



©ESA, P.Carril



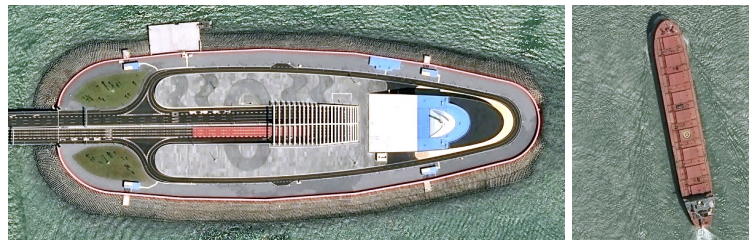
SPACE'S 4U

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

Janvier 2019

L'image la plus étonnante de 2018

Les images acquises par les satellites ne cessent jamais de nous instruire et nous étonner ! Depuis l'Espace, à près de 600 km au-dessus de nos têtes, tous les jours ces satellites parcourent la Terre du bout de leurs téléobjectifs à 27000 km/h. Voici une image étonnante, choisie parmi environ 220 000 images acquises par Pléiades 1A et 1B (50 cm de résolution) en 2018.



Cette image présente le pont Hong Kong / Zuhai / Macao, dont la construction a démarré en 2009 et qui a été inauguré en octobre 2018. Cet ouvrage comporte deux îles artificielles reliées par un tunnel sous-marin; c'est la partie visible sur l'image. L'ensemble (ponts + tunnel) mesure 55 km !

Le zoom en bas à gauche vous fait découvrir l'île artificielle orientale à partir de laquelle débute le tunnel sous-marin de 6,7 km. Le zoom de droite vous montre un bateau porte-conteneur franchissant ce passage.

Le choix de la création d'un tunnel en complément des ponts s'explique par la volonté de laisser un passage « libre » pour les énormes porte-conteneurs qui naviguent entre la mégapole de Canton (3ème plus grande ville de Chine avec plus de 12 millions d'habitants) et la Mer de Chine Méridionale.

Par ailleurs, ce passage se trouve exactement dans l'axe des pistes de l'aéroport international de Hong Kong et des piles de ponts de 400 m de haut auraient constitué des obstacles dangereux pour les avions. L'extrémité de cet aéroport est visible, en haut à droite de l'extrait de l'image.

Une formation post bac ?



Le **CESI** accueille les lycéens après des bac S, STI2D et STL (ou après un bac+1) dans le cadre d'un cycle préparatoire de 2 ans, puis d'une formation de 3 ans. Les inscriptions se font sur le portail parcoursup.fr. Dans un contexte d'études en lien avec le domaine spatial, la spécialité « [systèmes électriques et électronique embarquée](#) » possède de bons atouts. Cette formation est ainsi décrite:

« Doté d'une large culture technique et scientifique, l'ingénieur-e CESI spécialité Systèmes Électriques et Électroniques Embarqués est apte à maîtriser les techniques de développement, d'organisation et de gestion de projets. En particulier, il doit :

- connaître et intégrer les enjeux et la stratégie de l'entreprise,
- organiser le travail et manager une équipe,
- administrer sa propre activité et développer ses propres compétences.

Dans les domaines de l'électronique, de l'informatique industrielle ou de la mécatronique, il doit être en mesure de :

- savoir analyser et rechercher les solutions à un problème,
- conduire un projet de création, de conception, de réalisation, d'amélioration de produit ou de services,
- mettre en œuvre son expertise au sein de l'entreprise. »

Cette formation est accessible directement après le bac pour le cycle préparatoire, pour des étudiants déjà titulaires d'un bac+2 scientifique ou technique (en alternance) ou pour des salariés en reconversion.

[Lien vers le site ONISEP](#)

[Autres formations spatiales](#)

Breaking news

L'astronote français Thomas Pesquet devrait retourner « bientôt » dans l'espace, a annoncé, mardi 22 janvier [2019], la ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, Frédérique Vidal à l'occasion de la cérémonie de présentation de ses vœux. Elle a déclaré: « le directeur général de l'Agence Spatiale Européenne (ESA), Jan Wörner, a proposé à Thomas Pesquet de retourner dans l'espace, pour un vol dont la date devrait bientôt être fixée avec nos partenaires internationaux ».

La Lune dans tous ses états !

Nous connaissons tous la Lune, cet astre familier qui éclaire nos nuits, que nous voyons aussi parfois durant la journée et dont la partie visible évolue jour après jour depuis des millénaires, en un cycle immuable. Ce huitième numéro de S4U va vous faire découvrir le seul et unique satellite naturel de la Terre, à travers différents thématiques en ce début d'année 2019 qui verra le 50ème anniversaire des premiers pas de l'Homme sur la Lune.

Au fait, la Lune, c'est quoi ?

Comme évoqué ci-dessus, la Lune est le seul satellite naturel de la Terre ; c'est-à-dire que cet astre est en orbite autour de notre planète. Etre en orbite signifie que la Lune tourne autour de la Terre. Sachez déjà que la Lune est bien plus petite que la Terre : **son rayon est 4 fois plus petit, sa masse est de seulement 1,2% de celle de la Terre, donc 83 fois inférieure à la masse de la Terre.**



La Lune n'a pas réellement d'atmosphère et ne comporte donc pas, comme la Terre, une couche composée de différents gaz parmi lesquels le diazote et le dioxygène. **Il n'est donc pas possible de respirer librement à la surface de la Lune comme on le fait sur Terre.** Quelques traces de gaz rares comme l'hélium ont été identifiées.

Autre différence majeure entre les deux astres : la Terre est recouverte à 70% d'eau, il y a de l'eau sous la Terre et il y en a dans notre atmosphère. **Sur la Lune, les scientifiques estiment qu'il y aurait 1 km³ d'eau** (la taille d'un lac de 10 km de long, 10 km de large et 10m de profondeur), soit une quantité minuscule à l'échelle de cet astre, regroupée dans des cratères au niveau des pôles lunaires.

En revanche, l'analyse des roches à la surface de la Lune a permis de déterminer que la composition de la Lune est très similaire au manteau terrestre. **Enfin, la Lune tourne autour de la Terre à une distance moyenne de 380 000 km.**

« Nous avons choisi d'aller sur la Lune ... » JFK

Cet astre a toujours attiré l'attention des hommes sur la Terre et c'est dans les années 1950 que les programmes se structurent du côté soviétique (URSS) et du côté américain. Dans un contexte de Guerre Froide, l'URSS devance les USA dans le domaine spatial. Mais en 1962, le président américain John Fitzgerald Kennedy prononce un discours célèbre dont les 28 secondes de la phrase traduite et extraite ci-dessous changeront le cours de l'histoire de la conquête spatiale.

« Nous avons choisi d'aller sur la Lune au cours de cette décennie et d'accomplir d'autres choses encore, non pas parce que c'est facile, mais justement parce que c'est difficile. Parce que cet objectif servira à organiser et à offrir le meilleur de notre énergie et de notre savoir-faire, parce que c'est le défi que nous sommes prêts à relever, celui que nous refusons de remettre à plus tard, celui que nous avons la ferme intention de remporter, tout comme les autres. »

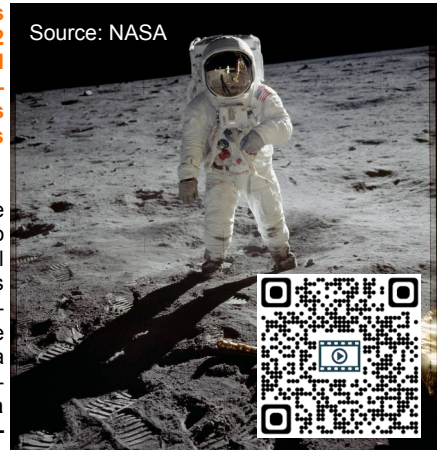


« Un petit pas pour l'homme, un grand pas pour l'humanité »

Le 20 juillet 1969, seulement sept ans après le discours du président JFK, les astronautes américains **Neil Armstrong et Buzz Aldrin posent leurs pieds sur le sol lunaire**, dans le cadre de la mission Apollo 11 et après les missions robotiques sur la Lune (Luna 9, premier atterrissage réussi en 1966 par l'URSS). Le troisième astronaute Michael Collins qui pilotait le module de service, est resté en orbite autour de la Lune durant cette mission. A l'issue d'une mission de 8 jours (du 16 au 24 juillet), l'équipage d'Apollo 11 aura réussi cette première mondiale : se rendre sur la Lune avec un équipage de trois astronautes, poser un alunisseur à la surface, passer 21h à la surface de la Lune dont 2h30 en sortie extra-véhiculaire puis rejoindre le module de service en orbite lunaire et enfin rentrer sains et saufs sur Terre !

Nous vous recommandons de cliquer ou scanner les 2 QR Codes de cette page, il s'agit de moments historiques qui même 50 ans plus tard, gardent toujours un intérêt majeur.

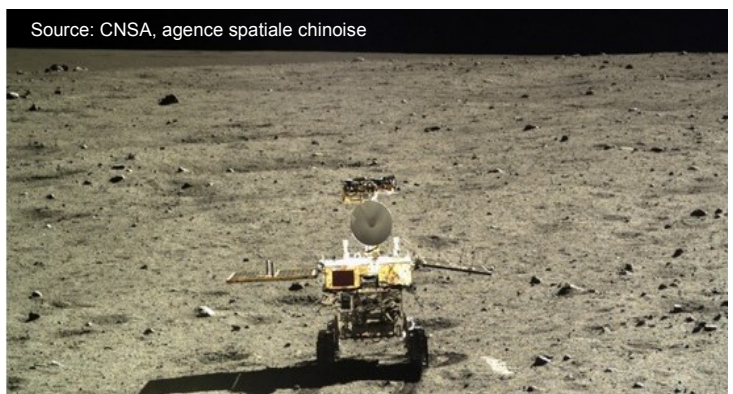
Cette seconde vidéo est une synthèse de la mission Apollo 11. Il faut avoir en tête qu'il s'agissait de la première fois dans l'Histoire, qu'une communication était effectuée entre la Lune et la Terre, à plus de 380 000 km de distance ! **Pour mémoire, la Station Spatiale Internationale (ISS) n'est qu'à 400 km de la Terre.**



La découverte de la Lune après les « pionniers »

Après la mission Apollo 11, d'autres missions américaines ont permis à 12 astronautes de poser leurs pieds sur le sol lunaire, entre 1969 et 1972, date du dernier vol « habité » en direction de la Lune. Ce sont 380 kg d'échantillons de sol lunaire qui seront rapportés sur Terre. [La Cité de l'Espace à Toulouse dispose de l'un de ces échantillons qui peut être observé par les visiteurs !](#)

Les Russes et les Chinois ont réussi à poser des robots à la surface de la Lune, à récupérer des échantillons et à prendre de magnifiques photos. Ci-dessous, une photo en couleur prise en 2013 par le robot chinois Yutu « Lapin de jade ».

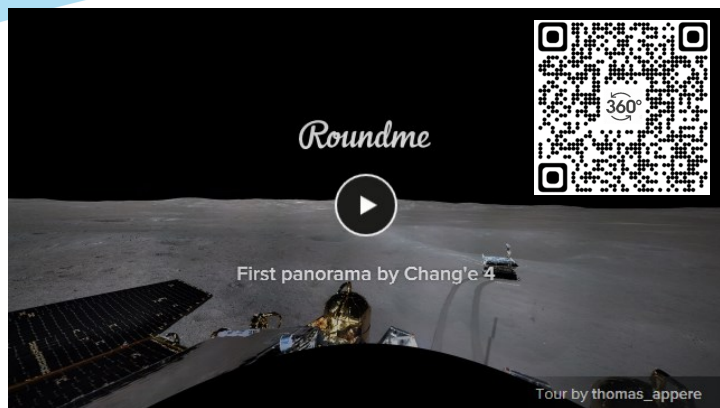


Exploration de la face cachée de la Lune

Bien qu'ayant été photographiée en 1959 par une sonde russe, la face cachée de la Lune reste à explorer. Une prouesse technologique vient d'être réussie par les scientifiques et ingénieurs chinois qui ont posé un alunisseur nommé **Chang'e-4 le 3 janvier 2019**. Cet alunisseur a ensuite libéré un petit rover nommé Yutu-2 qui est parti explorer la région autour du site d'atterrissage dans le cadre d'une mission de 90 jours.

Par définition, la face cachée de la Lune n'étant jamais orientée face à la Terre, la communication directe Terre-Lune est impossible. Au mois de mai 2018, les chinois ont donc placé le **satellite de télécommunication Queqiao** en un endroit très précis permettant la transmission de données et d'images depuis la face cachée de la Lune, vers la Terre. [Cliquez sur le lien pour une courte vidéo de synthèse.](#)

Chang'e-4 est équipé d'une caméra et ces clichés ont été pris dès l'alunissage. On voit le petit rover Yutu-2 au début de ce panorama de 360°.



Le Moon Village, c'est pour demain ?

L'exploration humaine de la Lune, s'est donc arrêtée en 1972. Durant quelques décennies les priorités des grands programmes spatiaux étaient ailleurs ! Cependant, en préfiguration d'explorations humaines lointaines (planète Mars pourquoi pas ?), l'idée de retourner la Lune et d'y installer une base humaine permanente a fait son chemin ! Aujourd'hui, il existe un projet très sérieux porté par l'Agence Spatiale Européenne (ESA) nommé « Moon Village » et qui vise à préparer l'installation d'une base lunaire habitée.

L'entreprise ArianeGroup vient de se voir confier un contrat d'étude, afin de préparer une mission lunaire avec la possibilité de forer le sol de notre satellite pour récolter du régolithe. Ce minerai pourrait permettre d'extraire sur place de l'eau et de l'oxygène !

Des équipes scientifiques travaillent sur tous les aspects de la création de cette base lunaire qui pourrait remplacer un jour la Station Spatiale Internationale, permettant à des équipes internationales de résider sur la Lune et d'y mener des expérimentations.

Il est à noter qu'il existe un concours ouvert aux scolaires, nommé [Moon Camp Challenge](#), qui permet aux élèves et leurs enseignants de réfléchir à différentes problématiques en lien avec la vie sur la Lune :

- Construire la base lunaire et utiliser les ressources de la Lune;
- Approvisionner cette base en eau, en électricité, faire pousser des légumes et recycler les déchets;
- Se protéger des radiations, du soleil et des météorites;
- Vivre et travailler sur la Lune.



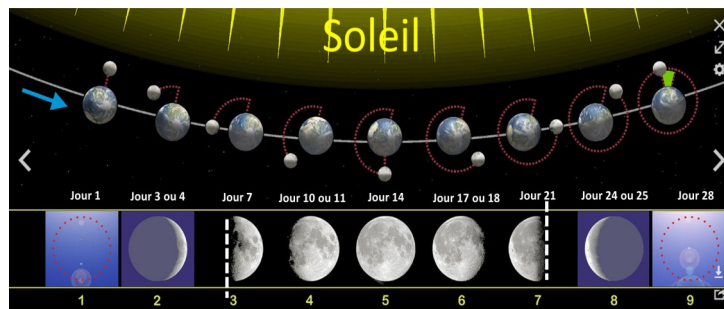
La Lune sous toutes ses formes

Il ne vous a pas échappé que la Lune apparaissait parfois bien « ronde » dans notre ciel, puis certaines fois sous forme de croissants. Un peu de géométrie va nous permettre d'expliquer ce phénomène. Pour commencer, la Lune n'étant pas une étoile (alors que le Soleil en est une), elle ne génère pas sa propre lumière. Lorsque nous voyons la Lune (pleine et ronde ou sous forme de croissant) nous voyons en réalité la lumière solaire qui est réfléchiée par la Lune, de la même manière qu'un miroir pourrait le faire.

- La Terre tourne autour de son axe de rotation (qui passe par les pôles) et effectue un tour complet en 24h. Il s'agit du cycle jour/nuit que nous connaissons.

- De son côté, la Lune tourne de son axe de rotation et effectue un tour complet en 27 jours et 6 heures.
- Mais la Lune tourne aussi autour de la Terre en 28 jours et présente toujours la même partie face à nous. On parle de rotation « capturée »

Du fait de ses mouvements autour de la Terre, on voit donc la Lune différemment au cours de ce cycle selon le schéma ci-dessous :



1. La Lune se trouve intercalée exactement entre la Terre et le Soleil. Sa partie qui fait face à la Terre est à l'opposé du Soleil, c'est pour cela que nous ne la voyons pas. Il s'agit de la « Nouvelle Lune »
2. La Lune n'est plus située exactement entre la Terre et le Soleil mais légèrement sur le côté, sa surface réfléchiée un peu de la lumière solaire qui apparaît donc sous forme d'un fin croissant, dont la taille augmente jour après jour.
3. Dans cette phase dite de « première demie Lune », la Lune est positionnée latéralement (à 90°) par rapport à l'axe Terre-Soleil. Sa surface réfléchiée une partie de la lumière solaire et nous voyons la moitié d'un disque. Un bon moyen pour savoir si il s'agit de la première demie Lune ou deuxième consiste à regarder la forme de celle-ci et imaginer la lettre « p » ou la lettre « d » dessinée par la Lune.
4. La Lune poursuit sa rotation autour de la Terre et la partie qui fait face à la Terre reçoit de plus en plus de lumière de la part du Soleil. La partie visible de la Lune n'est pas totalement ronde, on dit qu'elle est « gibbeuse ».
5. La « pleine Lune » intervient quand la Lune est parfaitement alignée avec la Terre et le Soleil, mais avec la Terre positionnée entre elle et le Soleil. La lumière solaire est tellement intense, que la Terre ne fait pas d'ombre à la Lune, et nous voyons un disque complet.
6. Equivalent à la phase 4.
7. Equivalent à la phase 3 mais dans ce cas on parle de « deuxième demie Lune »
8. Equivalent à la phase 2.
9. C'est la fin du cycle et on retrouve la « nouvelle Lune » qui est invisible.

Les chiffres de l'Espace

2018 : le bilan des lancements orbitaux

114 lancements orbitaux
deux échecs et deux anomalies

7 pays lanceurs
Chine (39), USA (31), Russie (17), Europe (11), Inde (7), Japon (6) et Nouvelle-Zélande (3)

412 satellites et une voiture rouge mis en orbite
31 autres satellites depuis l'ISS

361 tonnes satellisées
Masse moyenne par satellite : 813 kg
Masse record : 16,5 tonnes

3 vols habités réussis
Un échec au lancement
Equipage récupéré sain et sauf

114 satellites de communication
Observation : 107
Technologie : 93
Multi-mission : 29

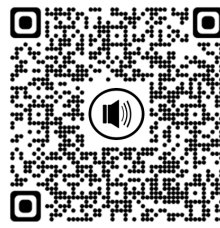
www.regard-sur-la-terre.over-blog.com



Ultima Thule, the most distant world ever explored

By Thomas Appéré, Enseignant agrégé de Physique-Chimie au lycée Saint-Paul, Vannes et Docteur en Planétologie de l'Université de Grenoble—January 29th, 2019

Click or scan



The NASA's **New Horizons spacecraft** was launched on January 19, 2006 from Cape Canaveral directly into an Earth escape trajectory with an impressive speed of 58 500 km/h. It was indeed the fastest man-made object ever launched from Earth. After an eleven years trip through the solar system including a Jupiter's flyby [survol] for a gravity boost [accélération], New Horizons arrived at Pluto on July 14, 2015, becoming the first spacecraft to explore the dwarf planet [planète naine]. After having completed its flyby of Pluto and its moons, New Horizons then adapted its trajectory towards **Ultima Thule**, a distant Kuiper Belt object in the far reaches [immensités] of our solar system. The historic flyby [survol] took place on January 1st, 2019, while Ultima Thule was almost 6,5 billion [milliards] kilometers away from the Sun. At that distance, a signal radio reaches Earth more than six hours after leaving the spacecraft.



The first pictures of the most distant world ever explored revealed Ultima Thule as a "contact binary", consisting of two connected spheres, giving it the shape of a snowman. End to end, this tiny world [monde miniature] measures 31 km in length. The two spheres likely joined at low speed when the solar system was very young. « Ultima Thule is a physical representation of the beginning of the planetary formation, frozen in time, » said Jeff Moore, New Horizons Geology and Geophysics team lead. « Studying Ultima Thule is helping us understand how planets form. »

New Horizons flew by [survola] Ultima Thule at a distance of 3500 km at high speed, took pictures with its cameras and stored them in its memory. The latest image to date has a resolution of 135 meters per pixel. It shows a deep depression 7 kilometers large on the smaller lobe as well as numerous small pits about 700 m in diameter along the day/night boundary, or terminator. It is not yet clear whether these pits are impact craters or features resulting from other processes such as ice sublimation. Indeed, Ultima Thule is likely composed of an ice and rocks mixture and can be compared to a cometary nucleus [noyau]. Numerous sublimation pits were observed on the comet Churyumov-Gerasimenko explored by the European Rosetta spacecraft between 2014 and 2016.

Both lobes also show many intriguing light and dark patterns of unknown origin which may reveal clues [indices] about how this body was formed during the formation of the solar system 4.5 billion years ago. One of the most striking feature [élément frappant] is the bright "collar" separating the two lobes. « Over the next month there will be better color and better resolution images that we hope will help unravel [éclaircir] the many mysteries of Ultima Thule, » said Alan Stern, Principal Investigator of New Horizons mission.

Double Mixte



Antoine, 31 ans, ingénieur costing [estimation des coûts] chez AIRBUS Defence and Space

Après un Bac S option Sciences de l'ingénieur, passionné par l'électronique j'ai intégré un BTS en Systèmes électroniques. Souhaitant approfondir mes connaissances, j'ai intégré le **CESI**, une école d'ingénieur en électronique en alternance.

Pendant 3 ans j'ai passé 1/3 de mon temps en école, et les 2/3 restants chez Thales Avionics. Je travaillais sur les capteurs de pressions utilisés dans des avions de lignes (A320, A380) pour mesurer leur altitude et leur vitesse.

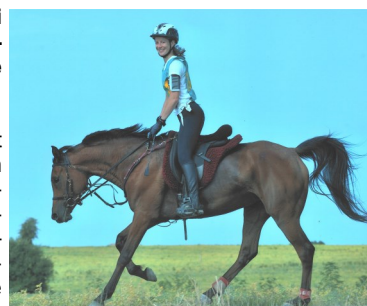
J'ai ensuite eu l'opportunité de réaliser un VIE (Volontariat International en Entreprise) à Boston (USA), où je travaillais sur l'amélioration d'une ligne de production de produits.

A mon retour, j'ai intégré la division spatiale d'Airbus dans l'approvisionnement de produits (coordination entre les projets, les sous-traitants d'équipements et la ligne d'assemblage).

J'ai ensuite voulu me rapprocher de la technique, j'ai donc rejoint le bureau d'étude où j'étais en charge de la conception de harnais (câblage) pour des satellites scientifiques et d'observation de la Terre. Après deux ans, je suis parti sur le poste sur lequel je suis actuellement pour avoir une vision plus large d'un projet ; de la signature du contrat jusqu'à la fin de vie, en passant par toutes les étapes de conception, assemblage/intégration et de tir ! Mon métier consiste à travailler avec les équipes d'avant-projet et d'appel d'offre afin de calculer le prix de vente d'un projet.

Les conseils que je peux donner sont de rester ouvert aux opportunités potentielles, et de ne pas se limiter aux connaissances et compétences acquises lors de sa formation initiale. C'est toujours très formateur de sortir de sa zone de confort et de participer à des projets transverses !

Bonjour, je m'appelle Emeline, j'ai 35 ans et occupe un poste d'assistante de projet chez Airbus Defence and Space à Toulouse.



Après un bac S, aimant la biologie et la nature, je me suis orientée vers un **DUT Génie Biologique** option Agronomie. En deuxième année, j'y ai découvert la télédétection et ses applications. Cela m'a donné envie de poursuivre en licence professionnelle de **Génie Géomatique pour l'Aménagement du Territoire** (IUT d'Auch).

Cette dernière année d'étude a été pour moi la meilleure de toutes. Comme les sujets m'intéressaient, j'apprenais facilement : j'ai donc enfin obtenu de bonnes notes sans avoir l'impression de beaucoup étudier !

J'ai travaillé pendant plusieurs années sur un poste de technicienne cartographe (production de mosaïques couleurs d'images satellites) puis, grâce à la mobilité encouragée au sein du groupe Airbus, j'ai pu évoluer vers un poste d'assistante de projet.

Aujourd'hui, je fais partie d'une équipe qui travaille sur des projets à thématiques agricoles et environnementales. J'interviens plus particulièrement sur le projet Farmstar, qui fournit des conseils agronomiques aux agriculteurs dans le but d'optimiser le rendement et la qualité des cultures. J'apporte mon support à la Chef de Projet dans la gestion du projet et je suis responsable de l'approvisionnement en images issues de satellites, drones et avion.

Mes journées s'articulent autour de tâches multiples et variées : demandes de programmations satellites, suivi budgétaire, planification des vols avion, coordination des prestataires...

Les interactions avec les autres membres du projet sont nombreuses, elles m'apportent au quotidien une grande motivation et me permettent d'apprendre de nouvelles choses. Orientez-vous vers des thématiques qui vous inspirent. La curiosité et l'envie seront les meilleurs moteurs de votre développement. Rajoutez-y une touche de persévérance, et vous serez sur la bonne voie, la vôtre !

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 <https://spaces4u.wordpress.com/>