif était double : étudier les collisions de petits corps célestes et leurs conséquences physiques et dynamiques, mais aussi envisager la déviation d'un possible astéroïde qui menacerait la Terre. Le petit satellite rocheux se trouve maintenant sur une orbite plus interne autour de Didymos mais la déviation de son orbite a été plus importante

que prévue. L'étape suivante sera assurée par la sonde européenne Hera qui ira explorer *in situ* les conséquences de l'impact. Hera transportera deux cubesats – des nanosatellites de quelques dizaines de cm de côté – qui feront des mesures au plus près du couple d'astéroïdes. Il est prévu que l'un d'entre eux se pose à la surface de Dimorphos. Rendez-vous fin 2026.

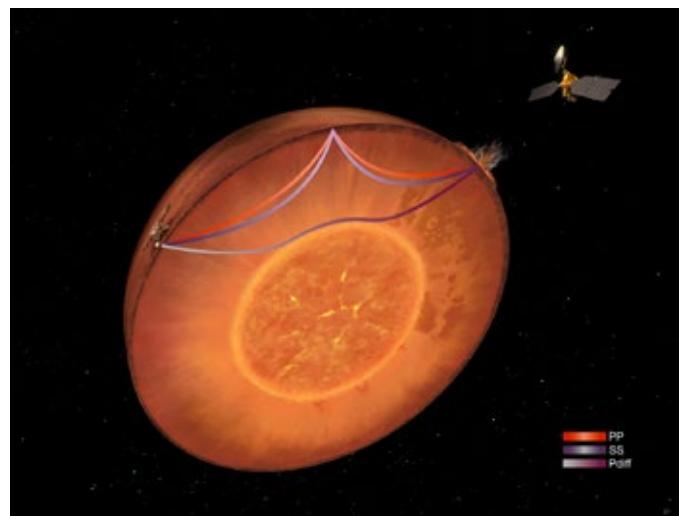


Fig.4. Représentation de l'impact de météore du 18 septembre 2021 observé par le satellite de la mission Mars Reconnaissance Orbiter et de la propagation, au sein du manteau et jusqu'à l'interface manteau/noyau de la planète Mars, des différents types d'onde détectés par le sismomètre SEIS de la mission InSight. (IPGP, Cnes, N. Starter).

<https://spacegate.cnes.fr/fr/dart-la-deviation-de-lasteroide-dimorphos-est-un-succes>

Les systèmes globaux de navigation par satellites (GNSS) fonctionnent sur la Lune !

Les signaux radio émis par les satellites des différents systèmes de navigation (comme le GPS étatsunien ou le Galileo européen) sont dirigés principalement vers la Terre mais une partie s'échappe dans l'espace. Il est donc possible, en principe, de localiser un engin spatial pourvu d'un récepteur, même si cet engin est à plus grande distance de la Terre que les satellites émetteurs. Ceci a déjà été validé avec les sondes scientifiques *Magnetospheric MultiScale* (MMS) qui étudient les couplages entre le

vent solaire et la magnétosphère terrestre. Pourrait-on se localiser sur le Lune à l'aide des GNSS ? Même si, dans ce cas, le signal reçu des satellites émetteurs serait nettement plus faible et que la géométrie de réception serait moins favorable, ce qui entraînerait une précision de positionnement de 100 à 1 000 fois moins bonne que sur Terre, la réponse est oui ! La Nasa travaille sur des récepteurs plus sensibles et des émetteurs plus puissants pour que les futurs astronautes qui foulent le régolithe lunaire puissent se localiser.

<https://substance.etsmtl.ca/utiliser-gnss-espace-defis>

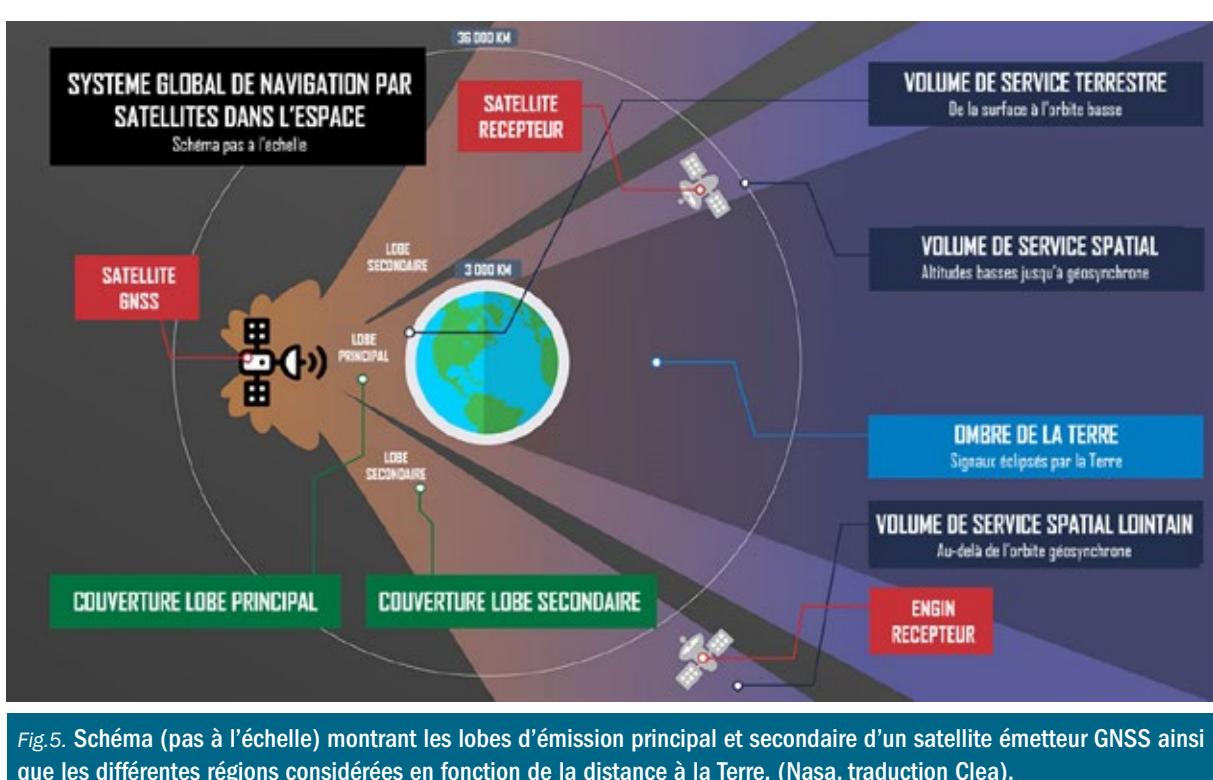


Fig.5. Schéma (pas à l'échelle) montrant les lobes d'émission principal et secondaire d'un satellite émetteur GNSS ainsi que les différentes régions considérées en fonction de la distance à la Terre. (Nasa, traduction Clea).

AstroTube, la chaîne de l'Observatoire de Paris

L'Observatoire de Paris propose des centaines de capsules vidéos sur un site hébergé par la plateforme PeerTube nommé Astrotube. Des séquences réalisées par les différentes composantes de l'Observatoire de Paris y sont accessibles. Elles portent sur la physique, l'astronomie, les mathématiques, etc. Des soutenances de thèses et des entrevues avec des scientifiques sont aussi proposées. En lien avec le dossier de ce numéro, on trouvera les 26 vidéos du Mooc Soleil !

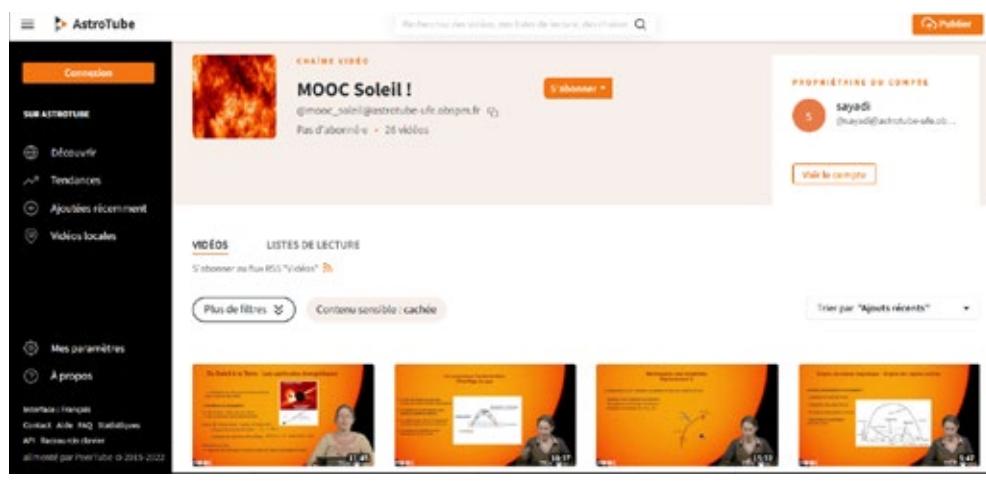


Fig.6. Copie d'écran de la page dédiée au Mooc Soleil ! sur AstroTube.

<https://astrotube.obspm.fr/>

« L'astronomie en classe » sur Eduscol

Le site Web d'Eduscol a eu droit à un toilettage d'automne et plusieurs ressources liées à l'astronomie sont listées dans la page intitulée « L'astronomie en classe ». Elles proviennent de La main à la pâte, de quelques observatoires, de la Cité de l'espace, etc. Curieusement, aucune ressource du Clea n'y est présente... Un petit mot a été transmis pour suggérer d'en intégrer.

<https://eduscol.education.fr/2019/l-astronomie-en-classe>



Fig.7. Copie d'écran de la page du site Eduscol dédiée à l'astronomie en classe.

Plateforme ouverte du patrimoine

Les amateurs d'histoire de l'astronomie pourront trouver sur la plateforme ouverte du patrimoine (POP) du ministère de la Culture les trésors astronomiques de leur région en faisant une recherche par domaine (astronomie), par région, par période, etc. Ou comment découvrir des trésors méconnus en quelques clics.

<https://www.pop.culture.gouv.fr/>



Fig.8. Copie d'écran du site POP suite à une recherche dans le domaine de l'astronomie.

Séminaire d'histoire des sciences astronomiques

Le Syrte, composante de l'Observatoire de Paris, organise à la fréquence d'un ou deux par mois des séminaires d'histoire de l'astronomie, en français ou en anglais, qui sont retransmis en ligne en direct. Le programme des prochains séminaires ainsi que les enregistrements de ceux passés sont disponibles sur la page dédiée.

<https://syrte.obspm.fr/spip/science/histoire/seminaires-et-colloques/seminaire-d-histoire-des-sciences-astronomiques/>



Fig.9. TPage d'accueil des séminaires d'histoire des sciences astronomique, hébergée par le site Web su Syrte.