



SPACE's 4U

E-magazine mensuel sur l'actualité de l'industrie spatiale, pour les classes des collèges et lycées

Juillet Août 2018

Immersion en Réalité Virtuelle « Dans la peau de Thomas Pesquet »

Partagez le quotidien du plus jeune astronaute européen, durant la préparation de sa mission et son séjour de 6 mois à bord de l'ISS (International Space Station).

Une **application gratuite** à télécharger sur Google Play (Android) et App Store (iOS) pour smartphones, un **kit Google Cardboard** qui coûte **quelques euros** et vous entrez dans une application immersive en 360° de toute beauté !

Développée par « Nouvelles Ecritures », « la Vingt-cinquième heure » et l'Agence Spatiale Européenne (ESA) cette application vous plonge dans le quotidien de Thomas Pesquet, avant et pendant sa mission spatiale.

Une fois l'application téléchargée, installée et le casque de VR monté, vous pourrez vous immerger dans le quotidien de Thomas Pesquet. Vous partagerez son entraînement, sa préparation, l'installation dans la minuscule capsule Soyouz ou sa vie à bord de l'ISS avec la sortie extravéhiculaire très spectaculaire.



Thomas Pesquet VR

France Télévisions Actualités et magazines

★★★★★ 27

PEGI 3

Cette application est compatible avec votre appareil

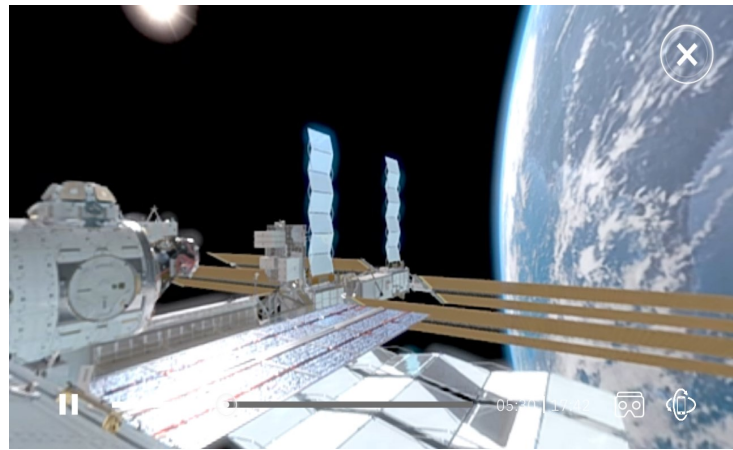
Ajouter à la liste de souhaits

Installer



L'application fonctionne même sans casque de VR et sans les capteurs de mouvements (donc avec n'importe quel smartphone) mais on perd l'attrait de l'immersion. Il s'agit d'une vidéo interactive (en utilisant l'écran tactile du smartphone) en 360°.

Nous vous conseillons vivement d'utiliser un casque de VR, ou de commander et assembler un kit parmi ceux du marché.



L'application est gratuite, facilement téléchargeable, et s'installe très rapidement sur votre smartphone.

Pour profiter de l'immersion en 360° avec un casque de VR (Virtual Reality), il faut disposer d'un smartphone avec une bonne résolution d'écran et surtout des capteurs de mouvements (**accéléromètre, boussole, gyroscope**). Les casques de VR, quant à eux se trouvent à tous les prix et peuvent être construits à partir de kits en cartons qui coutent de 7€ à 30€ qui comprennent les lentilles ainsi que tous les éléments nécessaires.

L'ISS en chiffres

108m de large et 74m de longueur, ISS est donc un peu plus grande qu'un terrain de football ou de rugby.

Sa masse est d'environ **450 tonnes**, composée de modules pressurisés (les lieux de vie) et de modules soumis au vide spatial (équipements, stockage, production d'énergie, certaines expériences).

L'équipage standard comprend **6 astronautes** qui se répartissent dans les **6 cabines de l'ISS (2 dans la partie russe et 4 dans la partie américaine)**. Chaque cabine mesure environ **2,3m x 0,8m x 0,8m** et l'astronaute dort dans un sac de couchage vertical accroché « au mur ». L'astronaute étant en apesanteur, il n'a pas besoin de dormir « allongé sur un lit ».

L'ISS évolue en orbite basse (Low Earth Orbit) entre **350 et 400 km d'altitude**, à une vitesse de plus de **27 000 km/h (7,6 km/s)**

L'ISS est ravitaillée par des capsules (cargo) lancées par des fusées. Le cargo européen ATV « Edoardo Amaldi » a embarqué par exemple **4 tonnes de carburant, 285kg d'eau, 100kg d'oxygène, 2 tonnes de matériel** et des colis pour l'équipage.

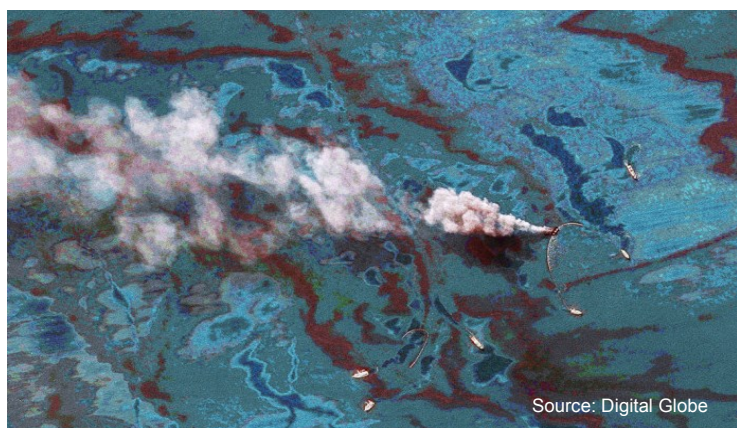
Le cargo CRS-15, lancé le 29 juin 2018 par une fusée Falcon 9 américaine, a livré **1,2 tonnes de matériel scientifique, 205 kg d'objets pour l'équipage, 985 kg de matériel divers, 178 kg de pièces de rechange, 21 kg de matériel informatique.**

Dès « yeux » sur l'océan

Mers et océans représentent environ **70% de la surface totale** de notre planète. **3,5 milliards de personnes** dépendent directement des océans pour se nourrir ou gagner leurs salaires (selon www.seachangeproject.eu). **La pêche illégale représente de 20 à 30% de l'activité globale** de pêche, ne se souciant ni des espèces protégées, ni des familles qui vivent légalement de cette ressource ! **90% des échanges commerciaux** dans le Monde passent par le transport maritime et on estime à **50 000** le nombre de navires de commerce (www.marine-marchande.net). Mers et océans sont aussi les **théâtres des pires trafics**, qu'il s'agisse de la drogue, des êtres humains, des bois précieux ou des armes ...

D'une manière ou d'une autre, une très grande partie des satellites placés en orbite autour de la Terre, est utile pour la surveillance des océans, pour la sécurité des marins, pour la connaissance et la préservation de ce milieu si fragile.

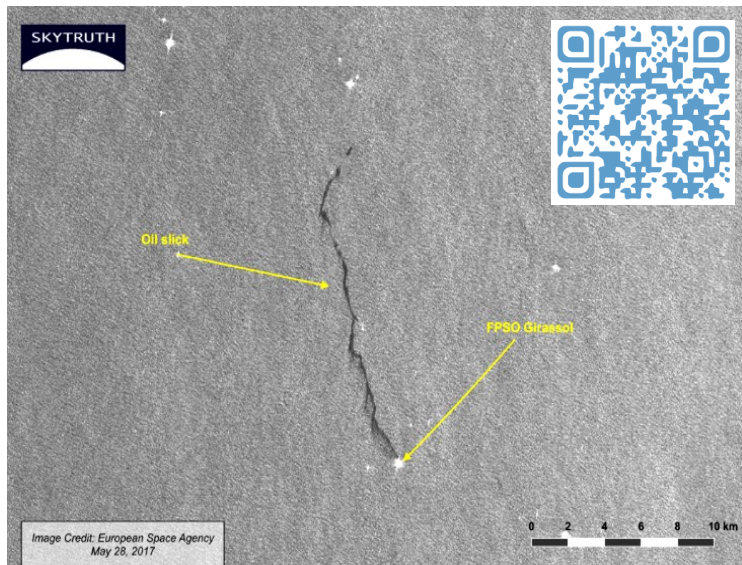
Petit tour d'horizon des applications du domaine spatial en lien avec mers et océans.



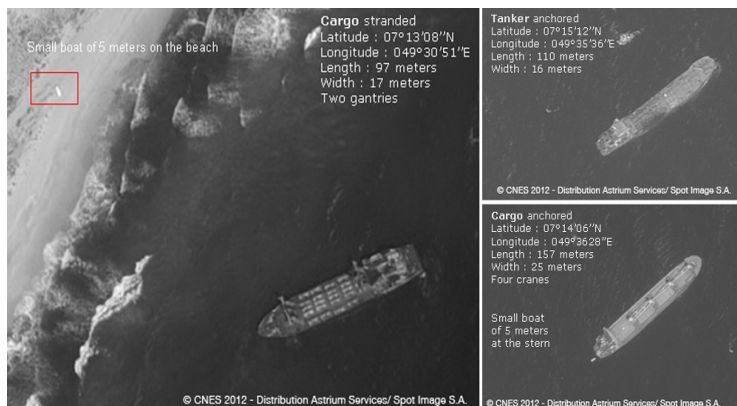
Les satellites européens de la famille SENTINEL veillent sur les océans. De jour comme de nuit, placés entre 600 et 800km d'altitude, leurs capteurs enregistrent de précieuses images qui sont analysées par des spécialistes. D'autres satellites, assurent des missions similaires, constituant un véritable réseau d'observation, efficace 7 jours sur 7 et 24h sur 24.

Sentinel-1 est un satellite radar, parfaitement adapté à la détection des pollutions aux hydrocarbures [produits pétroliers] en mer. En effet, l'hydrocarbure étant plus léger que l'eau, celui-ci flotte à la surface de la mer. De plus, sa composition chimique lui donne comme caractéristique de présenter une surface plus « lisse » que celle de l'eau.

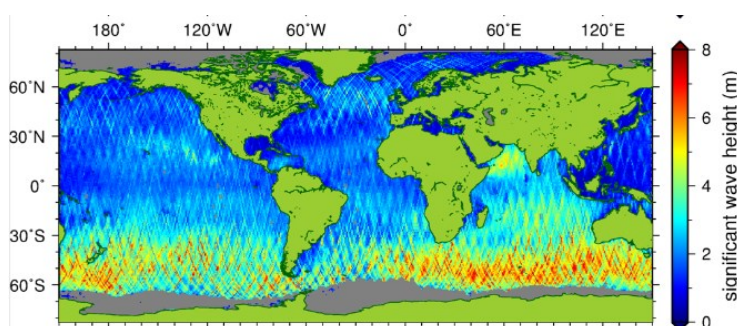
Le satellite radar est très sensible à la rugosité des surfaces qu'il observe et l'image produite met en évidence la trainée de pétrole [oil slick en anglais], comme on peut l'observer sur cette image. **Dans ce cas, la nappe de pollution mesure plus de 10km dans le sillage du navire !**



De son côté, **Sentinel-2 est un satellite optique**, qui capte la lumière solaire réfléchiée par la surface de la Terre, et donc des mers et océans. Les images produites s'interprètent très facilement car elles sont très semblables à ce que nous pourrions observer avec nos yeux. **Il permet de repérer les navires** et vérifier s'ils se trouvent dans des zones de pêche illégale par exemple. En complément, **le satellite Pléiades peut aider à identifier ces navires**, grâce à des images d'une **résolution plus fine (50 cm)**. Ces images sont aussi utilisées pour détecter les trafiquants ou repérer des navires qui auraient été pris en otage par exemple, sur la cote somalienne, comme illustré ci-dessous



Sentinel-3 possède des capteurs qui mesurent de manière très précise la hauteur des vagues, la température à la surface des océans et la couleur dans des longueurs d'ondes particulières. Tous ces paramètres sont très importants pour la prévision de formation des ouragans, ou pour aider les navires à évoluer en toute sécurité, grâce à des prévisions météorologiques plus fiables et plus précises. Ci-dessous, cette carte mondiale, réalisée à partir de données **Sentinel-3, met en évidence la présence des plus hautes vagues** dans le Sud de l'océan indien, majoritairement entre l'Afrique du Sud et l'Australie. D'un autre côté, une zone bien moins agitée est visible, de l'Europe au golfe du Mexique.



Utilisant toutes les images satellites disponibles, en plus de données de positionnement [décrites sur la page suivante], il est possible d'assurer une surveillance globale de zones très sensibles et très éloignées des continents, afin de soutenir l'action de la Marine Nationale. La France dispose de 11 millions de km² de Zone Economique Exclusive (ZEE) en mer, dans laquelle l'état doit assurer protection, police et surveillance.

C'est grâce aux bâtiments de la Marine Nationale mais avec un **fort support apporté par les images satellites**, que des navires sont contrôlés dans les eaux françaises, et parfois arrêtés s'ils pratiquent des activités illégales. Très régulièrement, trafiquants de drogues ou pêcheurs illégaux sont arrêtés par les autorités françaises, sur toutes les mers et océans.



Jeux de pistes

Les satellites ne servent pas qu'à observer la surface des mers et océans. En effet, même sans les voir, **il est possible d'étudier, de connaître, de protéger et de suivre des objets**, grâce à diverses balises qui communiquent avec des satellites !

Le système Argos a été créé en 1978 par le Centre National d'Études Spatiales (CNES), la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). En 1986, le CNES a créé CLS, une filiale destinée à exploiter, entretenir et commercialiser le système.

Le système Argos transmet 3 millions de messages chaque jour issus de plus de 22 000 balises, relayés par 7 satellites à 850 km d'altitude et captés par un réseau de 70 antennes terrestres. **Cliquez ou scannez le QR code pour visualiser le fonctionnement du système.**

Les balises peuvent être minuscules et transmettent dans un court message numérique des informations sur leur position géographique, l'heure précise et un ensemble de paramètres enregistrés.

Elles peuvent aussi transmettre un message de détresse en cas d'urgence. Ces balises flottent à la surface de l'océan, sont installées sur des navires ou des filets de pêche, et même accrochées à des animaux.



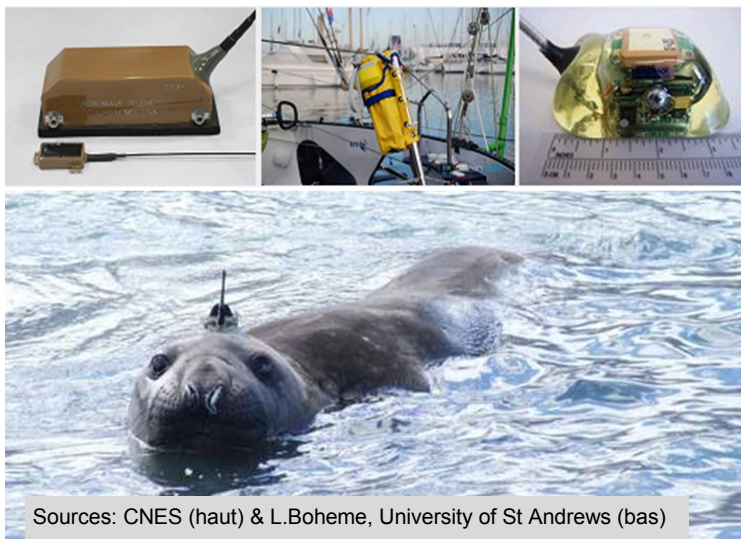
Des chercheurs ont donc installé des balises Argos miniatures sur les têtes de 7 phoques de Weddell et de 7 éléphants de mer. Plongeant à des profondeurs de plusieurs centaines de mètres, ces mammifères ont permis la récolte de 6704 enregistrements entre les mois de février et décembre 2014, dans l'Antarctique. L'opération s'est déroulée en Mer d'Amundsen. Une étude complète a été publiée dans le [Geophysical Research Letters|Volume 45, Issue 10](#), le 14 mai 2018 décrivant la méthodologie scientifique et surtout les résultats de l'analyse de toutes ces données, acquises par des phoques ! L'étude permet de comprendre les variations saisonnières de la température et la salinité de l'eau dans la Mer d'Amundsen, informations précieuses pour tenter de prédire l'élévation future du niveau des mers, partout dans le Monde.

Mais les satellites ne communiquent pas uniquement avec des balises.

Depuis de nombreuses années, tous les navires effectuant des voyages internationaux sont obligatoirement équipés d'un petit dispositif nommé AIS (voulant dire « Système d'Identification Automatique » en anglais). Ce dispositif qui fonctionne grâce à des ondes radio et à un récepteur GPS, transmet autour de lui dans un rayon d'une centaine de kilomètres, la position du bateau, sa direction, sa vitesse et quelques autres informations. Il permet d'être vu par les autres bateaux: c'est le mode émetteur. Il permet de voir les autres bateaux: c'est le mode récepteur.

Des satellites « captent » ces émissions d'ondes radio AIS, et permettent de suivre depuis un écran d'ordinateur, n'importe où dans le monde, la position et les caractéristiques de dizaine de milliers de navires de pêche ou de commerce, dès lors que leur système AIS est allumé (ce qui est obligatoire).

L'illustration ci-dessus met en évidence la position des grands navires dotés d'un système AIS. On voit très clairement se dessiner une « route » maritime allant de l'Afrique du Sud vers l'Asie du Sud Est, tout comme une grande concentration de navires entre la péninsule arabique et la cote Ouest de l'Inde. Ces données permettent aux propriétaires de navires de les suivre en temps réel, mais aussi d'étudier les voies maritimes et l'évolution du trafic mondial.



Sources: CNES (haut) & L.Boheme, University of St Andrews (bas)

Ainsi, dans le cas du phoque de la photographie ci-dessus, la balise enregistre les paramètres de température et de salinité de l'eau lorsque qu'il plonge. Le phoque se déplace au gré de ses besoins, de sa recherche de nourriture tout en enregistrant des paramètres. A chaque fois qu'il remonte à la surface pour respirer, la balise transmet les informations vers les satellites, puis ceux-ci les envoient à leur tour vers les antennes terrestres, puis vers les chercheurs qui traitent et analysent les données.

Ces informations sont très précieuses car les phoques vont à des endroits où il ne serait pas possible d'installer des balises ! En fin de saison, les phoques perdent leur fourrure d'hiver et la balise se détache.



Source: SpaceQuest

Une formation post bac ?

Ingénieur Électronique et Technologies Numérique

L'objectif de la spécialité **Électronique et Technologies Numériques** (ETN) est de développer des compétences généralistes en électronique, informatique embarquée et systèmes numériques et des compétences approfondies en systèmes temps réel (logiciel et matériels), systèmes multimédias communiquant par réseaux, systèmes et dispositifs radio et micro-ondes.

Le réseau Polytech recrute les élèves titulaires d'un bac (S, STI2D ou STL) ou bac+1 (post-PACES) pour suivre le cycle préparatoire appelé le Parcours des écoles d'ingénieur Polytech (PeiP). Le cycle ingénieur correspond aux 3èmes, 4èmes et 5èmes années de la formation Polytech. L'admission est commune à l'ensemble des écoles du réseau Polytech.

Découvrir cette formation → [cliquer sur ce lien](#)

Autres formations spatiales → [cliquer sur ce lien](#)

Double mixte



« Je m'appelle Thibaut, j'ai 32 ans et mon parcours scolaire est relativement classique.

Au lycée, aimant les matières scientifiques et m'en sortant bien j'ai été aiguillé vers une prépa scientifique [CPGE].

Après deux années de classes préparatoires pas toujours joyeuses, j'ai intégré [Supelec](#) et me suis spécialisé dans le traitement du signal et de l'image. J'étais à l'époque plus intéressé par les applications autour des voitures intelligentes et un double diplôme à [Georgia Tech](#) [Atlanta,

USA] m'a permis de faire un peu de recherche autour de ces sujets.

C'est à l'occasion d'un VIE [\[Volontaire International en Entreprise\]](#) à Madrid que je suis entré dans le monde du spatial au sein d'une filiale d'Airbus et un peu plus focalisé sur la partie logiciel en développant un outil de vectorisation / cartographie.

J'ai ensuite travaillé pendant plusieurs années sur un logiciel de type Google Earth pour la fusion de données géographiques et je m'occupe maintenant (en tant qu'architecte) d'une plateforme digitale de mise à disposition et traitement d'images satellites.

Ce qui me plaît dans ce domaine c'est à la fois le côté visuel (les images satellites peuvent être très belles et j'aime par ailleurs beaucoup la photographie) **et l'étendue des applications** pouvant être réalisées à partir de ces images: il y a bien sûr des applications dans le domaine militaire autour du renseignement mais aussi dans le domaine agricole pour conseiller les agriculteurs et bien d'autres applications.

Par ailleurs l'explosion récente du [deep learning](#) appliqué aux images satellites ouvre de très nombreuses autres perspectives et va probablement changer en profondeur le marché et les acteurs.

C'est une période très stimulante ! »



Lisa, 24 ans, coordinatrice de FabLab chez Thales Alenia Space

« A la sortie de mon bac S option Science de l'ingénieur j'étais partagée entre l'art et la science.

Pas facile de lier les deux, il a fallu choisir. J'ai donc intégré un [BTS Conception de Produit Industriel](#), cette formation consiste à apprendre à dessiner en 3D des systèmes mécaniques.

Parfait donc pour ceux qui comme moi **aiment à la fois concevoir des objets et les dessiner**. Après un stage en conception de cabine d'avion privé, je me suis rendue compte que j'aimais particulièrement la phase de prototypage du produit. Celle où le produit dessiné en 3D se forme sous nos yeux, j'ai donc continué mes études dans ce sens et intégré une [Licence Professionnelle en Conception de produit](#)

[et en Prototypage avec une option Design.](#)

Aimant m'organiser comme je l'entendais, j'ai suivi en alternance une formation de [responsable de projet industriel à l'IPJ](#) (niveau Master) dans une entreprise de conception de drone, ce qui m'a permis de pouvoir accumuler de l'expérience.

Enfin, souhaitant mener des projets innovants, j'ai suivi un [Master Spécialisé en Management de l'Innovation](#) à TBS (Toulouse Business School).

Je coordonne aujourd'hui les activités d'un FabLab où des machines de fabrication pilotées par ordinateur sont mises à disposition des salariés du secteur spatial.

Mes tâches quotidiennes sont très variées, de l'impression 3D de pièces, à la gestion d'équipe tout en aidant les porteurs de projets du Fablab dans la réalisation de leurs idées. C'est un des nouveaux métiers du numérique et je suis heureuse de pouvoir l'exercer.

Rappelez-vous que ce qui compte c'est de pouvoir faire des choses qui vous plaisent au quotidien ainsi vous n'aurez plus jamais l'impression de travailler. Qu'importe le parcours que vous aurez suivi pour y arriver ou si vous changez plusieurs fois, **concentrez-vous sur vous et ce qui vous passionne, et faites en votre métier ! »**



Europe's Ice Watching Satellite Dodges Space Junk in Orbit

By [Meghan Bartels](#), [Space.com](#) Senior Writer | July 10, 2018

The European Space Agency **nudged** one of its satellites from its normal orbit this week to avoid a potential collision with **space junk**, with the satellite **soaring** almost 400 feet (122 meters) above the risky object. But now, the agency needs to move the satellite back on track.

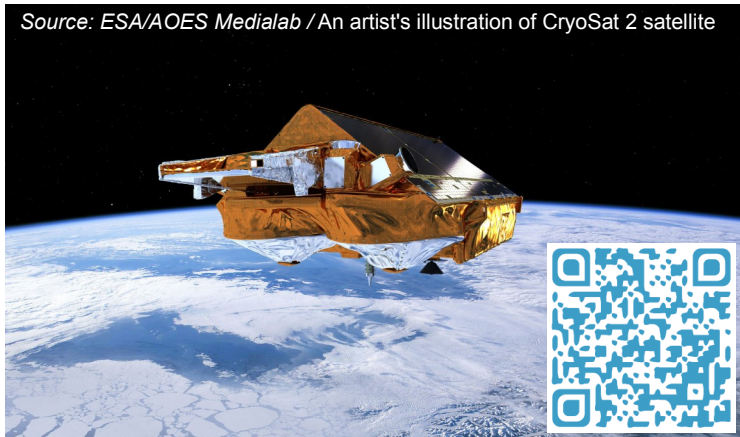
The operation comes less than a week after the agency released a new report about the huge amount of debris in space. That report found a total of almost 20,000 pieces of space junk in orbit as of the end of 2017 — more than 3,628 kg of dead spacecraft and their **remnants**.

On Monday (July 9), ESA controllers **nudged** CryoSat 2, which studies glaciers, higher up into Earth's atmosphere after scientists calculated that the satellite had more than a 1 in 10,000 probability of crashing into the piece of **space junk**, which the agency hasn't publicly identified.

That was enough to keep CryoSat 2 safe — but now the satellite's drivers need to get it back onto its normal **orbital path**. That maneuver is scheduled for Thursday (July 12). According to ESA, this week's detour is the second of the year for CryoSat 2, which has made 14 similar maneuvers in its eight-year lifetime.

In a directive signed last month, President Donald Trump ordered his administration to prioritize tackling the challenges of space debris. Because **space junk** and satellites are flying around Earth at a speed of more than 27,358 km/h, according to NASA, even small collisions can be hugely destructive. Large pieces of **space junk** can break down into smaller pieces that are more difficult to track, and active satellites can be damaged by an impact.

Assuming Thursday's second maneuver goes **smoothly**, [CryoSat 2](#) will be back to work measuring glaciers and sea level around the globe soon.



Nudged: Détourné **Space junk:** Débris spatial **Soaring:** S'élevant
Remnants: Vestiges **Orbital path:** Orbite **Smoothly:** Doucement

SPACE's4U est l'initiative d'IPE ([Ingénieur Pour l'Ecole](#)) détachés auprès de l'**Education Nationale** par leurs entreprises. La réalisation de **SPACE's4U** est possible grâce au soutien d'enseignants et de cadres d'entreprises passionnés. Cet e-magazine a comme vocation d'**informer** les jeunes sur ce secteur d'activité, de leur **donner envie** de poursuivre leurs études dans une **voie d'avenir**, et de leur **donner de l'ambition**. Vous pouvez télécharger les numéros de **SPACE's4U** sur [ce site internet](#)