

Numéro 97

www.albireo78.com

Albireó⁷⁸

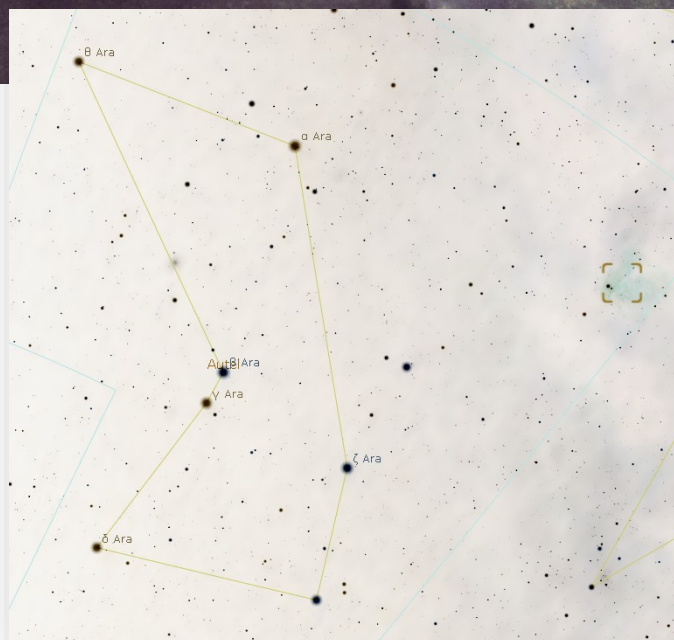
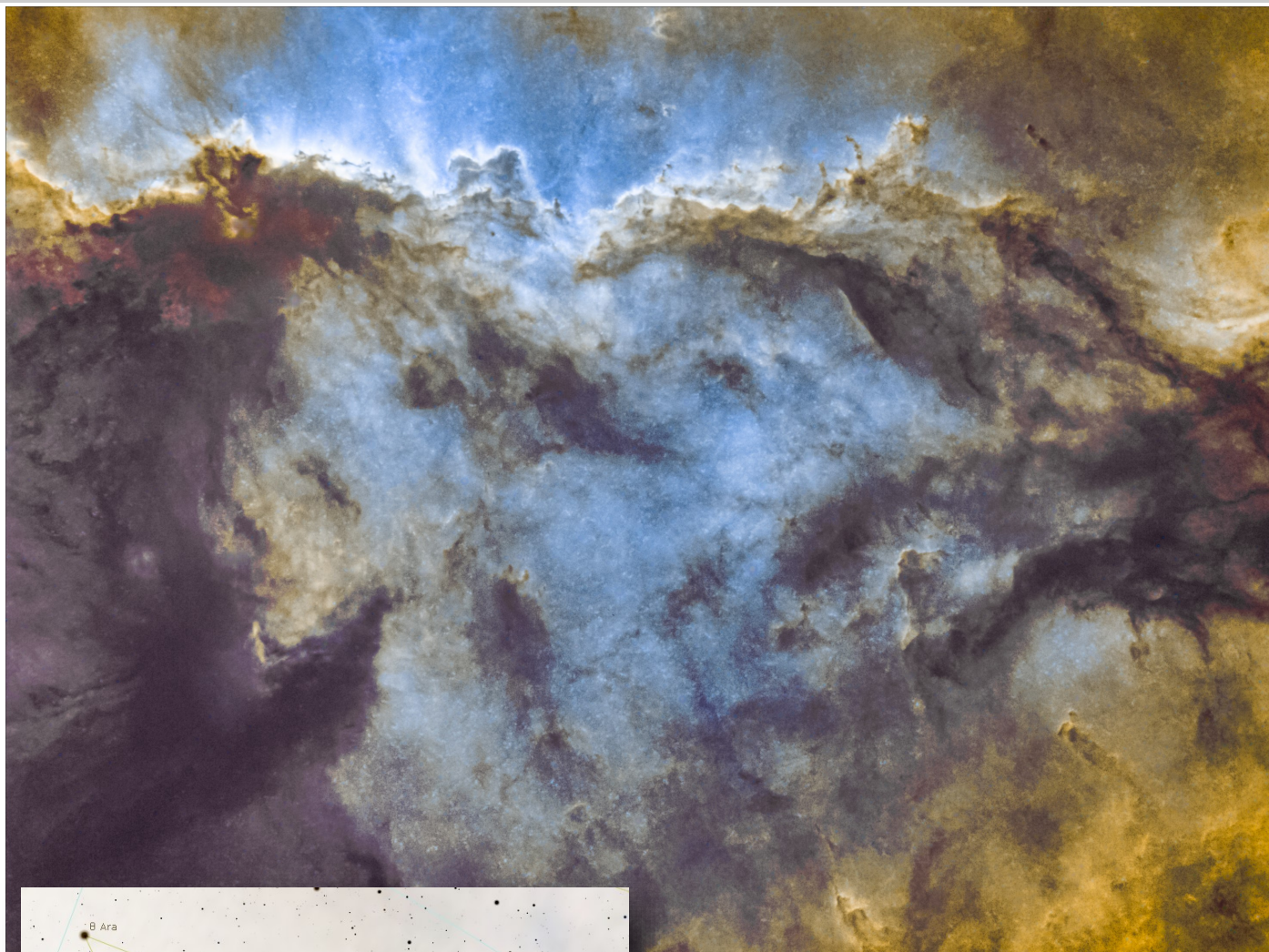
septembre - octobre 2021

L'ALBIREOSCOPE

Loïck
Sadr

la navette spatiale (suite)

Richard Branson, Jeff Bezos : le tourisme spatial a commencé



NGC 6188, la nébuleuse de l'Arête

Constellation : Autel

Instrument : télescope Newton 355

Image : Ha 60x300, OIII 60x300, SII 60x300

Total : 15 h

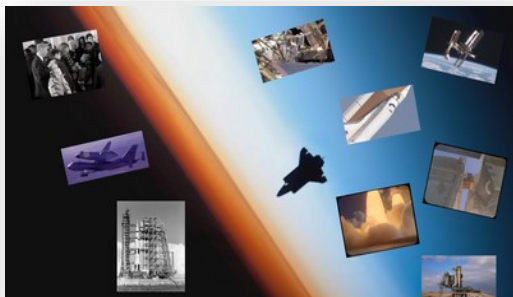
Date : avril 2021

Geoffroy, Pascaline, Loïck

Version sans étoile de NGC6188. Cette grande nébuleuse est éclairée par un amas d'étoiles jeunes et massives qui forment l'amas ouvert NGC6193, association stellaires connue également sous le nom de Ara. Ces jeunes étoiles sculptent littéralement la nébuleuse avec leur vent stellaire et leurs radiations ultraviolettes.

Sommaire

4



la navette spatiale

Seconde partie :

l'héritage

Michel

38

Richard Branson. Jeff Bezos

L'ère du tourisme spatial a commencé...

Michel



42



C'est arrivé ce jour-là...

Des évènements en relation avec le monde de l'astronomie qui se sont déroulés en octobre 1851, 1831, etc...

48

Galerie photos

Les photos les plus récentes de nos membres...

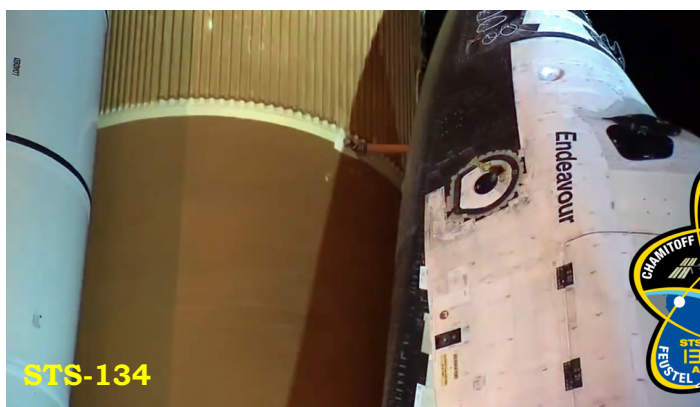




NASA SPACE SHUTTLE

L'héritage

STS-134 est la dernière mission que va réaliser Endeavour, qui est aussi la dernière navette spatiale construite.



STS-134

Mai 2011 : la navette spatiale **Endeavour** est déployée sur la rampe de lancement 39A du Centre Spatial Kennedy de la NASA en Floride.

En 24 missions, effectuées pendant 20 ans, Endeavour a parcouru plus de 103 millions de kilomètres dans l'espace. Après quelques retards, notamment liés à des modifications de sa charge utile (AMS-02 Alpha Magnetic Spectrometer), et un décalage de la mission précédente STS-133, Endeavour se prépare, en ce 11 mai 2011, pour son 25^{ème} et dernier vol, avec la mission STS-134 dont Mark Kelly est le commandant.



AMS-02 dans la soute d'Endeavour



Un poster promotionnel à la « Startrek »...



Le « crawler » transporte la navette, associée à son réservoir et ses boosters, en position verticale, jusqu'au pas de tir, même la nuit.



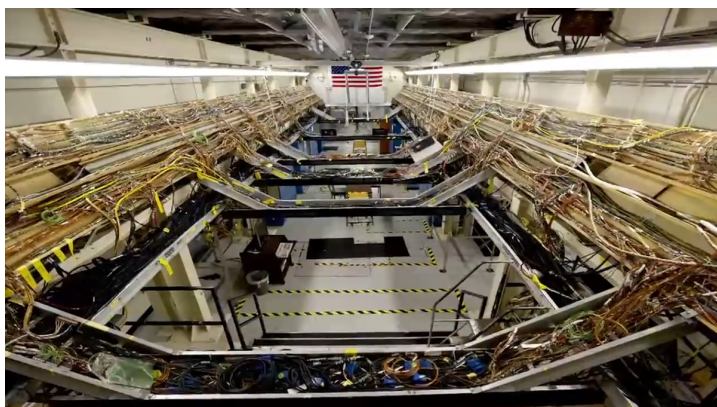
Avec STS-134, c'est bientôt la fin de l'histoire « navette spatiale » qui devait se terminer en 2010 selon la volonté du Président Bush ; une mission qui permet de bien mettre en valeur toutes les étapes cruciales qui ont mené à ce formidable exploit de l'ingénierie humaine qu'a été la conception, et l'exploitation de cet avion spatial.



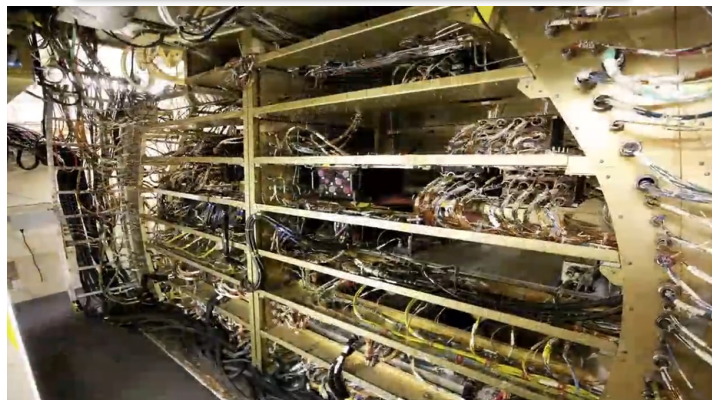
James "Milt" Heflin
(Directeur associé,
Johnson Space Center):

Milt Heflin : « je suis toujours étonné quand je vois cette carlingue... derrière les panneaux, nous avons du matériel, de la plomberie, des boîtes noires, des appareils électroniques et ce genre de choses... je pense aux gens qui font ça, et à tous ceux qui intègrent tout cela ensemble. Il en résulte, et ce que je pense, que la navette spatiale a été un programme extraordinaire ».

Effectivement, bien avant qu'une navette n'atteigne le pas de tir, portée sur la plateforme d'un énorme engin motorisé sur chenilles, le crawler, une quantité de travail stupéfiante est nécessaire. Les plans, la fabrication, l'installation des pièces et les personnes nécessaires pour effectuer chaque lancement monopolisent toute la nation, avec pour objectif principal : la sécurité du vaisseau et de l'équipage.



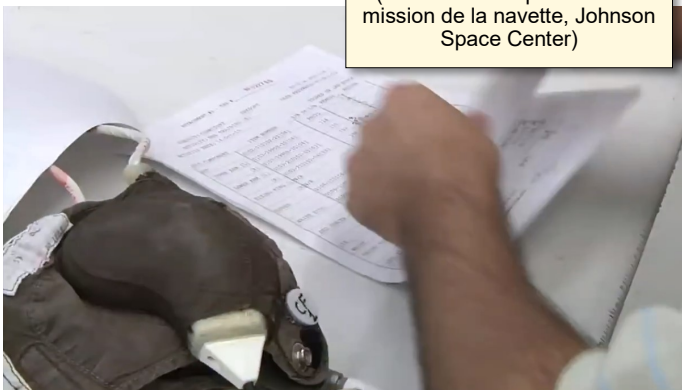
Navette spatiale : vues du câblage interne





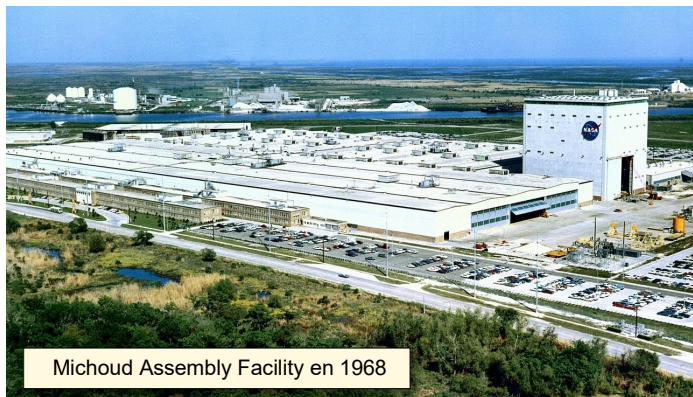
Paul Hill : « Tous ces gens sont dans la vingtaine, certains dans la trentaine et ils ne plaisantent pas... ils sont en charge d'une partie de la navette spatiale, d'une partie de la station spatiale ou d'une partie du plan , et chacune de ces personnes croit absolument que c'est elle qui fait la différence pour ramener les astronautes au sol en toute sécurité ».

Paul Hill
(Direction des opérations de mission de la navette, Johnson Space Center)



T - 3 ans avant le lancement

Au Michoud Assembly Facility de la NASA, situé dans la banlieue de la Nouvelle-Orléans, en Louisiane, la production



Michoud Assembly Facility en 1968



Usine d'assemblage de Michoud (NASA).

Le Michoud Assembly Facility (MAF) est un complexe de fabrication de 3,4 km² appartenant à la NASA, à New Orleans East, un district de la Nouvelle-Orléans, en Louisiane. Ce site, avant le début de sa construction pendant la seconde guerre mondiale, était l'emplacement d'une ancienne plantation française de canne à sucre.



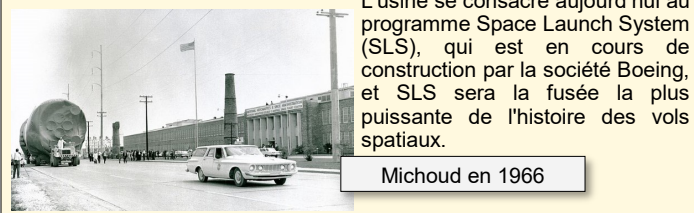
Michoud en 1915

Sur le plan organisationnel, il fait partie du Marshall Space Flight Center de la NASA, et c'est actuellement un complexe à locataires multiples pour permettre aux entrepreneurs commerciaux et gouvernementaux, ainsi qu'aux agences gouvernementales, d'utiliser le site. MAF est l'une des plus grandes usines de fabrication au monde avec 174 000 m² sous environnement contrôlé. Sous un même toit, MAF emploie plus de 4 200 personnes.

De septembre 1961 à la fin du programme Apollo en décembre 1972, le site a été utilisé par Chrysler Corporation pour construire les premiers étages de Saturn I et Saturn IB, rejoint plus tard par Boeing Corporation pour construire le premier étage des fusées Saturn V.

Du 5 septembre 1973 au 20 septembre 2010, l'usine a été utilisée pour la construction des réservoirs de carburant externes de la navette spatiale par Martin Marietta Corporation.

Des pièces modulaires pour la Station Spatiale Internationale ont été fabriquées dans l'installation au milieu des années 1990 jusqu'en 2010.



Michoud en 1966

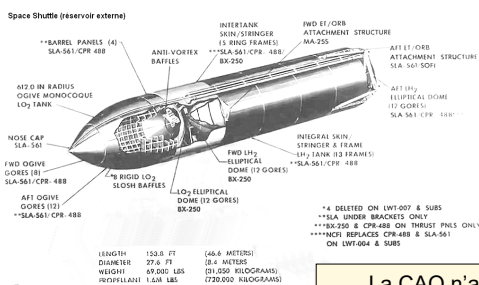


du réservoir de carburant externe de la navette commence et c'est le dernier des 136 qui ont été produits là-bas depuis 1973. Chaque réservoir mesure 46,6 mètres de hauteur, et 8,4 mètres de diamètre

avec une capacité de plus de 2 000 m³ de propergols liquides (hydrogène et oxygène), de quoi remplir 13 375 baignoires domestiques moyennes. Trois versions du réservoir externe ont été créées au cours du



programme, dans le but de réduire le poids total des réservoirs, et ainsi de permettre des charges utiles de navette plus importantes.



La CAO n'avait pas encore détrôné les dessinateurs industriels.



À peu près au même moment, à Clearfield, dans l'Utah, les techniciens d'ATK Launch Systems commencent à travailler sur les SRB, les propulseurs de fusées solides qui sont accolés au réservoir externe de la navette.



Ensemble, ces SRB vont produire près de 3 000 tonnes de poussée, soit environ 83 % de la poussée nécessaire pour envoyer la navette dans l'espace. Les 17 % restants sont fournis

Au sol, la taille des SRB impressionne. L'éjection à grande vitesse des gaz chauds se fait par cette buse, à l'extrémité d'une cheminée creusée dans la « poudre », et qui court le long des 4 étages de la fusée.



Les SSME (Space Shuttle Main Engines) en cours d'installation sur une navette.



Essai d'un SRB de navette spatiale par ATK. Ci-dessous, phases de démarrage du « moteur » :

par les trois moteurs principaux de la navette, alimentés par le réservoir externe. Contrairement au réservoir externe orange, qui n'est utilisé qu'une seule fois, les boosters se détachent et sont parachutés dans l'océan Atlantique. Ils sont ensuite récupérés, remis à neuf et réutilisés lors de missions ultérieures.



Le réservoir externe de la navette (ET) est mis à la verticale pour être accolé à la navette (bâtiment VAB).





Image prise par la caméra haute du SRB gauche de la navette, juste après son éjection.

aussi rentable que prévu car l'eau de mer n'est pas neutre, corrosive même, et s'infiltré un peu partout, ce qui complique les opérations de remise à niveau.



< La caméra du SRB semble dévoiler la rotondité de la Terre, mais cela est exagéré par l'objectif « fisheye ». L'altitude ici est d'environ 46 km.



La navette poursuit sa course dans l'espace avec ses trois SSME alimentés par l'ET.



< La caméra du SRB droit filme l'éjection du SRB gauche...

Le déroulement de la séparation des SRB est parfaitement orchestré, à la seconde près.

La chute dans l'océan est surveillée en direct par les contrôleurs au sol.



Plongée en mer du SRB après utilisation (image de la caméra embarquée).



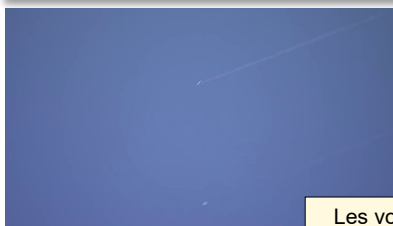
Le **Liberty Star** a pris la mer, et le capitaine observe le décollage de la navette en direct.



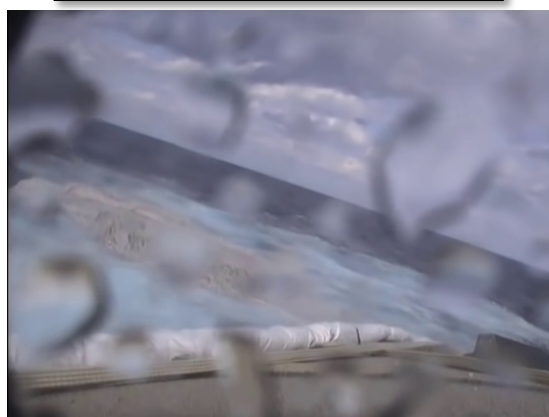
Et détente des suspentes du parachute...



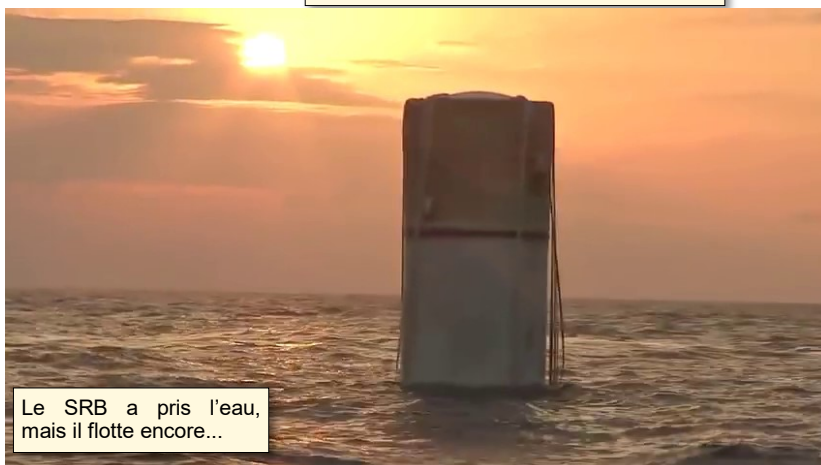
Le ciel de la zone d'amerrissage des SRB est scruté au radar, et aux jumelles...



Les voilà ! Deux trainées dans le ciel...



Les SRB retombent en mer et sont donc récupérés ; toutefois, ce type d'opération n'a pas été



Le SRB a pris l'eau, mais il flotte encore...

Le SRB droit est récupéré ici par le bateau « Liberty Star », mais son homologue, le « Freedom Star » est aussi de corvée pour récupérer le SRB gauche, car, on s'en doute, les points de chute sont assez

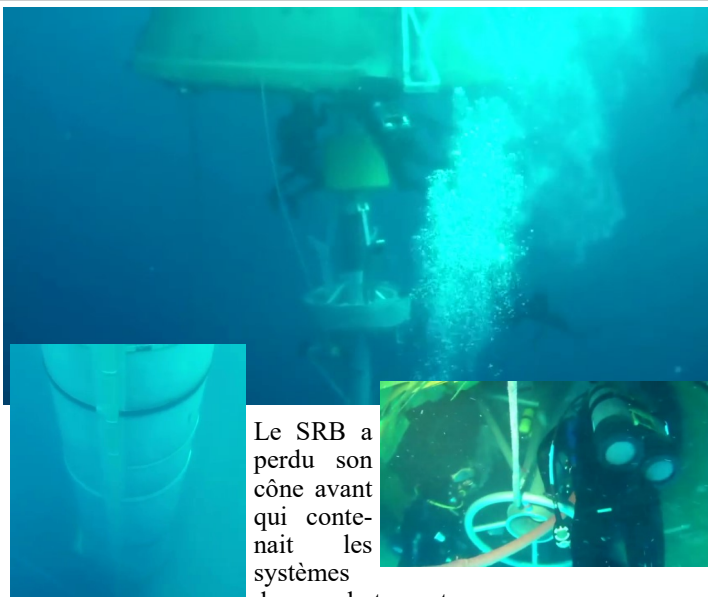


éloignés, et il faut pouvoir agir vite. Là aussi, le ciel a bien été scruté par les marins et l'objectif est en vue. Peu après, les objets sont précisément localisés et le rôle de chaque bateau attribué.

Les SRB sont en position verticale car ils se sont remplis d'eau de mer, et l'équilibre fait que la



plus grande partie du SRB est dans l'eau ; il va falloir une équipe de plongeurs pour aller installer, à l'arrière du SRB, un gros système de gonflage qui va évacuer l'eau de mer et mettre le SRB à l'horizontale pour le remorquer :



Le SRB a perdu son cône avant qui contenait les systèmes de parachutage et mesure encore un peu

plus de 40 mètres de longueur ; mais l'arrière du SRB, qui est dans l'eau, est tout de même à une bonne profondeur, et ce n'est pas très simple pour aller placer cet embout de pompe sur la tuyère d'échappement...

Mais les plongeurs ont l'habitude, et bientôt, tout est ok pour redresser le SRB en injectant de l'air pour « gonfler » la chose...



Une dernière vérification avant le remorquage et c'est la rentrée vers le port puis, après son débarquement, le SRB sera envoyé en Utah pour sa remise à niveau...



T - 2 ans avant le lancement

L'équipage de la mission de la navette spatiale est affecté.

Bob Cabana (Directeur, Kennedy Space Center) : « *Les gens là-bas sont comme mes frères et sœurs... je veux dire par là que nous sommes vraiment très proches après une année d'entraînement passée ensemble, et aussi pour avoir volé ensemble dans l'espace... un lien spécial nous attache* ».

Jusqu'au lancement, l'équipe de la navette spatiale s'entraînera à une variété de régimes critiques,

Bob Cabana

Né en 1949, à Minneapolis, il a participé en tant qu'astronaute aux missions STS-88, STS-41 et STS-53.



Il est aujourd'hui administrateur adjoint de la NASA.



Les astronautes de STS-134 s'entraînent



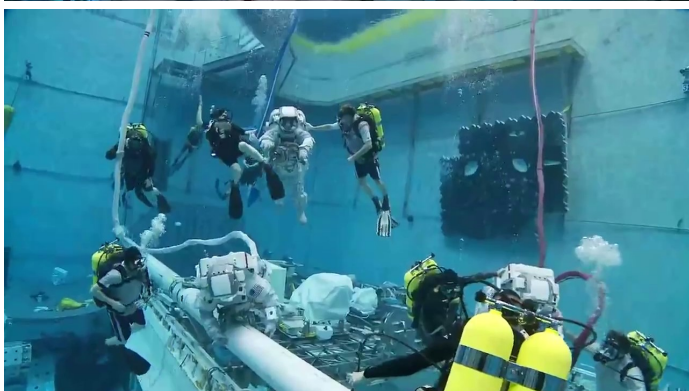
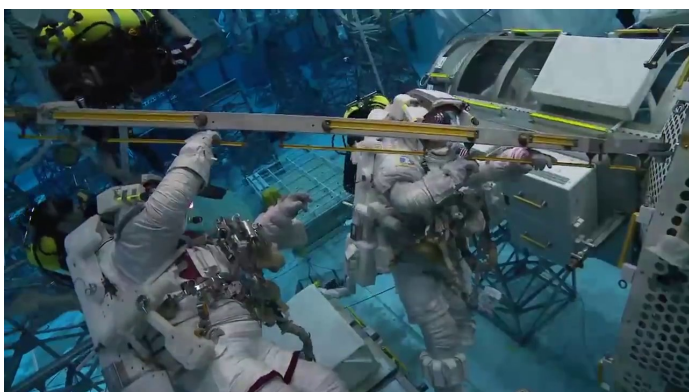
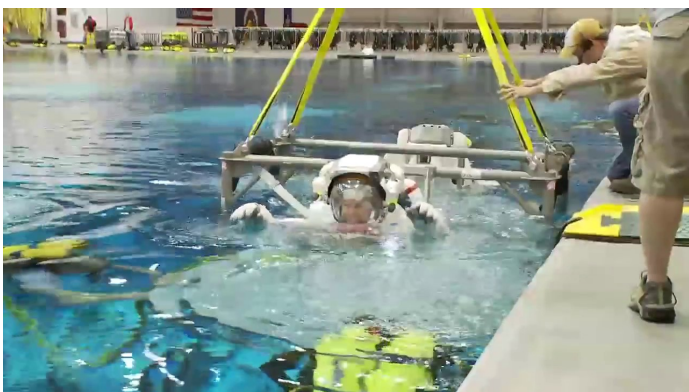
certains basiques, d'autres spécifiques à leur mission.

Simulateurs, sécurité et contingence, expériences scientifiques et exercices sous l'eau dans la plus grande piscine intérieure du monde...

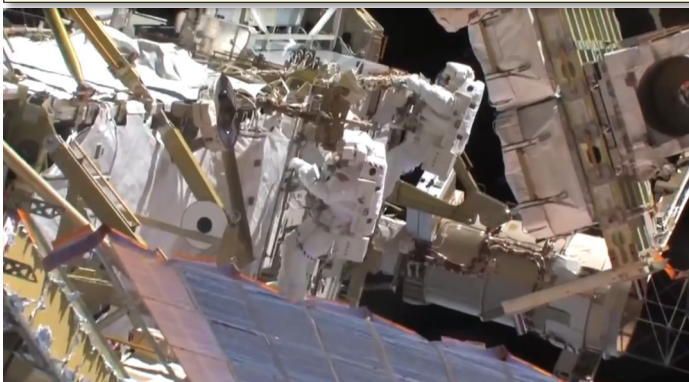
Le laboratoire de flottabilité neutre (Neutral Buoyancy Lab ou NBL) du Johnson Space Center de la NASA à Houston est la meilleure simulation de la microgravité sur Terre, idéale pour s'exercer à pratiquer les sorties dans l'espace (EVA).



Sur Terre, le NBL simule de la meilleure manière la microgravité, et l'astronaute est équipé d'une « combinaison spatiale » adaptée à l'eau mais reproduisant les caractéristiques d'usage dans le vide de l'espace.

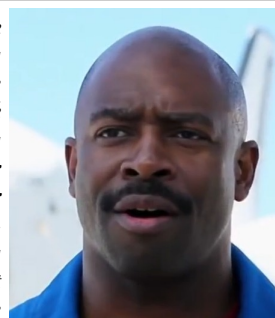


Astronaute dans la piscine du NBL, s'exerçant pour les activités extra-véhiculaires (EVA).



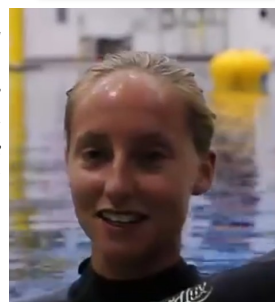
La Station Spatiale nécessite de nombreuses EVA pour sa maintenance et l'installation de nouveaux modules et équipements divers.

Leland Melvin (astronaute) : « L'une des installations incroyables dans lesquelles nous travaillons est le NBL, le laboratoire de flottabilité neutre, et les plongeurs et les gars qui nous ont aidés à faire fonctionner le bras robotique sont tous là pour s'assurer que nos sorties dans l'espace sont parfaites ; leurs efforts dans cette piscine nous ont aidés et nous ont permis d'avoir ce programme ».



Leland Melvin

Joanna Shell (plongeuse, NBL) : « Chaque étape d'une sortie dans l'espace... chaque étape d'une EVA est critique... et même si nous le faisons tous les jours ; un relâchement dans la sécurité, une mauvaise attache et on peut passer de la vie à la mort ».



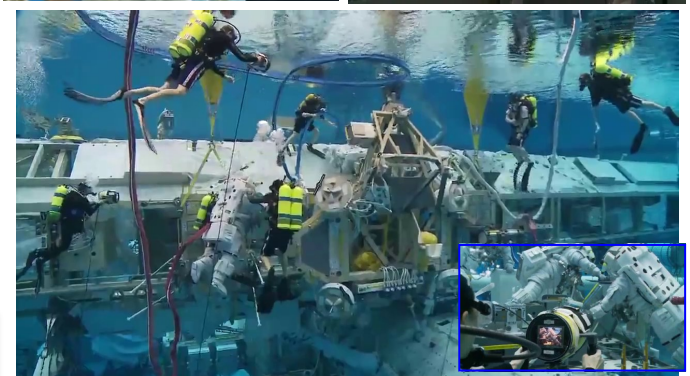
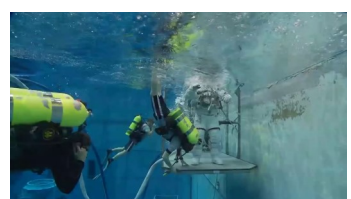
Joanna Shell



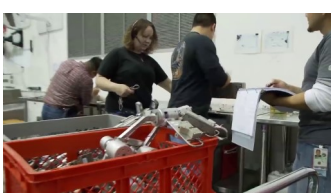
Terry Dunn

Terry Dunn (Directeur des opérations de formation, NBL) : « Pour chaque heure que les astronautes passent en orbite, ce sont cinq ou six heures d'entraînement pour cette même tâche ».

Pour ces exercices d'entraînement, les ingénieurs ont réalisé des combinaisons adaptées, et les techniciens aident les astronautes à les mettre, et à les utiliser ; les plongeurs les soutiennent dans la piscine.



A la fin de la journée d'entraînement, la gravité terrestre nécessite un palan pour refaire surface...



Maintenant, il faut ranger et préparer pour la prochaine session d'exercices du lendemain...

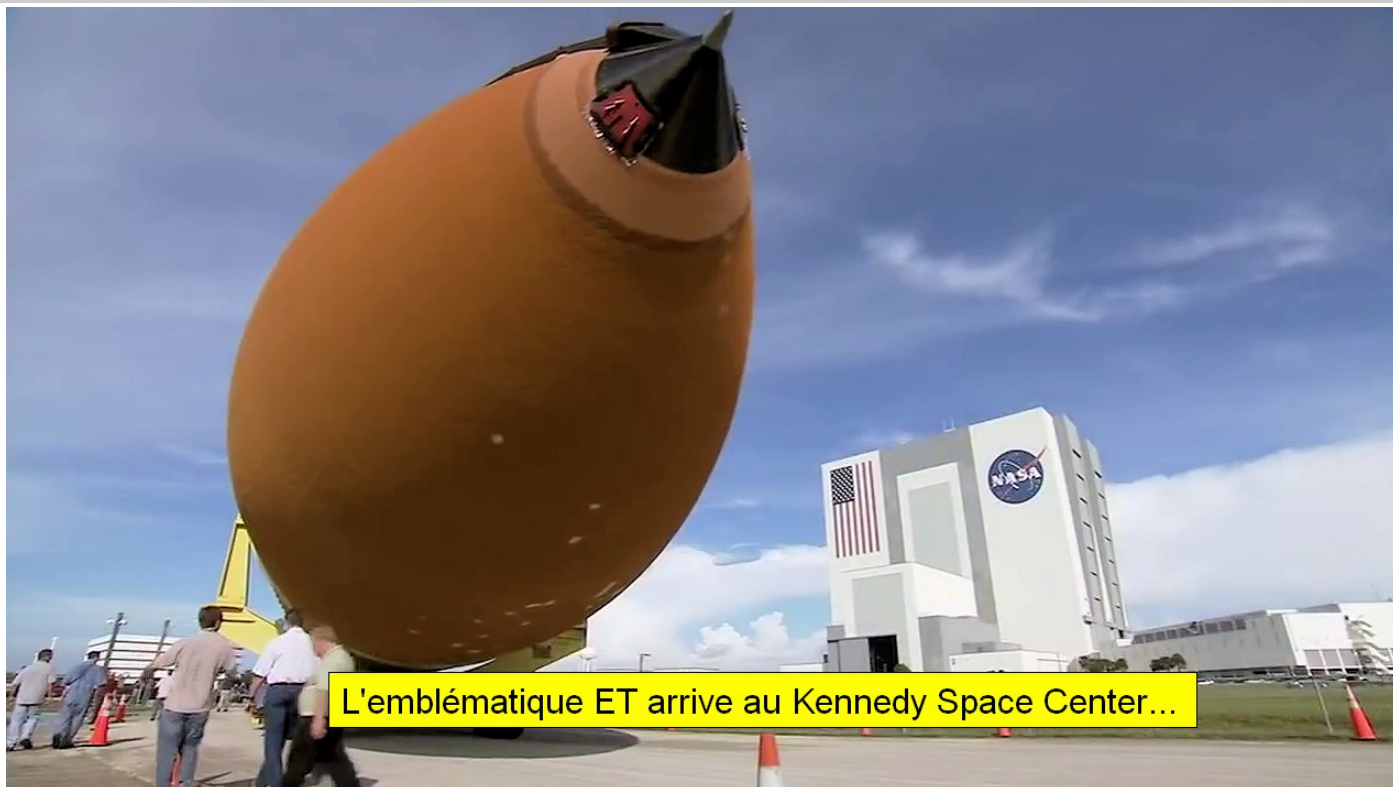


T - 4 mois avant le lancement



Un équipage de 12 personnes a veillé pendant une semaine pendant que la barge, transportant le réservoir externe, effectuait le trajet de 1 500 km de l'usine de Michoud en Louisiane, à la côte Est centrale de la Floride.



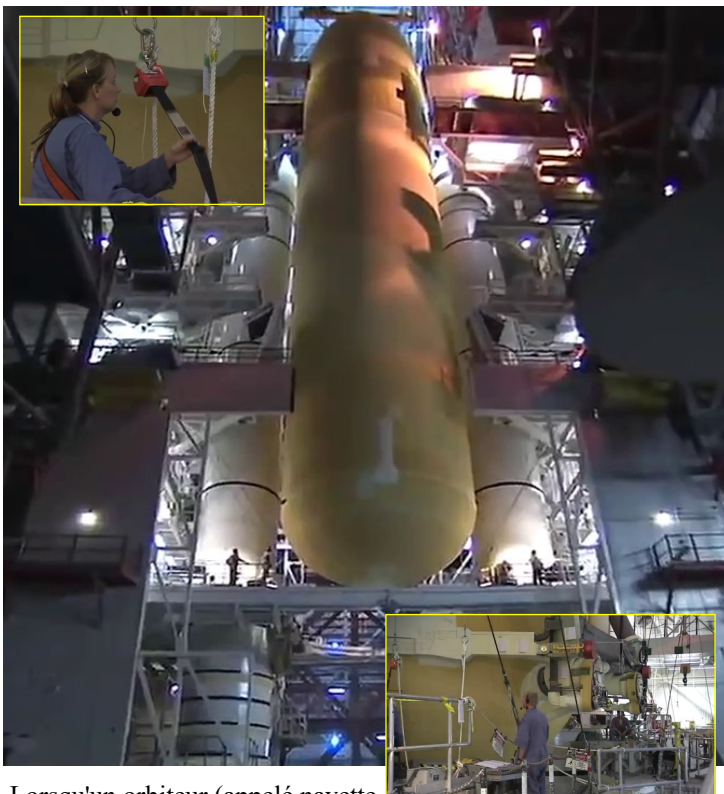


L'emblématique ET arrive au Kennedy Space Center...

Un mois plus tard, le réservoir externe sera accouplé aux propulseurs de fusée solide, les SRB, pour former l'épine dorsale de l'ensemble « navette spatiale ». Maintenant, tout ce qui manque, c'est le vaisseau spatial lui-même.

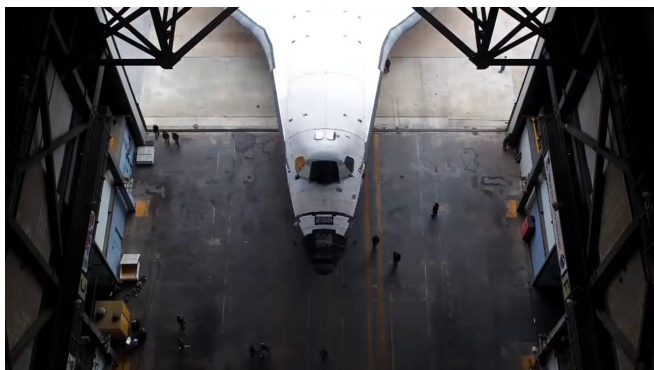
T - 3 mois avant le lancement

Cela comprend le retrait de ses trois moteurs à propergols liquides (SSME) et leur remplacement par les trois moteurs de la mission précédente. Ils ont été remis à neuf, inspectés et testés au Stennis Space Center.

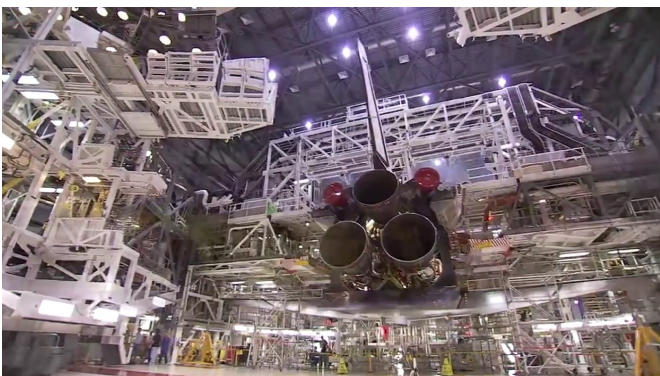
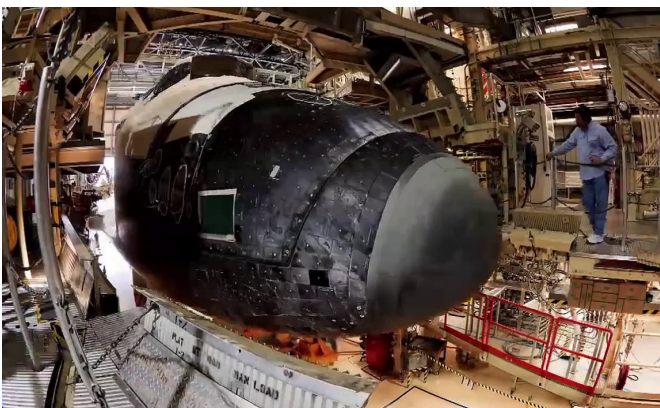


Lorsqu'un orbiteur (appelé navette spatiale) revient d'une mission, en traitement pour le prochain vol, une tâche commence presque immédiatement. C'est une tâche qui ne demande pas moins de 650 000 heures de travail.

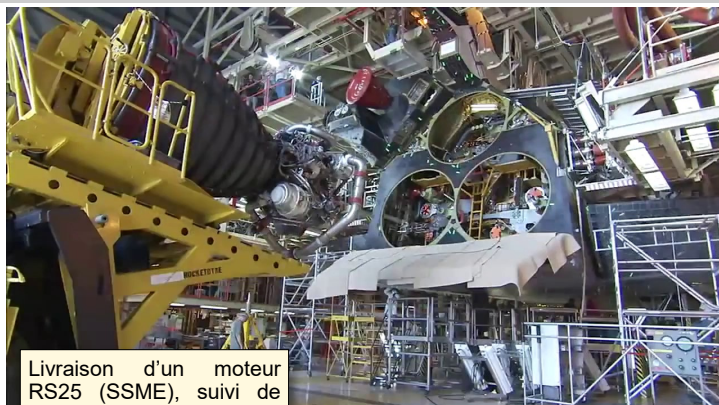
La navette entre dans le bâtiment OPF (Orbiter Processing Facility) après la réalisation de sa mission ; les techniciens



l'attendent pour une révision générale... Et plusieurs plateformes mobiles sont mises en position pour permettre d'accéder aux différentes parties de la navette : il faut vider la soute, purger les différents circuits, changer les moteurs et examiner l'état du bouclier thermique constitué de milliers de tuiles résistantes à la chaleur ; des mises à niveau plus



importantes peuvent aussi être réalisées chez Boeing (ex Lockheed) dans l'usine de Palmdale en Californie.



Livraison d'un moteur RS25 (SSME), suivi de son installation par les techniciens spécialisés.

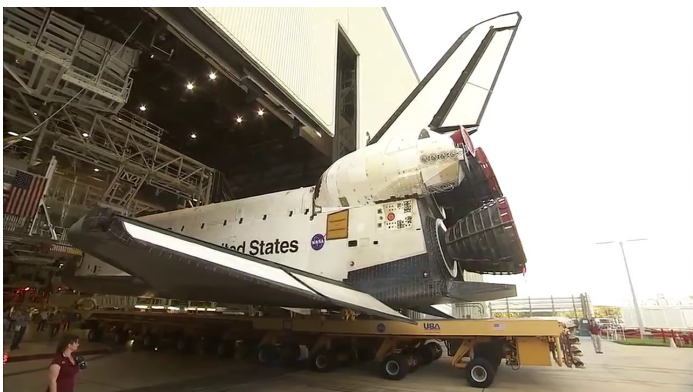


Encore deux RS25 à installer...

Une fois ces opérations de maintenance routinières réalisées, la navette sera prête pour son assemblage avec le réservoir externe (ET) et les SRB associés qui l'attendent dans le VAB.

Une petite distance sépare l'OPF du VAB...

La navette, que l'on voit ici sortir de l'OPF (Orbiter Processing Facility), effectue alors un « roll over » qui va la transfé-



rer d'un de ces trois bâtiments de maintenance vers le VAB, le grand bâtiment de traitement des véhicules ; un déplacement d'environ 500 mètres qui va se faire sur un véhicule qui ne comporte pas moins de trente-six roues.



Une fois entrée dans le VAB, la navette va donc subir sa mise en configuration pour le vol.



Dans le VAB, la navette est mise à la verticale, accolée au réservoir externe et les SRB ; le tout est monté sur la plateforme de lancement mobile. La configuration est quasiment celle du lancement. Pour Dan Drake, il va s'agir de transporter tout cela en sécurité, lentement mais sûrement... L'imposant véhicule à chenilles, le crawler, sera placé sous la plateforme qui supporte l'ensemble de la structure et fera une course d'environ 6 heures pour parcourir un peu plus de 5 km, du VAB au pas



Dan Drake, conducteur de « crawler »

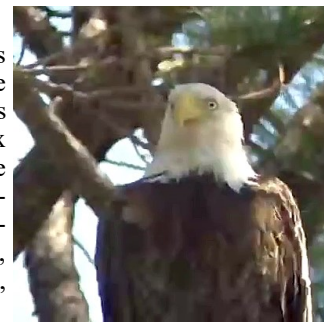


Endeavour est maintenant associée à la verticale au réservoir externe.



de tir. Cela pourrait laisser le temps d'admirer les environs, puisque le Kennedy Space Center est environné par la nature sauvage, car il est situé dans un « National Wildlife Refuge », un parc national naturel protégé.

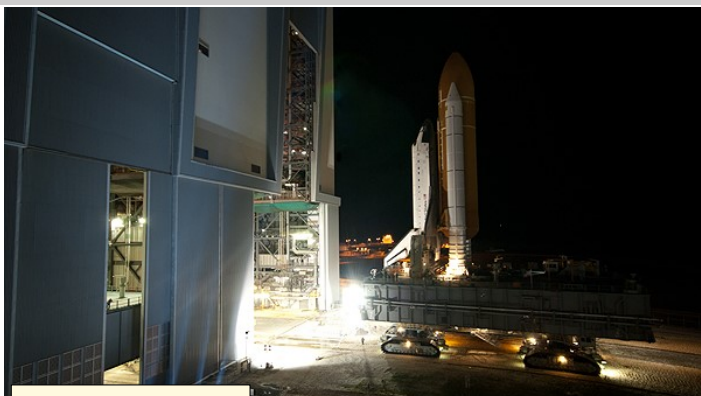
Les pygargues à tête blanche, les balbuzards et les vautours ne sont que quelques-unes des nombreuses espèces d'oiseaux régulièrement repérées dans le ciel local. La terre et la mer abritent une grande variété de créatures, y compris des lamantins, des dauphins et, bien sûr, l'alligator toujours très présent.



Les visiteurs sont invités à surveiller où ils posent leurs pieds...

Le pygargue à tête blanche est un emblème national aux États-Unis...



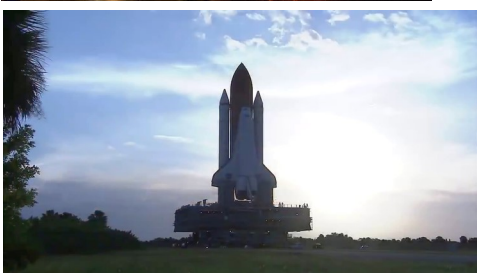


Endeavour quitte le VAB

Le lancement est prévu dans cinq semaines. Il fait encore nuit quand Endeavour sort du VAB pour se diriger vers le pas de tir, situé à 5,5 km de là... À moins de 2 km/h, le convoi de 3 000 tonnes va cheminer sur la Crawler Way, une route couverte de galets bien choisis



pour être résistants à la charge ; mais il vaut mieux rester à distance, car ils sont souvent éjectés par les énormes chenilles et peuvent faire des dégâts... Quand Endeavour sera installée au pas de tir, sur sa plateforme de lancement, elle sera prête à assumer sa charge utile principale. Auparavant, des tests garantissent que la cargaison de plusieurs tonnes est sécurisée et rangée en toute sécurité dans la soute, avant que les techniciens ne certifient que l'orbiteur



est prêt pour le lancement.



Le jour est bien avancé quand la navette spatiale gravit la pente d'accès au pas de tir.

est prêt pour le lancement.

La navette est sur sa plateforme de lancement, les préparatifs vont bon train pour que Endeavour puisse accomplir son ultime voyage. La charge utile a été vérifiée par les techniciens, placée dans la soute et les portes sont soigneusement fermées.



T - 4 jours avant le lancement



Pilotant des avions T-38 depuis le terrain d'Ellington et Houston, les membres d'équipage arrivent au terrain d'atterrissage de la navette du Kennedy Space Center.



Stephen Payne (Directeur des tests au KSC) : « Mais enfin vient le jour où vous êtes là et que vous êtes prêt pour le lancement... que vous allez lancer le compte à rebours. Et c'est comme monter la colline sur des montagnes russes. C'est plein d'attentes et vous êtes à la fois ravi et terrifié en même temps, car tout peut mal tourner mais quand ça va bien... c'est vraiment beau et merveilleux ! ».



Stephen Payne



Le compte à rebours géant est installé près de la salle de contrôle au KSC.

S'il n'y a pas de problèmes ou de préoccupations, les techniciens pourront commencer à alimenter le réservoir externe avec de l'hydrogène et de l'oxygène liquides.



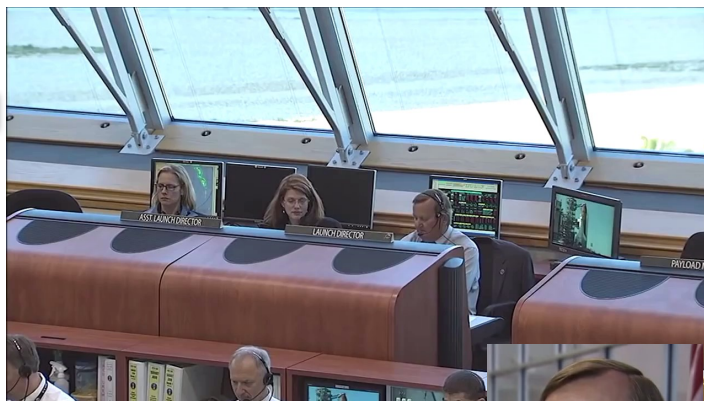
Charlie B. Thompson (Directrice en chef des tests au KSC) : « L'émotion prédominante est la fierté. Il y a un immense sentiment de fierté dans tout cela, non seulement pour ce que vous faites, mais aussi ce que font vos coéquipiers, ce que font les gens dans cette salle de contrôle, et les gens ailleurs dans le pays ».



Charlie Blackwell-Thompson

T - 9 minutes avant le lancement

Michael Leinbach est le Directeur du lancement et va prendre les commandes, à 9 minutes du départ...



Michael : « déblocage... le lancement doit se faire. Je m'assois et regarde mes données, mais je sais qu'il y a des âmes sous ces tableaux ; les vies d'un équipage dépendent de l'équipe de lancement pour prendre les bonnes décisions. Le décideur a abandonné l'autorité et la responsabilité, je sais ce qu'il y a là-bas, et je dois penser consciemment à l'équipage et aux personnes sous mes ordres ». Auparavant, l'équipage a pris place dans le vaisseau en passant par une petite ouverture située sur le flanc gauche de la navette ; les astronautes sont aidés par les techniciens pour se placer dans l'habitacle car le véhicule est en position verticale...



Michael Leinbach

Après près de trois ans, des centaines de milliers d'heures enre-



gistrées par des ingénieurs, des techniciens, des scientifiques, des couturières, des électriciens et d'autres employés du programme « navette spatiale » à travers le monde, le grand moment est arrivé du compte à rebours final :

7...6... moteur principal marche... 2... 1... Décollage ! Et la navette s'élève vers le ciel.

La navette ne ressemble à aucune autre machine jamais construite. Pour réussir son lancement, plus d'un million de pièces doivent parfaitement se déplacer ensemble.



La navette s'envole, tout est ok... C'est le grand soulagement dans la salle de contrôle du Kennedy Space Center. Le relais va être donné à Houston.

La suite de l'histoire dans
le prochain numéro



Kennedy Space Center
16 mai 2011 à 8h56 heure locale (EDT)

Endeavour vole pour la première fois en 1992 ; ici, c'est son 25^{ème} et aussi son dernier voyage en orbite terrestre basse. Ce dernier vol d'Endeavour sera l'avant-dernier vol prévu de la navette spatiale ; l'après restera à faire.

Endeavour s'envole vers la Station spatiale internationale avec l'expérience de physique des particules connue sous le nom de spectromètre magnétique Alpha (AMS), construite par l'Agence spatiale européenne. L'AMS détectera et mesurera les rayons cosmiques et recherchera dans l'univers des preuves de matière noire et d'antimatière.



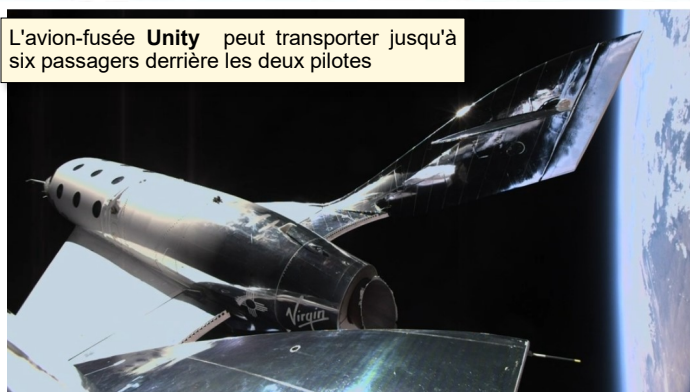
Sir Richard travaille depuis 2004 pour concrétiser ses ambitions de vols spatiaux et, fin juin, il a reçu la licence dont il a besoin pour transporter des clients payants à la frontière de l'espace avec son avion-fusée Virgin Galactic. L'approbation a été accordée par la *Federal Aviation Administration* des États-Unis. Cela met à jour une licence existante qui avait permis à la société de Sir Richard d'effectuer uniquement des vols d'essai.

L'entrepreneur britannique a quelque 600 personnes qui attendent de faire un tour à 90 km d'altitude, de faire l'expérience de l'apesanteur et de voir la courbure de la Terre. Ce sont des particuliers qui ont tous versé des acomptes. Les prétendus « astronautes » sont en grande partie composés de super-riches et comprennent une poignée de stars du cinéma et de la musique. Virgin Galactic les enverra depuis un port spatial dédié dans le désert américain du Nouveau-Mexique.

La mise à niveau de la licence de la FAA fait suite à une sortie d'essai réussie de l'avion, connue sous le nom d'Unity, menée le 22 mai. Les données recueillies sur ce vol ont convaincu l'agence fédérale que tous les jalons de développement technique en suspens avaient été atteints. Michael Colglazier, PDG de Virgin Galactic, déclarait alors : « *Nous sommes incroyablement satisfaits des résultats de notre dernier vol d'essai, qui a atteint nos objectifs de test en vol ... Le vol s'est parfaitement déroulé et les résultats démontrent la sécurité et l'élégance de notre système de vol. L'approbation aujourd'hui par la FAA de notre licence complète de lancement commercial, conjuguée au succès de notre vol d'essai du 22 mai, nous donne confiance alors que nous progressons vers notre premier vol d'essai en équipage complet cet été* ».

Et en effet, Sir Richard a fait lui-même un vol, largement médiatisé, le 11 juillet dernier, qui inaugure l'ère du tourisme spatial. C'est lors de la sortie suivante que la société devrait commencer à gagner des revenus en transportant des per-

L'avion-fusée **Unity** peut transporter jusqu'à six passagers derrière les deux pilotes



« **Spaceport America** » attend les touristes...

sonnes, bien qu'il s'agisse d'une mission qui a été réservée en bloc par l'armée de l'air italienne, qui va mettre plusieurs spécialistes de la charge utile à bord d'Unity pour superviser un certain nombre d'expériences en microgravité. Les passagers monteront depuis *Spaceport America*, une installation dédiée dans le désert du Nouveau Mexique.

Une route difficile pour Sir Richard que de réaliser ses ambitions de vol spatial ; il avait annoncé pour la première fois le concept d'accès des passagers à l'espace dans un avion-fusée en 2004, avec un objectif de commencer les services en 2007. Mais le développement de la technologie choisie s'est avéré beaucoup plus difficile que ce que l'homme d'affaire avait envisagé... Cela dit, l'approbation de la licence est désormais un feu vert pour son business.

Le 11 juillet dernier, c'était la concrétisation du succès : Richard Branson partait à la frontière de l'espace dans son avion fusée Unity et testait



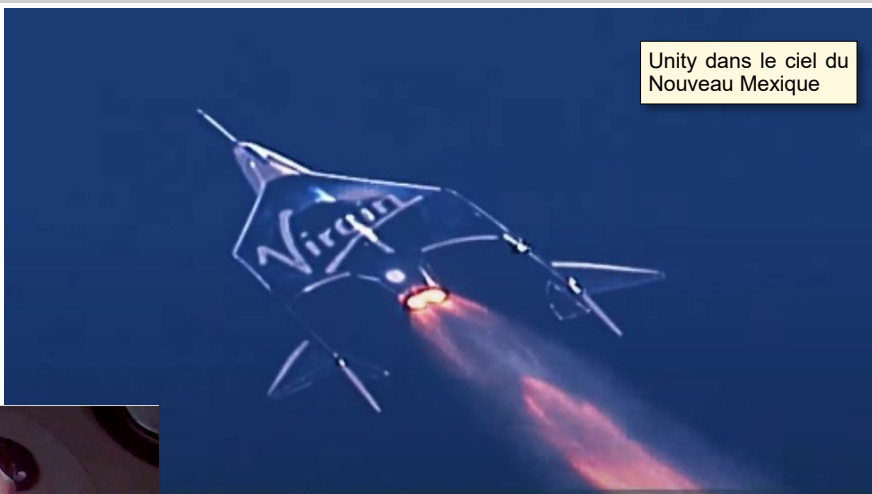
l'apesanteur à 85 km d'altitude (278 871 ft), au dessus du Nouveau Mexique. Le voyage a été, a-t-il dit, « l'expérience d'une vie ».

Il est revenu sain et sauf sur Terre un peu plus d'une heure après avoir quitté le sol. Sir Richard déclarait après le vol : « Je rêve de ce moment depuis que je suis enfant, mais honnêtement, rien ne peut vous préparer à la vue de la Terre depuis l'espace ».

Le voyage fait également de lui le premier des nouveaux pionniers du tourisme spatial à essayer leurs propres véhicules, battant Jeff Bezos d'Amazon et Elon Musk de SpaceX. Elon Musk s'est rendu au Nouveau-Mexique pour soutenir son ami (il a l'intention de monter dans Unity à un moment donné) ; et après le vol, M. Bezos a envoyé ses félicitations.

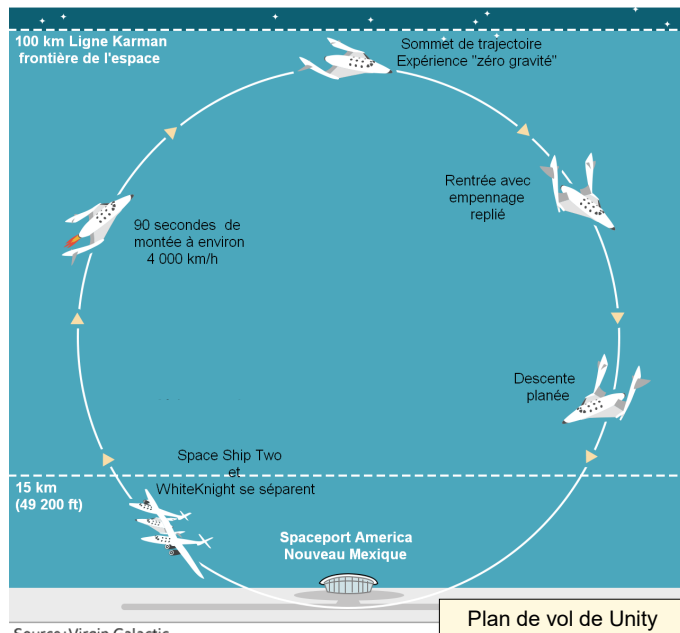


L'homme d'affaires était accompagné lors de la mission des deux pilotes du véhicule, Dave Mackay et Michael Masucci, et de trois employés de Galactic : Beth Moses, Colin Bennett et Sirisha Bandla. Unity est un véhicule sous-orbital ; cela signifie qu'il ne peut pas atteindre la vitesse et l'altitude nécessaires pour le maintenir dans l'espace pour faire le tour du globe.



Unity dans le ciel du Nouveau Mexique

Le véhicule est conçu pour offrir à ses passagers une vue imprenable au sommet de sa montée et leur laisser quelques minutes pour vivre l'apesanteur. Unity est d'abord transporté par un avion beaucoup plus gros à une altitude d'environ 15 km, où il est lâché. Un moteur-fusée à l'arrière d'Unity démarre alors pour propulser le vaisseau plus haut dans le ciel.



Source: Virgin Galactic

Plan de vol de Unity



UNITY

Gouverne de direction

Élévon : gouverne de tangage et de roulis

Les « plumes » de Unity se configurent différemment selon les phases du vol



C'est le premier vol de New Shepard avec un équipage. Un moment attendu de tous ceux qui ont mené à terme ce programme de Blue Origin, la société spatiale de Jeff Bezos, qui se veut être un concurrent sérieux de SpaceX.

Autant l'affaire de Richard Branson avec Unity ressemble à un banal vol en avion à très haute altitude, ici, on décolle avec des « *g au cul* » si vous permettez l'expression, et cette fois, la ligne Kármán sera dépassée sans problème. New Shepard est une fusée autonome, qui va laisser ses passagers savourer pleinement le voyage ; vous aurez une vue sur la planète et l'obscurité du cosmos, sans avoir besoin d'une formation spécifique lourde au préalable. Au sommet du vol, vous ferez l'expérience de l'apesanteur, insouciant du siège, vous pourrez explorer différentes perspectives depuis chaque fenêtre avant que votre retour sur Terre ne commence. C'est le début d'une révolution dans les voyages spatiaux et Blue Origin va vous y emmener. Si vous êtes tenté par l'aventure, n'hésitez pas à envoyer votre candidature à :

astronautes@blueorigin.com

Souvenez-vous, ce premier vol avait été mis aux enchères : 7600 personnes de 159 pays inscrites pour soumissionner, un énorme intérêt mondial... et l'enchère gagnante a été appelée à 28 millions de dollars. Nous en reparlerons.



Audrey Powers

Audrey Powers (Blue Origin/Vice-Présidente/ Mission New Shepard et opérations de vols) : « *Au cours de la semaine dernière, nous avons finalisé notre plan de certification de vol humain. Cela a abouti à un examen au cours du mois dernier avec des examinateurs externes et nos partenaires de la FAA (Federal Aviation Administration). C'est en quelque sorte l'aboutissement de tout le programme, des années de travail. J'ai été frappée par le travail accompli au fil des ans, dans toutes les disciplines, par les personnes présentes dans cette salle pour*

finaliser tous les points tests ... j'ai été impressionnée par les



Blue Origin, compagnie aérospatiale privée qui a démarré en 2000 à Seattle, possède plusieurs sites de développement et de fabrication dispersés dans plusieurs états : Washington, Texas, Floride et Alabama. En 2003, Blue Origin a acheté des terrains à l'ouest du Texas, région assez aride, nommée West Texas, afin d'y construire un site de test pour fusées, et par la suite un site de lancement pour vols suborbitaux (site numéro 1). Blue Origin prépare un site de lancement orbital à Cap Canaveral, avec une usine d'assemblage peu éloignée, dans le comté de Brevard en Floride.

finaliser tous les points tests ... j'ai été impressionnée par les

gens avec qui j'ai travaillé pendant des années. Je savais quel excellent travail ils faisaient, mais en faisant partie de l'équipe. Je suis tellement honorée qu'ils m'aient voulue à ce poste ».

En ce 20 juillet dernier, le jour n'était pas encore levé, mais s'annonçait beau. New Shepard quittait son hangar du site numéro 1 de West Texas (zone ouest du Texas) pour son installation sur le pas de tir.



A la manière de SpaceX, New Shepard est mis à la verticale une fois arrivé sur le pas de tir et après installation, les réservoirs seront remplis de propergols liquides : hydrogène et oxygène.



New Shepard est maintenant presque prêt pour accueillir l'équipage. Il fait encore nuit mais le départ est prévu vers 8h00, heure locale ; et le Soleil sera levé pour permettre d'admirer la Terre d'en haut.

Les astronautes sont arrivés ensemble au centre d'entraînement environ deux heures avant le départ pour s'habiller avec la combinaison « Blue Origin », écouter encore quelques conseils et faire le briefing du vol (le site 1, isolé, est situé 40 km au nord de la ville de Van Horn, et à 200 km d'El Paso par la route). New Shepard peut accueillir 6 personnes mais, en ce 20 juillet, ils ne seront que quatre : Jeff Bezos et son frère Mark, Wally Funk et Oliver Daemen ; donc encore plus de place pour flotter en apesanteur dans une capsule presque 10 fois plus

grande que celle d'Alan Shepard, le premier américain à voler dans l'espace, en 1961, après le célèbre Gagarine.



Mark et Jeff Bezos, Oliver Daemen et Wally Funk.



Affectation des sièges dans la capsule

Quatre

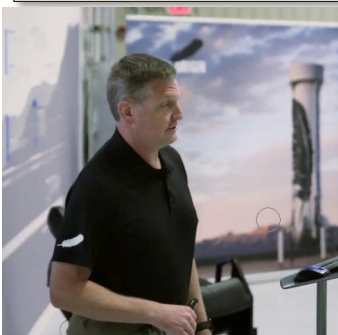
personnes à bord mais la mission est référencée M7... Les futurs vols utiliseront les six sièges de la capsule.

Le numéro 7 n'est que le septième membre de chaque équipage, non présent à bord mais essentiel à chaque mission. Pour ce jour, un peu spécial, ce sont ces deux personnes : Kevin Sproge et Sharon Knight, des membres essentiels de l'équipe qui restent avec l'équipage à chaque étape du processus, y compris en tant que la voix du contrôle de mission pour les astronautes pendant le vol. Donc, c'est comme s'ils étaient dans la capsule, avec l'équipage.

Les jours précédents, dans le centre d'entraînement (Space Center Training) :



Kevin Sproge devant le simulateur de la capsule équipage.



Sharon Knight, sera au centre de contrôle.



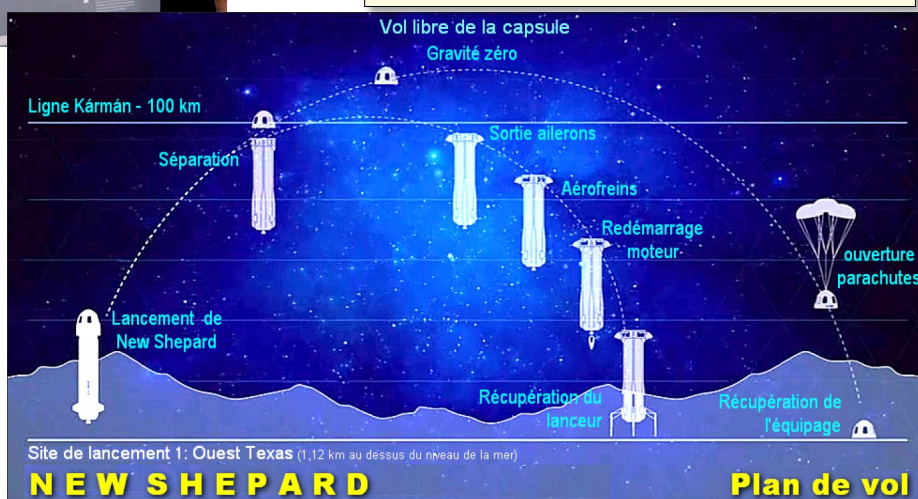
Comme à l'école : écoute attentive et prise de notes... Le vol ne va durer qu'une dizaine de minutes mais il faudra les savourer au maximum, donc il faut écouter les conseils, et les recommandations de dernière minute qui ne sont pas à négliger.

Le descriptif succinct du vol de New Shepard

Un vol d'une dizaine de minutes pour rejoindre la frontière de l'espace, la fameuse ligne Kármán.



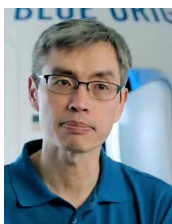
Les fenêtres de la capsule occupent le tiers de la surface : autre chose que le petit hublot de la capsule Mercury en mai 1961...



Site de lancement 1: Ouest Texas (1,12 km au dessus du niveau de la mer)

NEW SHEPARD

Plan de vol

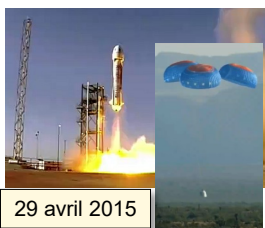


Gary Lai

Mais revenons un peu sur la chronologie et les essais du véhicule fusée : New Shepard ; c'est Gary Lai (Directeur principal, New Shepard Design) qui est l'architecte de ce projet Blue Origin et qui a bien suivi les évolutions du programme depuis plus de 15 années passées chez Blue Origin ; cette journée historique est le résultat d'années de tests, d'apprentissage, de validation du système en toute sécurité, au cours de 15 missions consécutives réussies.

Dans cet esprit, concentrons-nous sur New Shepard, la sécurité et la redondance, avec une approche du résultat étape par étape (rappelez-vous : Gradatim Ferociter, la devise de Blue Origin).

NS-1 / M1 29 avril 2015 a été le premier vol (altitude atteinte de 93,5 km) avec capsule récupérée, mais un échec lors de la récupération du booster par suite d'une panne de pressurisation lors de sa descente (destruction).



29 avril 2015

NS-2 / M2 23 novembre 2015

Avec quelques changements, et c'est un nouvel essai réussi à 100 %. Altitude : 100,5 km, et ligne *Kármán* atteinte.



Un atterrissage parfait du booster. Il faut arroser ça !

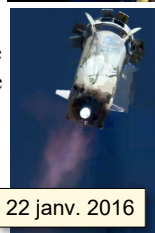


NS-2/ M3 22 janvier 2016

Répétition du vol précédent avec le même véhicule : on peut le faire à nouveau... Altitude atteinte de 101,7 km,

NS-2/ M4 2 avril 2016

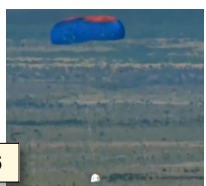
Altitude atteinte de 103,38 km.



22 janv. 2016

NS-2/ M5 19 juin 2016

L'altitude atteint également plus de 100 km avec ce 4ème vol du même véhicule NS-2. Un des parachutes principaux de la capsule volontairement non déployé, mais mission également bien réussie.



19 juin 2016

NS-2/ M6 5 octobre 2016

5ème et dernier essai avec NS-2 pour tester la capsule au maximum de pression dynamique et vérifier le système d'éjection de secours. La capsule a bien été récupérée mais aussi le booster, qui a bien atterri ; Blue Origin a cependant décidé de le mettre au musée.

NS-3/ M7 12 décembre 2017

New Shepard-3, NS-3, a été modifié pour faciliter sa réutilisation et améliorer sa protection thermique. Son test initial s'est déroulé le 12 décembre 2017 ; la FAA a donné une licence d'exploitation régulière à Blue Origin, ce qui autorisait des revenus en emportant des charges utiles expérimentales dans une nouvelle capsule avec fenêtres (12 expériences et le mannequin *Skywalker*). Un vol juste sous les 100 km d'altitude...



12 dec. 2017



Fusée booster **New Shepard** exposé lors du meeting aérien de Oshkosh (Missouri) en 2017.

C'est une fusée qui décolle et atterrit verticalement développée particulièrement pour le tourisme suborbital par Blue Origin, société appartenant et dirigée par Jeff Bezos. La capsule qui emporte l'équipage est ici absente et permet de mieux discerner l'anneau à son sommet qui stabilise la fusée lors de la descente (4 ailerons intégrés se déploient lors de la descente pour contrôler l'attitude, et 8 aérofreins réduisent la vitesse de moitié). Les ailerons orientables arrière stabilisent lors de la montée et de la descente. Le train d'atterrissage comporte 4 pieds.

Le moteur unique **BE-3** développé par Blue Origin fonctionne avec de l'hydrogène et de l'oxygène liquides.



BE-3 en test sur le site texan

NS-3/ M8 29 avril 2018

Un vol de test supplémentaire à 107 km...

Les missions suivantes:

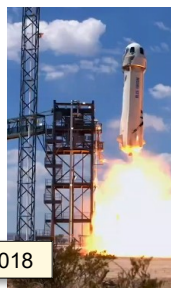
NS-3/ M9 18 juillet 2018

NS-3/ M10 23 janvier 2019

NS-3/ M11 2 mai 2019

NS-3/ M12 11 décembre 2019

NS-3/ M13 13 octobre 2020



29 avril 2018

sont des « répétitions » qui emportent des charges utiles (expériences de la NASA par exemple, cartes postales du *Club for the Future* de Blue Origin, etc.).

NS-4/ M14 14 janvier 2021

La mission 14 se fera avec New Shepard 4, NS-4, qui va servir à préparer le premier vol avec un vrai équipage. Le booster va monter à 106,942 km et la capsule à 107,050 km.



Décollage de la mission 14 avec le nouveau NS-4

NS-4/ M15 14 avril 2021

La mission 14 sera suivie par une qualification du processus de prise en main des passagers (jusqu'à l'entrée dans la capsule de Gary Lai et Audrey Powers, avec New Shepard sur le pas de tir). Toutefois, ils ne partiront pas avec New Shepard qui enverra la capsule sans passagers à 106,3 km lors de cette mission 15. Tout était alors prêt pour le premier vol humain du 20 juillet 2021.



Gary Lai : « *New Shepard est un véhicule pour tout le monde, pas pour les astronautes professionnels, mais pour toute personne peu entraînée... C'est un problème très difficile...* »

« *Et oui, nous avons réussi, et je mettrais mes propres enfants dans ce véhicule.* »



Jeff Bezos : « *vous pouvez voir la Terre et cela change votre relation avec la planète, et l'humanité. C'est UNE Terre. Je veux prendre ce vol parce que c'est une chose que j'ai voulu faire toute ma vie. C'est une aventure, et c'est une grosse affaire pour moi. J'ai invité mon frère à venir avec moi... nous sommes les amis les plus proches.* »

Les deux frères, Jeff et Mark sont très liés...

Mark Bezos : « *Il m'a demandé de l'accompagner. J'étais juste émerveillé. Si tu veux... oui !* »



« *Quelle opportunité remarquable non seulement d'avoir l'aventure mais de la faire avec son meilleur ami.* »



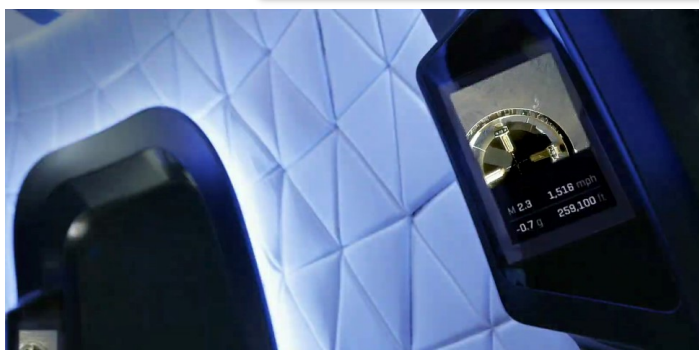
Allons faire un petit tour dans la capsule où nos astronautes vont se retrouver bientôt... Un habitacle spacieux avec éclairage bleuté ; les 6 sièges se répartissent autour de la cabine, associés aux grandes fenêtres pour admirer la Terre et le cosmos ; rien à voir avec les petits hublots d'un A380... Tout est prévu pour supporter la forte accélération du décollage et le choc de l'éjection lors de la séparation, ainsi que celui de l'atterrissage au retour. Les systèmes de parachutes sont sur le haut de la cabine, bien que cette photo panoramique puisse laisser penser à un vaste dôme transparent...



La capsule est équipée d'un système d'éjection : le moteur d'échappement pour effectuer la séparation (une sorte de fusée à poudre à déclenchement pyrotechnique). Une caméra filme cette séparation et elle est retransmise sur un petit écran vidéo sur l'accoudoir du siège, accompagnée d'informations sur le vol : altitude, accélération, vitesse...



Sièges inclinables avec suspension amortissante.
Écran vidéo informatif sur chaque siège



Les astronautes s'installeront dans une capsule alimentée en air conditionné par une porte provisoire ; le tuyau flexible sera ôté peu avant le départ et la porte provisoire sera remplacée par celle destinée au vol.



New Shepard 4 partira bientôt dans le ciel pour mener ses passagers voir le cosmos. Contrairement à SpaceX, Blue Origin n'a pas donné un coup de peinture après la mission 14, même pour ce premier vol qui emporte le « patron »... Mais l'intérieur est beau.

Club pour l'Avenir

L'enchère gagnante pour ce vol du 20 juillet a été de 28 millions de dollars. Tout cet argent est allé au club pour l'avenir Blue Origin.

Qu'est-ce que ce club (Club for the Future) ?



Sa mission est d'inspirer les jeunes générations à poursuivre des carrières dans le domaine spatial et d'aider à inventer l'avenir de la vie dans l'espace. Le club et ses collaborateurs le font de plusieurs manières, en envoyant des cartes postales d'étudiants dans l'espace avec New Shepard, tamponnées « Blue Origin » au retour du vol, et ils ont établi un programme d'études axé sur l'espace, et donnant accès à l'espace sur les fusées Blue Origin.

Le Club pour l'Avenir a annoncé que les 19 organisations à but non lucratif que vous voyez ci-dessous recevront chacune un million de dollars sur les 28 millions de dollars reçus pour le vol du 20 juillet.

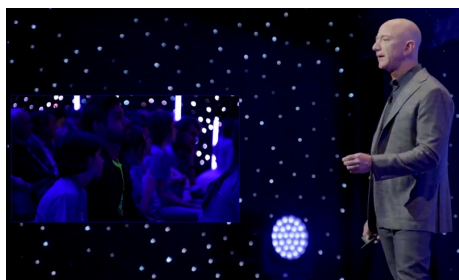


Incroyable de voir cet argent utilisé pour aider la prochaine génération à s'intéresser à l'espace.

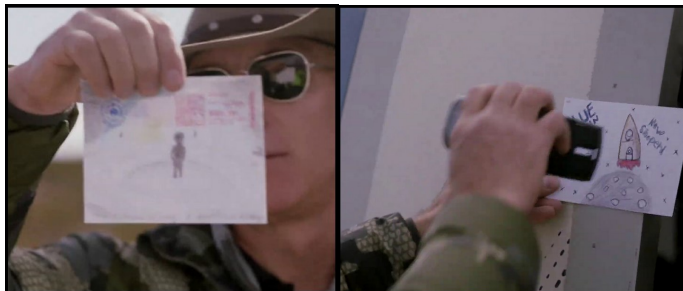


Jeff Bezos :

« C'est le travail de ma génération de construire une route vers l'espace pour que les gens puissent libérer leur créativité.



Nous devons inspirer les jeunes, construire l'avenir de la vie dans l'espace ».



Club For The Future a des étudiants qui participent sur les 7 continents et dans 80 pays...





Oliver Daemen

Avec Mark et Jeff Bezos, New Shepard va emporter un jeune adolescent Néerlandais de 18 ans, Oliver Daemen, qui est le fils du PDG de *Somerset Capital Partners*, Joes Daemen.

Oliver Daemen volera à la place d'un enchérisseur anonyme (à 28 millions de dollars) lors de la vente aux enchères publique du billet.

Le gagnant de l'enchère n'aurait pas été en mesure de voler sur la mission « en raison de conflits de calendrier », a déclaré l'entreprise spatiale de M. Bezos. M. Daemen avait obtenu un siège sur le deuxième vol mais a été déplacé vers le premier lorsque le soumissionnaire retenu s'est retiré, a déclaré Blue Origin. Blue Origin n'a pas dit combien coûtait le billet de M. Daemen. *A priori*, le vol réaliserait un rêve de longue date pour l'adolescent, qui est fasciné par l'espace, la Lune et les fusées depuis l'âge de quatre ans.

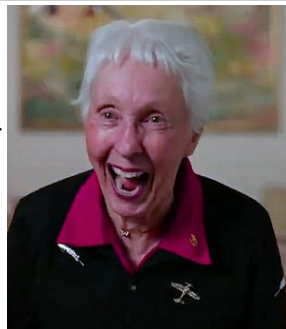
Wally Funk, qui a maintenant 82 ans, rêve depuis bien plus longtemps de faire ce grand saut dans

Née au Nouveau-Mexique en 1939, Wally Funk dit qu'elle a toujours eu une passion pour l'aviation, prenant sa première leçon de pilotage à l'âge de neuf ans. Depuis lors, elle a accumulé 19 600 heures de vol au cours de sa carrière, et appris à voler à près de 3 000 personnes.

En 1961, à 21 ans, Wally Funk s'est portée volontaire pour le programme *Women in Space*, avec des fonds privés, où elle a subi des tests physiques et mentaux rigoureux dans l'espoir de devenir astronaute. Mais le projet a ensuite été brutalement annulé et elle, et les autres femmes – collectivement connues sous le nom de Mercury 13 – ne sont jamais arrivées dans l'espace avec la NASA. **NB : la NASA avait créé son propre programme pour des hommes : Mercury 7, et c'est Shepard qui est parti dans l'espace le premier.**

Wally Funk est néanmoins devenue la première femme enquêtrice sur la sécurité aérienne pour le *National Transportation Safety Board*, et la première femme instructrice de vol dans une base militaire américaine. Mme Funk avait déjà dépensé 200 000 \$ en 2010 pour un billet du programme Virgin Galactic de Richard Branson (qui a récemment obtenu l'approbation de la FAA pour commencer à emmener des clients payants dans ses propres missions suborbitales humaines).

Il est environ 7h15, heure locale, quand les astronautes sortent du Centre d'entraînement, dont la pièce maîtresse est la réplique de la capsule, une maquette indispensable pour donner une idée aux passagers du bruit, et des vibrations du voyage qui les attend.



WALLY FUNK VIA BLUE ORIGIN

Wally Funk

Jeff Bezos : « *Personne n'aura attendu si longtemps* »



l'espace ; « *Je ne pensais pas pouvoir monter un jour* », a déclaré Mme Funk, qui a passé les six dernières décennies à essayer d'atteindre l'espace. Et pourtant, elle s'est entraînée pour devenir astronaute dans les années 1960, mais a été

négligée pour un vol spatial, parce qu'elle était une femme.



Une Rivian les attend, et les hélicoptères vont survoler le parcours qui va les conduire au pas de tir...

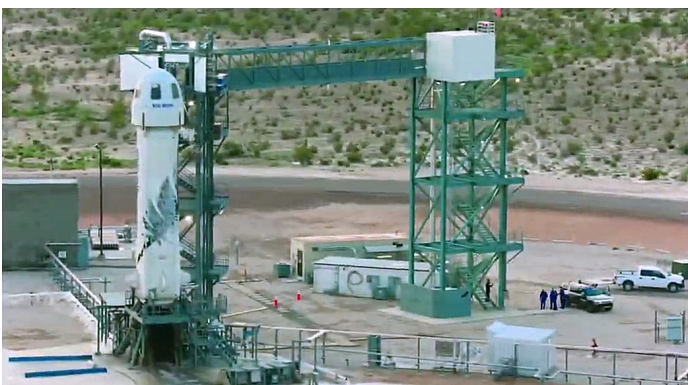


La voiture arrive devant New Shepard, et les passagers descendent pour faire la photo souvenir... ce n'est pas n'importe quel voyage !



New Shepard attend ses passagers...

Toutefois, l'escalier d'accès est de l'autre côté, et nécessite encore de remonter en voiture ; ce ne sont pas les commodités du « spaceport » de Branson... et pas d'ascenseur !



Un peu d'exercice physique avant le grand saut dans l'espace est donc nécessaire pour accéder à la passerelle qui mène à la capsule, où les techniciens attendent les astronautes.



Wally Funk, 82 ans, mène la troupe, et le petit dernier, c'est le plus jeune... mais honneur aux dames, bien sûr.

Jeff Bezos, vrai Texan, ne se sépare pas facilement de son chapeau de cowboy...



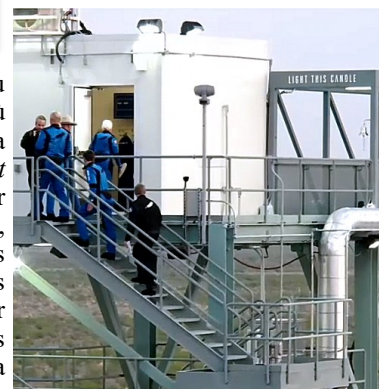
Jarrett Jones, interviewé par Caitlin Dietrich (Dir. Communication) :

« Je suis fier de l'équipe, et de ce premier vol humain, et je ne veux pas voler la vedette à New Shepard, bien que la technologie, comme le moteur BE, le système d'atterrissage, etc., nous servent aussi, on utilise ces avantages (New Shepard est le 2ème étage de New Glenn) ... mais, c'est un jour merveilleux, on ne pouvait rêver que de ça, comme lorsque Neil Armstrong a marché sur la Lune ... génial, incroyable ! ».

Jarrett Jones, interviewé près du centre de contrôle Blue Origin, est Vice-Président sénior, responsable du programme New Glenn

NB : New Glenn est le lanceur lourd construit par Blue Origin qui devrait décoller en 2022 de Cap Canaveral.

Les voilà arrivés au niveau de la passerelle d'accès, où se trouve l'équivalent de la salle blanche (*Astronaut Safety Shelter*) des pas de tir du Kennedy Space Center, un endroit où faire les derniers préparatifs pour les astronautes avant de monter à bord du vaisseau, mais aussi un refuge au cas où ça se passe mal...



Deux fonctions :

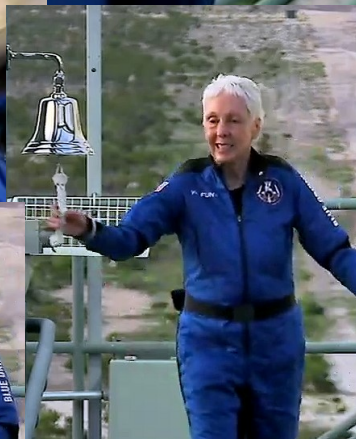
- abri en cas d'urgence s'il faut évacuer rapidement (NB : le « pont » fait une vingtaine de mètres), et c'est un local anti-feu, qui peut répondre à un ensemble d'anomalies possibles de la fusée, et les bouteilles bleues visibles sur la

photo peuvent fournir de l'air respirable, si ce n'est pas envisageable de l'extérieur.

- service de communication : les personnes peuvent joindre des intervenants, comme ceux qui préparent la capsule.

Ils sortent de l'abri et vont traverser chacun à leur tour le « pont » qui va les mener à la capsule, après avoir fait sonner la cloche, et cette fois, c'est Jeff qui passe devant...





Ils ont fait sonner la cloche de cérémonie et seront aidés par Kevin pour entrer dans la capsule spatiale, et se placer au bon endroit.



Eh oui, Jeff... pas de chapeau à bord ! Ce n'est pas l'usage.



L'accès à la capsule est toujours encombré par le tuyau qui amène de l'air frais conditionné ; il ne sera retiré que lorsque



tout le monde sera à bord, sur le siège prévu, et avec la ceinture de sécurité bouclée. Ensuite, ce sera la fermeture définitive de la capsule, et contrôle d'étanchéité... La porte ne s'ouvrira plus que lors du retour.



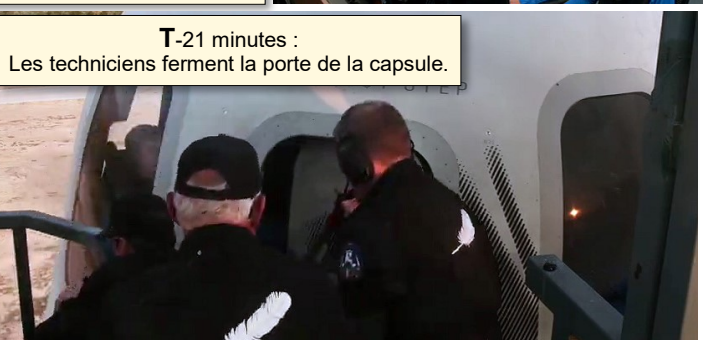
Retrait de l'arrivée d'air conditionné, et de la porte provisoire. Oliver Daemen est visible à gauche (siège n° 1)



Du côté de la salle de contrôle, on se prépare au compte à rebours final en suivant les procédures, et Sharon teste les communications avec la capsule.



« Cap Com » souhaite la bienvenue aux passagers...
 >> Clear 7... loud and clear.
 >> Copy



T-21 minutes :
 Les techniciens ferment la porte de la capsule.

L'heure prévue du lancement était 8h00, heure locale, mais il y a eu quelques petites pauses pour des ajustements divers ; pour un tel lancement, ce n'est pas important d'avoir un peu de retard car il ne s'agit pas de rattraper un autre vaisseau en orbite ou d'atteindre une planète de manière optimum. La météo est en tout cas très favorable en ce 20 juillet 2021. Pour cet envol historique dans l'espace, le premier client payant est aussi le plus jeune astronaute : 18 ans.



Oliver Daemen, enfant.

Oliver Daemen : « Je pense que c'est un rêve pour tant de gens d'aller dans l'espace. Mes premiers souvenirs sont ceux des "Thunderbirds" (les Sentinelles de l'air, série télé britannique des années 60). Je regardais tous les épisodes... c'était quelque chose ! »



Jeff Bezos : « Oliver, c'est la première fois que tu vois la fusée de près ! »

Oliver : « c'est cool d'être dans ce groupe... Wally est une des meilleures pilotes, sa vie a été extraordinaire... Jeff est un des meilleurs hommes d'affaire et Mark, un pompier... je ressens ces responsabilités ».



Oliver a sa licence de pilote et étudie la physique, et espère bien devenir un astronaute professionnel ; nous n'imaginons pas encore tout ce que nous réserve l'avenir dans l'espace, et cela devrait être formidable, mais Oliver passera sous peu la frontière de l'espace.



Les astronautes sont sur le point de faire le grand saut et la passerelle d'accès va bientôt être retirée.

- Il y a deux types de pause du compte à rebours :
- pour cause d'anomalie, et ce n'est pas le cas ici,
 - Pour rattraper l'horaire programmé,

New Shepard n'est pas contraint par le temps. Et comme dit La Fontaine : « rien ne sert de courir... », et si une petite vérification semble nécessaire, on se l'accorde avec le temps qu'il faut. Après 8 minutes de pause, on repart à T-0:15:00.



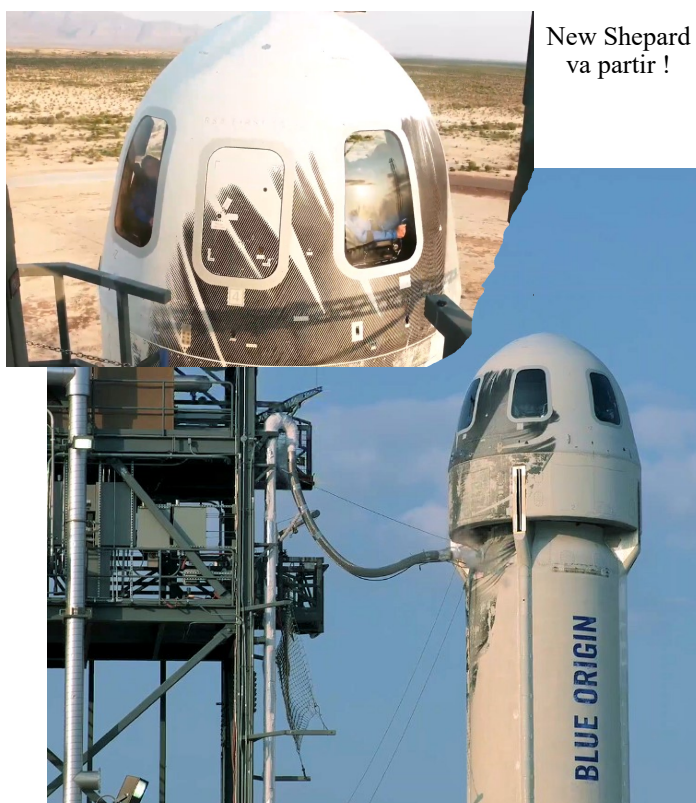
Jeff Ashby : « C'est intéressant que les gens puissent voir des images de la Terre prises par des astronautes, dans l'espace. C'est une des choses importantes à faire. La perspective est unique ; vous pouvez voir des choses... impensables sur Terre. Avoir cette expérience vous rend tout petit. Vous revenez avec la sensation que la Terre est un environnement fermé.

Jeff Ashby Astronaute (Navette spatiale) - Directeur sénior New Shepard - Assurance mission.

Tout ce que vous mangez, buvez, respirez... et vous, c'est un tout. Voir le noir du cosmos et regarder la surface de la Terre... sans séparation... L'humanité est sur cette seule sphère rocheuse, seulement protégée par une mince couche d'atmosphère. La planète est un vaisseau géant voyageant dans l'espace, et notre maison. Tout astronaute est changé entre le départ et le retour d'un vol dans l'espace ».

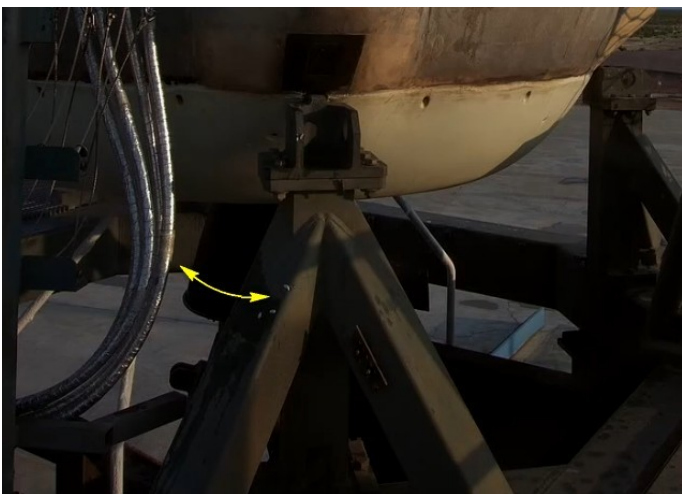


À T-0:11:00, le contrôle donne le « go for launch » ; le départ est proche. L'attente paraît sans doute longue aux astronautes, mais le voyage à la frontière de l'espace va leur paraître trop court... À deux minutes du départ, des vibrations sont ressenties : la passerelle d'accès se retire.

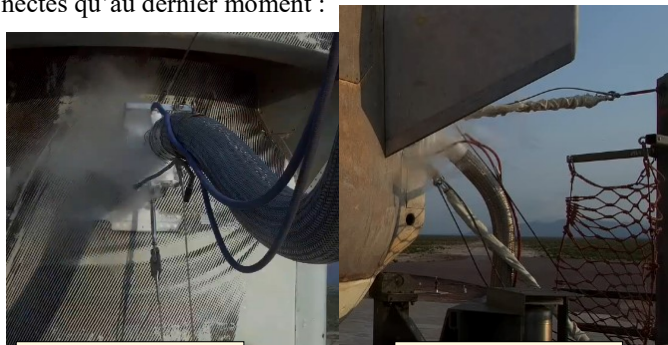


New Shepard va partir !

L'orientation du moteur est testée un peu plus d'une minute avant le feu vert du lancement (les astronautes doivent en-



tendre le bruit à l'intérieur de la capsule). Et les tuyaux qui amènent l'oxygène et l'hydrogène au moteur ne seront déconnectés qu'au dernier moment :



Oxygène liquide

Hydrogène liquide



T - 9 s

Et c'est parti ! Allumage moteur à T 0 :



T 0

New Shepard va emmener ses premiers astronautes rencontrer la ligne Kármán.



NEW SHEPARD VELOCITY 000 MPH

NEW SHEPARD ALTITUDE -2 FT

New Shepard ne va quitter la terre ferme que 7 secondes après la mise à feu, quand le moteur sera à plein régime.



NEW SHEPARD VELOCITY 000 MPH

NEW SHEPARD ALTITUDE 1 FT



NEW SHEPARD VELOCITY 071 MPH

NEW SHEPARD ALTITUDE 312 FT

T + 13 s

114 km/h

95 mètres



A 1 minute et 42 secondes du top départ, New Shepard file à un peu plus de 2 000 km/h, et son altitude est de 23,3 km. Mais le moteur continue sa poussée et le cap critique de la pression dynamique maximum est passé. Dans moins d'une minute, ce sera le « *Main Engine Cut off* », à savoir l'arrêt du moteur

principal (et unique), puis la séparation de la capsule, qui par inertie (elle file encore à 3 500 km/h) va continuer à grimper un peu pour dépasser la fameuse ligne *Kármán* des 100 km, la frontière de l'espace. A son apogée de 351 210 pieds, soit un peu plus de 107 km, les astronautes savourent l'apesanteur, mais pas longtemps, 4 minutes, car il n'y a pas de mise en orbite autour de la Terre : la descente est inexorable. Et nous sommes à quatre minutes et dix secondes du départ : c'est déjà le retour de la capsule en vol libre vers le sol de Ouest Texas.

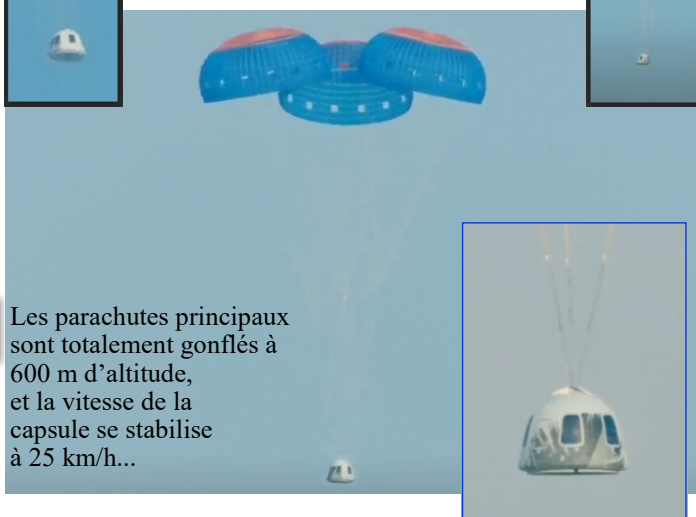


Près de Van Horn au Texas, le 20 juillet 2021...

De son côté, New Shepard est revenu comme prévu à la « maison », et s'est posé verticalement sur ses pieds, à la manière du 1er étage de la Falcon 9 d'Elon Musk, pour être réutilisé pour sa prochaine course, NS-17, cette fois sans équipage, mais avec des expériences scientifiques dont une spéciale de la NASA (la 2ème du genre), installée à l'extérieur de New Shepard, pour tester son système d'autoguidage et de reconnaissance du terrain (pour alunir, ou atterrir sur un astéroïde par exemple).



A T+08:21, les parachutes de tirage s'ouvrent, la capsule est juste en dessous des 2 000 mètres d'altitude, et descend à environ 300 km/h. Il faut ralentir sérieusement et c'est le rôle des trois grands parachutes principaux qui vont se déployer ensuite vers 1 000 m, et la capsule est alors en train de descendre à 230 km/h.



Les parachutes principaux sont totalement gonflés à 600 m d'altitude, et la vitesse de la capsule se stabilise à 25 km/h...

Malgré cette drastique chute de vitesse, qui a certainement secoué un peu les astronautes à bord, cela n'est pas suffisant pour faire un atterrissage doux ; c'est la méthode russe d'atterrissage des Soyouz qui est utilisée, avec l'usage de rétrofusées juste avant l'impact, ce qui fait un beau nuage de poussière à l'arrivée...



Voilà, le voyage vers l'espace a duré une dizaine de minutes mais quel souvenir ! Sont-ils astronautes pour autant ? A voir.



Le retour sur la terre ferme s'est fait assez près du lieu de lancement et le personnel technique, et les VIP, seront sur place très vite pour assister à la sortie des passagers et faire les congratulations d'usage...



Blue Origin et la NASA testent les technologies pour retourner sur la Lune.

(NB: Blue Origin vient d'assigner en justice la NASA pour avoir choisi SpaceX qui doit réaliser son atterrisseur lunaire des missions Artemis... Bizarre... Bizarre...)



« Touchdown » de New Shepard à T+07:39

Six minutes après l'atterrissage, preneurs de sons et camera-



men sont déjà là, avec les techniciens qui s'affairent pour ouvrir la porte de la capsule et autoriser la sortie des passagers.

Jeff Bezos lève le pouce en signe de satisfaction...

Moins de 15 minutes après l'atterrissage, Jeff Bezos sort de la capsule suivi de ses autres compères... et avec un chapeau ! (sans doute placé dans la capsule avant son embarquement).



La rédaction d'Albireoscope n'était pas invitée pour la suite, mais nous pensons qu'ils ont bien fêté la chose...
(Images mission NS-16 : source BLUE ORIGIN)





SpaceX veut alunir rapidement...

Avec la décision de la NASA de choisir SpaceX comme seul fournisseur de son atterrisseur lunaire pour le programme Artemis (contrat de 2,9 milliards de \$), SpaceX s'affaire sur son futur vaisseau spatial, basé sur son lanceur **Super Heavy** associé à **Starship**.

Et rien de tel qu'un essai en vraie grandeur pour se rendre compte si tout cela s'empile au « quart de poil »... Le site de Boca Chica au Texas devient d'ailleurs une fourmilière (ce qui n'est pas au goût de tous les riverains de ce petit village).

Mais, fort de son succès avec New Shepard, Jeff Bezos, qui s'occupe désormais à plein temps de Blue Origin, a décidé de mettre son grain de sel dans l'histoire, et attaque en justice la décision de la NASA, ce qui fait rager Elon Musk, on s'en doute. Jeff Bezos avait proposé, en juillet dernier, de couvrir jusqu'à 2 milliards de dollars des coûts de la NASA afin d'être reconsidéré pour le contrat, mais cela a été repoussé.

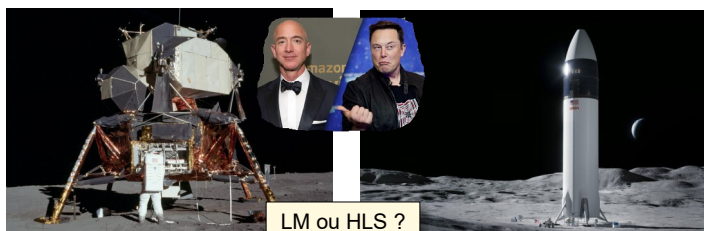
Blue Origin: « *Nous sommes fermement convaincus que les problèmes identifiés dans cet approvisionnement et ses résultats doivent être résolus pour rétablir l'équité, créer une concurrence et assurer un retour en toute sécurité sur la Lune pour l'Amérique* ».

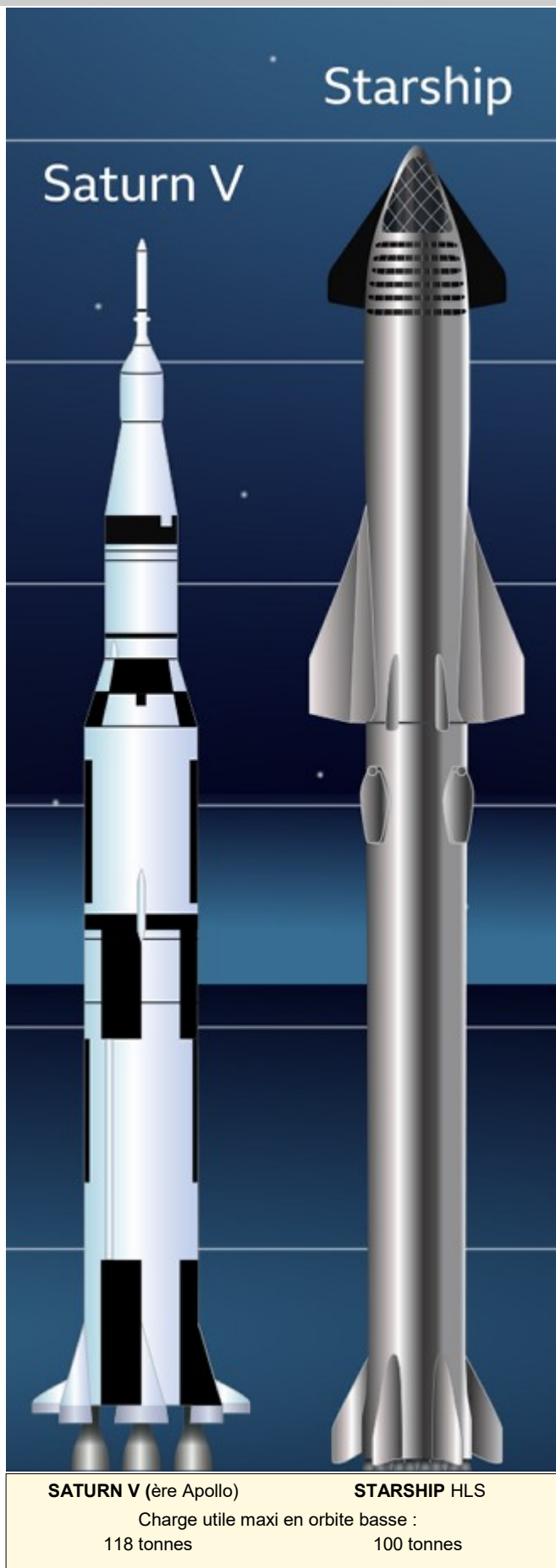
Le Congrès n'a accordé à la NASA que 850 millions de dollars sur les 3,3 milliards de dollars demandés pour le projet ; et l'offre de SpaceX était de loin la moins chère.

Le programme Artemis, initié sous l'administration Trump, visait un retour à la surface lunaire en 2024. Mais un manque de financement du système d'atterrissage a rendu cet objectif inaccessible.

Elon Musk développe le design du vaisseau spatial depuis des années. Ressemblant aux fusées de l'âge d'or de la science-fiction, c'est un élément crucial des plans à long terme de l'entrepreneur pour installer des humains sur Mars. Pour l'instant, cependant, il devrait servir d'atterrisseur qui transportera les astronautes de l'orbite lunaire à la surface.

Avec une cabine spacieuse et deux sas, permettant aux astronautes de sortir de l'engin pour des promenades sur la lune, c'est loin du module lunaire (LM) étroit et grêle qui a transporté 12 hommes à la surface dans le cadre du programme américain Apollo entre 1969 et 1972. Ce nouveau véhicule sera connu sous le nom de Human Landing System (HLS).





Hélas, suite à l'assignation en justice de la NASA par Blue Origin, la NASA s'est vue obligée d'arrêter les travaux avec SpaceX, et donc, cela met du « sable dans les rouages » du programme Artemis, et même l'essai NASA de SLS qui devait se dérouler en fin d'année 2021 a du « plomb dans l'aile », et sera probablement reporté en 2022. La première audience de cette affaire judiciaire devrait se dérouler mi-octobre prochain.

Un tweet du 13 août de Blue Origin dénigre HLS de SpaceX :

WHAT "IMMENSE COMPLEXITY & HEIGHTENED RISK" LOOKS LIKE
FOR GOING BACK TO THE MOON WITH SPACEX

LAUNCH FROM A SPACEPORT THAT DOES NOT EXIST

EACH MOON LANDING REQUIRES**
16 STARSHIP + SUPER HEAVY LAUNCHES

LANDER IS A MODIFIED SECOND STAGE OF A LAUNCH VEHICLE

UNPRECEDENTED CRYOGENIC FUEL STORAGE AND TRANSFER THAT WON'T BE DEMONSTRATED UNTIL AT LEAST 2023

A LAUNCH VEHICLE THAT HAS NEVER FLOWN TO ORBIT AND IS STILL BEING DESIGNED
- WITH 32 BOOSTER ENGINES
- TALLER THAN SATURN V
- 3-4 MILLION LBS HEAVIER THAN SATURN V

NASA NEEDS COMPETITION THAT ISN'T IMMENSELY COMPLEX AND HIGH RISK

À quoi ressemble une « complexité immense et un risque accru »

Elon Musk a répondu :



Ce qui est triste, c'est que même si le Père Noël rendait soudainement son matériel gratuit, la première chose que vous voudriez faire est de ne pas l'acheter.

Vu sur tweeter :



Nouveau logo de Blue Origin...
SUE : poursuivre en justice
De procès en procès, féroce
(NB : « Iis », querelle en latin)

Pas de doute, les avocats auront du boulot...

Cependant, le milliardaire à la tête de SpaceX entend bien poser des astronautes sur la Lune avant 2024, et cela malgré les contraintes rencontrées, ce qui est, *a priori*, une bonne nouvelle pour le programme Artemis. HLS diffère de Starship (pas de protection thermique et d'ailerons de manœuvrabilité), et une fois sur la Lune où il stationnera, il servira de relais entre Orion et la surface lunaire. HLS devrait être construit et prêt avant 2024 d'après Elon Musk et les responsables de SpaceX.

Cependant, les travaux sur HLS seraient suspendus... sans date de reprise.





ASTRONAUTE ou ASTRO-NOT ?

Dans un geste qui verse de l'eau froide sur les rêves de quelques explorateurs spatiaux milliardaires, les États-Unis ont resserré leur définition du mot « astronaute ».

Les nouvelles règles de la *Federal Aviation Administration* (FAA) stipulent que les aspirants astronautes doivent faire partie de l'équipage de conduite et contribuer à la sécurité des vols spatiaux.

Cela signifie que Jeff Bezos et Sir Richard Branson ne sont peut-être pas encore des astronautes aux yeux du gouvernement américain.

Ce sont les premiers changements depuis le début du programme des ailes de la FAA (*FAA Wings*) en 2004. Les mises à jour du programme *Commercial Astronaut Wings* ont été annoncées le 20 juillet, le même jour que celui du vol de Jeff Bezos à bord d'une fusée Blue Origin vers la frontière de l'espace.

Pour être qualifiés d'astronautes commerciaux, les explorateurs de l'espace doivent voler à 80 km au-dessus de la surface de la Terre, ce que M. Bezos et M. Branson ont accompli. Mais à part l'altitude, l'agence affirme que les futurs astronautes doivent également avoir « *démontré des activités pendant le vol qui étaient essentielles à la sécurité publique, ou ont contribué à la sécurité des vols spatiaux habités* ». Dans un communiqué, la FAA a déclaré que ces changements alignaient davantage le schéma des « ailes » sur son rôle de protection de la sécurité publique lors des vols spatiaux commerciaux.

Le 11 juillet, Sir Richard a volé à bord du *SpaceShipTwo* de Virgin Galactic jusqu'au bord de l'espace à titre de test, avant d'autoriser les clients à embarquer l'année prochaine.

M. Bezos et les trois autres membres d'équipage qui ont volé sur le vaisseau spatial de Blue Origin pourraient avoir moins droit au titre convoité. Avant le lancement, le PDG de Blue Origin, Bob Smith, avait déclaré : « *il n'y a vraiment rien à faire pour un membre d'équipage* » sur ce véhicule autonome.

Ceux qui souhaitent des « ailes » commerciales doivent également être nominés. Un porte-parole de la FAA a déclaré à

CNN qu'ils n'examinaient actuellement aucune soumission.

Il existe deux autres façons de gagner des ailes d'astronaute aux États-Unis : par l'intermédiaire de l'armée ou de la NASA.

Les ailes repérées sur M. Bezos et Sir Richard après leurs vols étaient des épingles faites sur mesure par leurs propres sociétés. Cependant, une lueur d'espoir demeure pour Sir Richard, M. Bezos et tous les futurs astronomes souhaitant être reconnus comme astronautes : le nouvel ordre note que des récompenses honorifiques peuvent être décernées sur la base du mérite - à la discrétion de l'administrateur associé de la FAA.

Les « ailes » d'astronaute ont été attribuées pour la première fois aux astronautes Alan Shepard Jr et Virgil Grisson pour leur participation au programme Mercury Seven, au début des années 1960.



Virgil Grisson et Alan Shepard au Pentagone, après avoir reçu les premières « ailes » d'astronaute des États-Unis, le 6 décembre 1961.



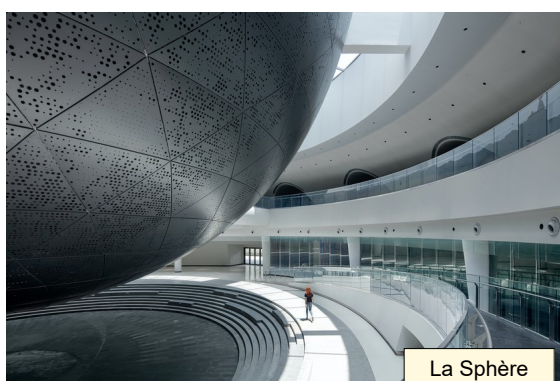
Shanghai a son musée de l'astronomie

Le plus grand musée d'astronomie du monde a ouvert ses portes à Shanghai, et sa forme curviligne complexe a été conçue pour refléter la géométrie du cosmos.

En l'absence de lignes droites ou d'angles droits utilisés partout, la structure est plutôt formée de trois arcs superposés qui font allusion aux orbites des corps célestes. Après une cérémonie d'ouverture le 17 juillet 2021, le musée d'astronomie de Shanghai a officiellement ouvert ses portes au public le 18. Situé dans le quartier de Lingang à Shanghai, le nouveau musée est une branche du Musée des Sciences et de la Technologie de Shanghai, qui gère également l'histoire naturelle de Shanghai ; il abritera des expositions, un planétarium, un observatoire et un télescope solaire de 23 mètres de haut. Il a été conçu par la société américaine Ennead Architects, qui a remporté en 2014 un



L'Oculus



La Sphère

concours international pour la conception du bâtiment.

Les trois principaux composants architecturaux du bâtiment, l'Oculus, le dôme inversé et la sphère agissent non seulement comme des éléments fonctionnels de la conception (la sphère abrite le théâtre du planétarium, par exemple), mais sont également des instruments astronomiques fonctionnels qui suivent le Soleil, la Lune et les étoiles.

L'Oculus est situé juste au-dessus de l'entrée principale du musée. Alors que le soleil traverse l'ouverture, un cercle de lumière traverse la place d'entrée qui marque le passage

du temps. L'Oculus a été spécialement conçu pour qu'à midi du solstice d'été, un cercle de lumière parfait s'aligne avec une plateforme circulaire directement en dessous.

La sphère est encastrée dans le toit de l'aile inférieure du musée, de sorte que la moitié est immergée à l'intérieur du bâtiment et semble flotter en apesanteur au-dessus du sol.

À l'intérieur de la sphère, vous trouverez le théâtre du planétarium ; enfermé dans celle-ci, le planétarium a été construit avec un minimum de supports visibles afin de paraître en apesanteur.

La sphère émerge du toit du bâtiment comme un lever de Lune. Le ventre de la structure massive semble aussi flotter en apesanteur, avec de la place pour marcher en dessous.

Le dôme inversé est un atrium sur lequel les clients peuvent marcher, une



L'espace des expositions

grande structure de tension en verre, et inversée, une sorte de « grand plat » en verre qui sert d'atrium à l'aile supérieure du musée. Après avoir suivi une rampe en spirale sous le dôme inversé à travers les expositions du musée, les visiteurs peuvent marcher dessus pour admirer la vue environnante au sommet du toit, mais donne aussi aux visiteurs la possibilité de voir le ciel nocturne.

Selon le concepteur principal Thomas J. Wong : « *Le bâtiment est une architecture d'inspiration astronomique ... tout dans l'univers est en mouvement constant et régi par un éventail de forces* ».

Une variété d'expositions permanentes et spéciales présentant divers artefacts et instruments d'exploration spatiale attendent les visiteurs... comme vous !



Décidément, Boeing joue de malchance. Son « Starliner » est reparti en usine après avoir raté ses deux opportunités de décoller vers l'ISS fin juillet et le 3 août dernier.

Le vaisseau spatial Starliner de Boeing est revenu le 19 août 2021 de l'installation d'intégration verticale de la *United Launch Alliance (ULA)* à l'installation de traitement des équipages commerciaux et des cargaisons du Kennedy Space Center de la NASA en Floride, où les équipes travailleront pour diagnostiquer et résoudre un problème de vanne détecté au cours du mois d'août ; ils vont poursuivre les travaux sur le système de propulsion du module de service du vaisseau spatial. Le problème de vanne avait été détecté lors du compte à rebours du 3 août pour le *Boeing Orbital Flight Test-2* de la NASA. Le lancement initial, prévu le 30 juillet avait été annulé pour permettre aux responsables de la station spatiale d'évaluer les retombées des mises à feu imprévues des propulseurs du nouveau module Nauka nouvellement arrivé de Russie, et qui a remplacé l'ancien module PIRS qui s'est désintégré dans l'atmosphère, emporté par un module Progress. Ensuite,



ISS : désarrimage de PIRS (photo : Thomas Pesquet)

les conflits d'horaire potentiels sur la côte Est ont rendu le décollage du week-end difficile à réaliser et Starliner ne devait pas décoller avant le mardi 3 août au plus tôt. Mais, les problèmes rencontrés semblent plus complexes, et nécessitent donc une profonde investigation (*deeper-level troubleshooting*) dans les entrailles du vaisseau, et peut-être aussi côté logiciel.

 Boeing Space
@BoeingSpace

We've determined #Starliner will return to our factory for deeper-level troubleshooting of four propulsion system valves. With @NASA, we've decided to stand down for this launch window to make way for other national priority missions.

More: starlinerupdates.com/starliner-retu...



4:26 PM - Aug 13, 2021

Il semblerait que nous n'allons plus entendre parler de Starliner avant un certain temps...

Pendant ce temps, SpaceX envisage d'envoyer des « touristes » faire quelques tours en orbite basse avec CrewDragon courant septembre, de quoi faire rager un peu plus les « incompetents » à la traîne...



La Federal Aviation Administration des États-Unis a immobilisé les missions Virgin Galactic, alors qu'elle enquête sur la façon dont le récent vol spatial de Sir Richard Branson a dévié de sa trajectoire.

Nous avons vu précédemment que le milliardaire britannique avait réalisé l'ambition de sa vie le 11 juillet dernier en partant avec son avion-fusée à 86 km d'altitude. Mais le magazine *New Yorker* a révélé comment le véhicule avait volé pendant une période en dehors de son espace aérien préalablement convenu.

Bien sûr, la société de Sir Richard a contesté la description des événements faite par le *New Yorker*. L'avion-fusée, connu sous le nom de *Unity*, qui transportait Sir Richard dans les airs, a pu atterrir en toute sécurité. Dans une brève déclaration, la FAA a déclaré qu'elle supervisait l'enquête sur « *l'incident du 11 juillet avec SpaceShipTwo* » (le porteur de *Unity*) qui s'est produit au-dessus de Spaceport America, au Nouveau-Mexique. Virgin Galactic ne peut pas remettre le véhicule *SpaceShipTwo* en vol tant que la FAA n'aura pas approuvé le rapport d'enquête final sur l'incident ou déterminé que les problèmes liés à l'incident n'affectent pas la sécurité publique. Virgin Galactic a déclaré qu'elle coopérerait pleinement avec l'administration de l'aviation. La compagnie a annoncé les détails du prochain vol *Unity* (une sortie de recherche pour l'armée de l'air italienne) qui était prévue fin septembre ou début octobre, mais doit désormais attendre les résultats de l'enquête de la FAA.

Virgin Galactic a déclaré que ses pilotes avaient rencontré des vents inattendus à haute altitude et avaient pris les mesures nécessaires pour effectuer une montée en toute sécurité dans l'espace et revenir sur Terre : « *Bien que la trajectoire ultime du vol ait dévié de notre plan initial, il s'agissait d'une trajectoire de vol contrôlée et intentionnelle qui a permis à Unity d'atteindre l'espace et d'atterrir en toute sécurité dans notre port spatial du Nouveau-Mexique ... À aucun moment les passagers et l'équipage n'ont été mis en danger en raison de ce changement de trajectoire, et à aucun moment le vaisseau n'a voyagé au-dessus d'une zone habitée, ou causé un danger pour le public* ».

Après la prochaine mission pour les italiens, Virgin Galactic devrait entrer dans une période prolongée de maintenance et de mises à niveau pour *Unity* et son avion porteur. Si le calendrier n'est pas perturbé par la dernière interdiction de la FAA, les véhicules devraient reprendre les missions spatiales d'ici le milieu de l'année prochaine. La société a déclaré qu'une autre sortie d'essai serait effectuée avant le début du service commercial complet, probablement au second semestre 2022.



UNITY à son retour du vol du 11 juillet 2021



Au grand dam des astronomes, STARLINK se porte bien !

Une connexion internet haut débit partout dans le monde... un projet d'Elon Musk qui est en train de se réaliser alors que cela paraissait impossible en 2019. Évidemment, d'autres concurrents essaient de se mettre sur les rails, mais sans doute un peu tardivement. Seulement deux ans après le début du lancement de ses satellites, déjà 100 000 clients, et une belle liste d'attente, alors que le coût d'accès pourrait nous paraître rédhibitoire : 99 \$ (abonnement, hors matériel). Pas de doute, le besoin est là, et les clients demandent ; de quoi susciter la convoitise d'autres sociétés du domaine spatial qui se sont lancées dans l'aventure comme One Web, l'anglo-indien, mais aussi, vous devinez qui : Amazon (et encore Jeff Bezos), via son projet Kuiper. Toutefois, il y a déjà 1 700 satellites d'Elon dans le ciel, et pas grand-chose de Bezos. La concurrence est surtout à l'état de projet en cours de développement, comme ce que souhaitait Thierry Breton pour l'Europe, une méga-constellation pour combler les lacunes de notre haut-débit. Starlink offre aujourd'hui une connexion à 100 000 clients répartis dans une quinzaine de pays, et plus de 500 000 réclament leur « Dishy McFlatFace » bien que la connexion ne soit pas toujours au rendez-vous.



Elon Musk vient de présenter à la FCC (*Federal Communication Commission*) un plan pour un réseau Starlink de seconde génération : 30 000 satellites sur une orbite légèrement différente, et avec un matériel moins cher pour le client.

Cela a suffi aux juristes d'Amazon pour déposer une plainte en recours auprès de la FCC, pour faire annuler cette demande de SpaceX auprès de la FCC.

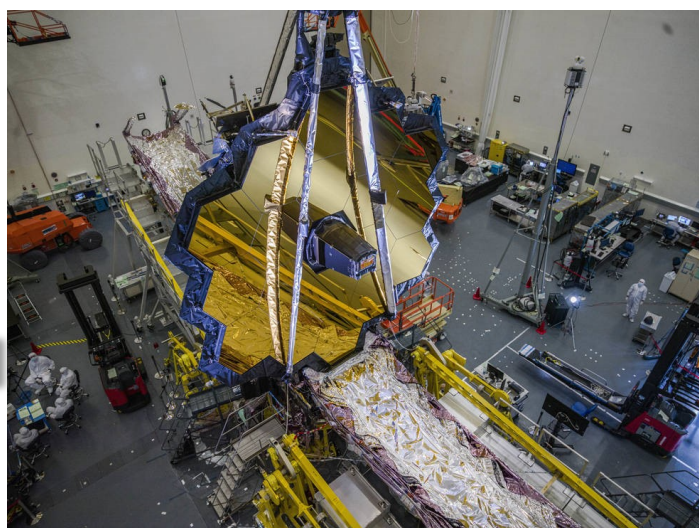


Besos s'est retiré pour passer tout son temps à porter plainte contre SpaceX ... (notez le nom volontairement écorché de Bezos)

SpaceX semble devenu un monstre de l'industrie spatiale... pour ceux qui voudraient être capables d'en faire autant !

Europa Clipper, mission de l'espace lointain de la NASA, partira à bord d'une fusée d'Elon Musk en 2024.

Mais c'est avec ARIANE 5, un véhicule européen, que le télescope James Webb devrait enfin rejoindre son site d'observation dans l'espace ; une opération prévue depuis déjà un... certain temps, si ce n'est un temps certain.



Le télescope James Webb de la NASA dans la salle blanche de Northrop Grumman, à Redondo Beach, Californie, en juillet 2020.

« Le télescope spatial James Webb de la NASA a atteint un tournant majeur sur la voie du lancement avec l'achèvement de l'intégration et des tests finaux », a déclaré Gregory L. Robinson, directeur du programme Webb au siège de la NASA à Washington ; « Nous avons une main-d'œuvre extrêmement dévouée qui nous a menés à la ligne d'arrivée, et nous sommes très heureux de voir que Webb est prêt pour le lancement ». Cela comprend toutes les étapes nécessaires pour préparer Webb à un voyage en toute sécurité à travers le canal de Panama jusqu'à son lieu de lancement à Kourou, en Guyane française, sur la côte nord-est de l'Amérique du Sud. Une fois Webb arrivé en Guyane française, les équipes de gestion des lancements configureront le télescope pour le vol. Cela implique des vérifications après expédition pour s'assurer que l'observatoire n'a pas été endommagé pendant le transport, en chargeant soigneusement les réservoirs de propergol de l'engin spatial avec du carburant à base d'hydrazine et un oxydant au tétraoxyde d'azote dont il aura besoin pour alimenter ses propulseurs de fusée pour se maintenir son orbite, et en détachant les éléments signalés en rouge, tels que les couvercles de protection qui protègent les composants importants pendant l'assemblage, les tests et le transport. Ensuite, les équipes d'ingénierie accoupleront le télescope à son lanceur, une fusée Ariane 5 fournie par l'ESA (Agence spatiale européenne). Webb est un programme international mené par la NASA avec ses partenaires : l'Agence spatiale européenne (ESA) et l'Agence spatiale canadienne (ASC).

- Masse au lancement : 6 200 kg, y compris l'observatoire, les consommables en orbite et l'adaptateur pour lanceur.
- Longueurs d'onde couvertes : 0,6 μm à 28 μm (visible à infrarouge moyen).
- Miroir primaire segmenté de 6,5 m.
- MIR (Mid Infrared Instrument) sera refroidi à -266 °C.
- Bouclier thermique à 5 couches de 22 x 12 mètres (le carénage de la fusée, la coiffe, a un diamètre de 5 mètres).

Lancement : le 18 décembre, par une fusée Ariane 5 ECA, vers le point de Lagrange L2 du système Terre/Soleil, à 1,5 millions de km.

C'est arrivé ce jour-là...

Octobre 1931, il y a 90 ans

Clyde Tombaugh est initié très tôt à l'astronomie par son père, agriculteur, et son oncle qui lui apprennent à reconnaître les étoiles. A partir de pièces de voitures et de machines agricoles, il se fabrique ses premiers instruments et il observe les planètes. En 1928, il envoie des dessins de Jupiter et de Mars à l'observatoire Lowell près de Flagstaff en Arizona. Impressionné par ces dessins réalisés à l'oculaire d'un instrument de seulement 22 cm, Vesto Slipher, alors directeur de l'observatoire, l'engage pour participer à une campagne de photographies avec un tout nouvel instrument de 32,5 cm en construction. Clyde Tombaugh est chargé de rechercher des objets transneptuniens, notamment la planète X dont l'existence a été prédite par Percival Lowell. La campagne d'observation commence en 1929. Le 18 février 1930, une planète est découverte sur les plaques photos réalisées les 23 et 29 janvier. La

découverte est confirmée le 13 mars. L'équipe de l'observatoire se rendra compte par la suite que Pluton n'est pas la planète X de Percival Lowell. Vesto Slipher ne cite d'abord pas Clyde Tombaugh comme découvreur de Pluton, il l'écarte même du programme de recherche des planètes et va jusqu'à le licencier de l'observatoire. A l'observatoire de Flagstaff, personne n'est dupe, Clyde Tombaugh est reconnu comme le découvreur de la 9^e planète du système solaire. Il entre à l'université et obtient un doctorat en 1939. Pendant les années qui ont suivi la découverte de Pluton, Clyde Tombaugh s'acharne à rechercher la fameuse planète X. Il découvrira une nova,



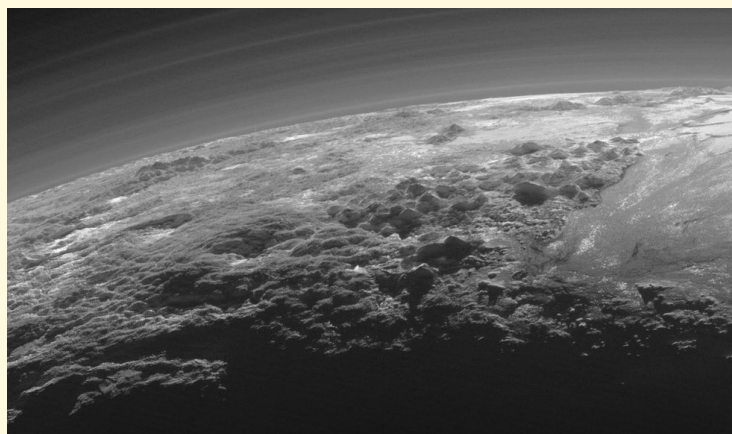
Clyde Tombaugh (1906 - 1997)

deux comètes, cinq amas ouverts, un amas globulaire, plusieurs amas de galaxies et quatorze astéroïdes. L'un d'eux découvert le 10 octobre 1931 a d'abord porté le nom de (8778) 1931 TD3 avant de finalement prendre le nom de (1604) Tombaugh. Une partie des cendres de Clyde Tombaugh voyage à bord de la sonde New Horizons. Il deviendra le premier homme dont les restes quitteront le système solaire. La grande région en forme de cœur sur Pluton porte le nom de région Tombaugh.



*Région Tombaugh
New Horizons 14 juillet 2015*

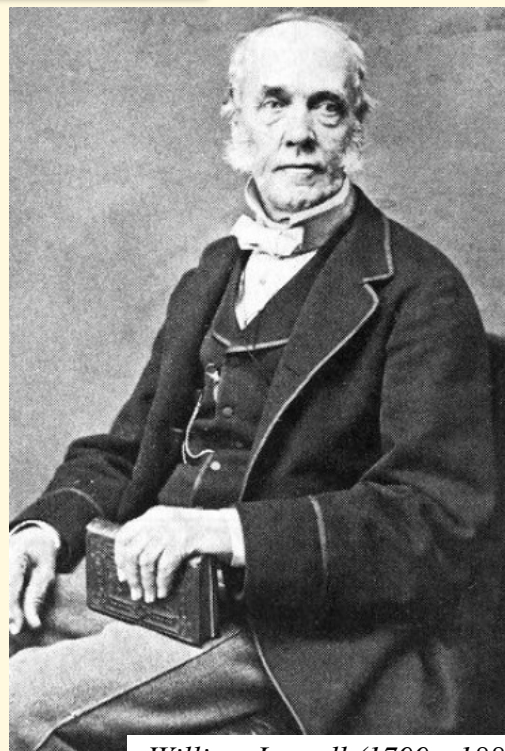
*Atmosphère de Pluton vue en
contre-jour alors que la sonde
s'éloignait de la planète naine*



Octobre 1851, il y a 170 ans

William Lassell assouvit sa passion pour l'astronomie grâce à la fortune acquise en tant que brasseur de bière. Près de Liverpool, il équipe son observatoire d'un télescope de 60 cm. Il a lui-même formé et poli le miroir et il est également un des premiers dans l'utilisation de montures équatoriales. C'est avec cet instrument qu'il découvre en 1846, Triton, le plus gros satellite de Neptune, peu de temps après la découverte de la planète elle-même. En 1848, il découvre Hypérion, satellite de Saturne. Le 24 octobre 1851, il découvre Ariel et Umbriel, les satellites d'Uranus. Les deux plus grosses lunes d'Uranus, Titania (1577 km de diamètre) et Obéron (1522 km) avaient été découvertes par William Herschel en 1787. Ariel et Umbriel sont les deux lunes suivantes par ordre de taille. Umbriel est la troisième lune avec un diamètre de 1169 km. C'est une lune très sombre qui ne reflète que 16% de la lumière du soleil. On ignore encore pourquoi sa surface cratérisée est aussi sombre. Umbriel est essentiellement constituée de glace et de roche et sa structure interne pourrait être différenciée. La présence de canyons laisse à penser que son noyau a pu connaître une période d'extension au début de son évolution. Par endroit de la matière remontée en surface a pu recouvrir certains terrains en surface. En 1986, les images de la sonde Voyager 2 ont révélé la présence d'un curieux anneau très clair au fond du cratère Wunda. Il pourrait s'agir de dépôt de gel au fond d'un cratère d'impact.

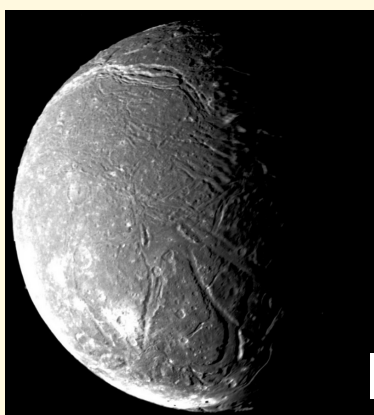
Ariel a un diamètre de 1157 km mais c'est la lune la plus brillante avec un albédo de 0,39 (i.e il renvoie 39% de la lumière du soleil). Cette



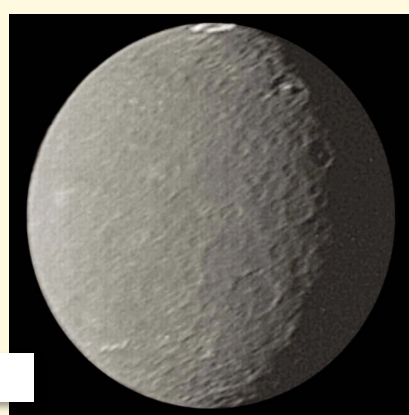
William Lassell (1799 - 1880)

brillance suggère une surface relativement jeune. Ariel possède peu de cratères et surtout des petits. La plupart mesurent entre 5 et 10 km, seuls quelques uns dépassent les 50 km. Les failles à sa surface indiquent une activité géologique relativement récente. Des vallées larges et des régions au sol lisse témoignent de dépôts récents.

En 1855, William Lassell se construit un télescope de 120 cm qu'il installe sur l'île de Malte où les conditions d'observations sont meilleures qu'à Liverpool.



Ariel



Umbriel

Octobre 1831, il y a 190 ans

Jean-Louis Pons naît dans les Hautes-Alpes en décembre 1761. Il entre à l'observatoire de Marseille, d'abord comme concierge, puis astronome adjoint avant de prendre la direction du nouvel observatoire de Marlia en Italie en 1819, puis rejoindre l'observatoire du muséum de Florence en 1825. Entre 1801 et 1827, il découvre pas moins de 37 comètes. 3 des 5 comètes périodiques qu'il a découvertes portent encore aujourd'hui son nom : 7P/Pons-Winnecke, 12P/Pons-Brooks et 273P/Pons-Gambart. Celle qu'il a découverte le 26 novembre 1818 est maintenant plus connue sous le nom de 2P/Encke. C'est Johann Franz Encke qui a calculé ses éléments orbitaux pour se rendre compte qu'elle possède une période remarquablement courte : 3,3 ans. On pense que la comète d'Encke est à l'origine des pluies d'étoiles filantes de novembre dont le radiant se trouve dans la constellation du Taureau. L'astronome Jozef Klacka pense



Jean-Louis Pons (1761 - 1831)



Vue d'artiste de la comète 7P/Pons-Winnecke en 1921

même que la comète et les Taurides sont les restes d'une comète encore plus massive qui s'est disloquée en plusieurs morceaux au cours des 20 000 à 30 000 dernières années. L'évènement de Tougouška en 1908 serait également dû à un de ces fragments.

En 1818, il reçoit le prix Lalande de l'Académie des sciences pour la découverte de 3 comètes cette année-là. Il meurt le 14 octobre 1831. Un cratère lunaire porte son nom, ainsi que l'astéroïde (7645) Pons.

Septembre 4479, dans 2458 ans

Chaque année, à la mi-août, la Terre traverse les débris laissés par la comète 109P/Swift-Tuttle du nom des deux astronomes américains qui l'ont découverte pratiquement simultanément, le 16 juillet 1862 pour Lewis Swift et le 19 juillet pour Horace Tuttle. La pluie d'étoiles filantes des Perséides est l'évènement astronomique de nos étés. Mais ce spectacle estival est le témoin de la présence dans notre système solaire du maraudeur le plus dangereux pour la planète Terre. Les simulations montrent que la comète devrait frôler la Terre lors de son passage en 3044, après des premiers résultats qui menaient à une collision en 1992... La comète devrait passer à 1 million de km. Une autre rencontre rapprochée est prévue en 4479, autour du 15 septembre. La probabilité de collision est difficile à évaluer si loin dans le futur, mais elle n'est pas nulle. Avec un diamètre de 26 km et une vitesse de 60 km/s, un impact sur Terre aurait une énergie 27 fois plus grande que l'astéroïde qui a percuté la Terre il y a 65 millions d'années, provoquant la disparition des dinosaures. 109P/Swift-Tuttle a été décrite comme « l'objet seul, le plus dangereux connu de l'humanité »...

Des documents chinois indiquent, qu'en 188, la comète a atteint la magnitude 0,1. Lors de sa découverte en 1862, son éclat était équivalent à celui de l'étoile Polaire. La comète était visible avec des jumelles lors de son passage de 1992 mais elle sera clairement visible en 2126 avec une magnitude estimée à 0,7...



Lewis Swift (1820 - 1913)



Horace Tuttle (1837 - 1923)



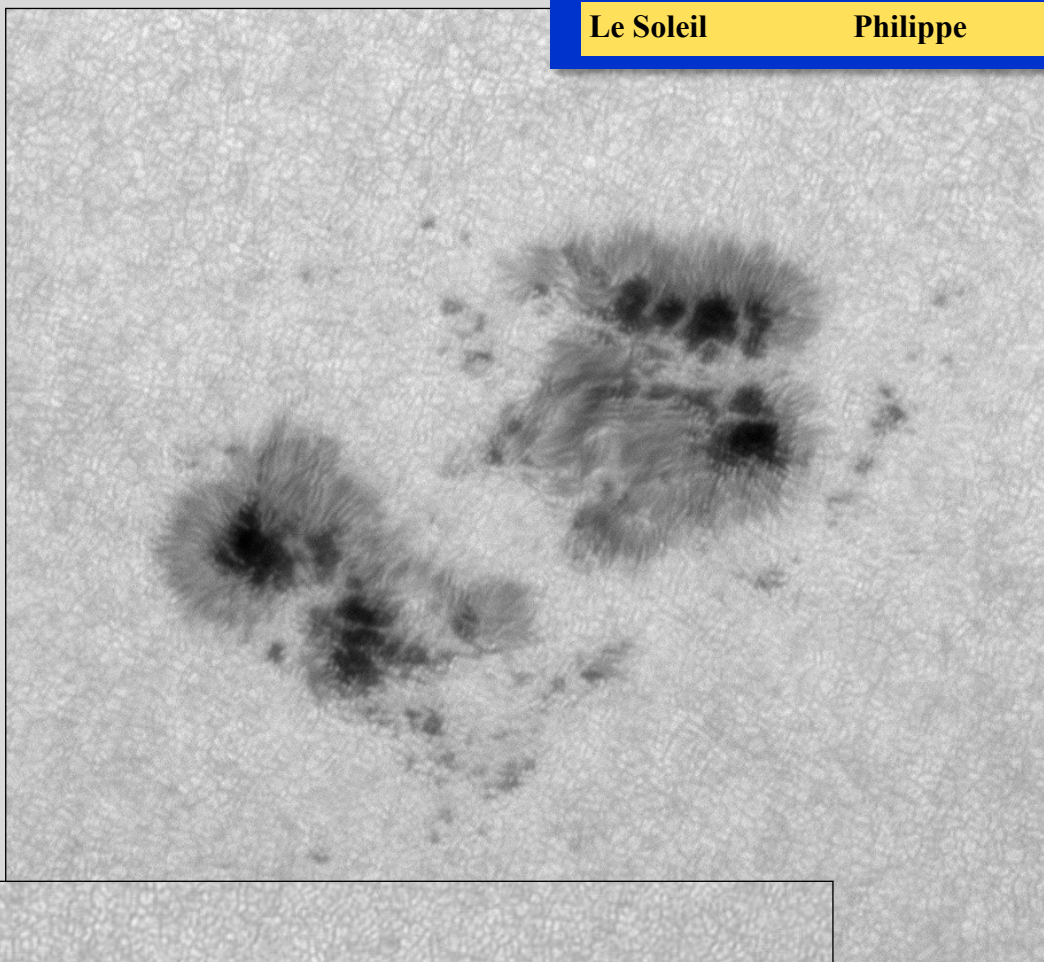
109P/Swift-Tuttle



Galerie

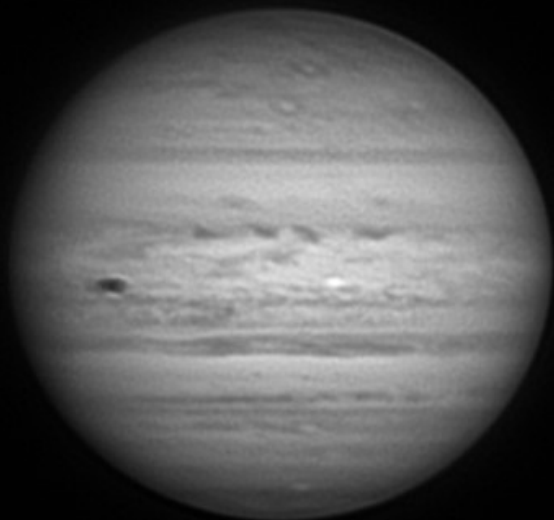
Le Soleil

Philippe



Jupiter et Saturne

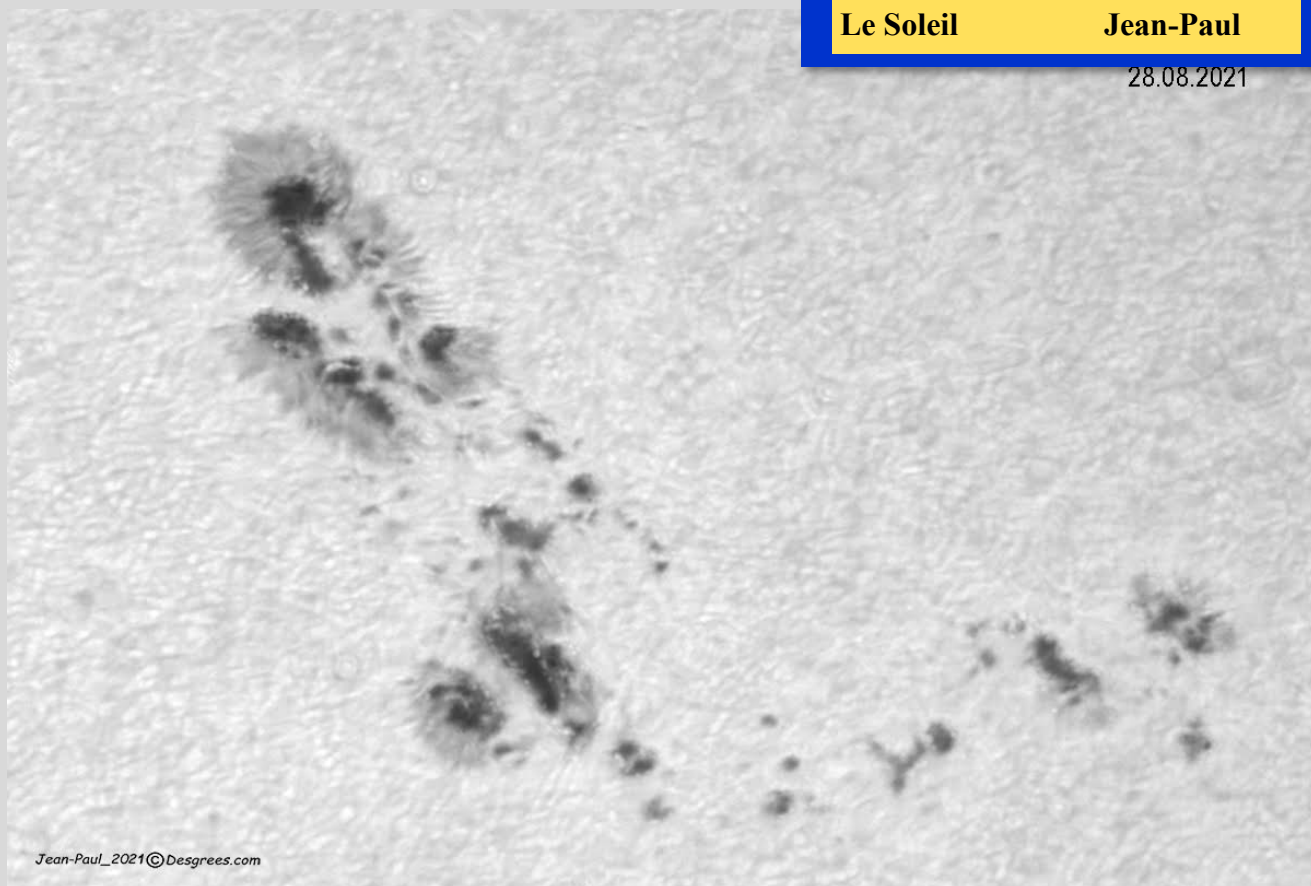
Philippe



Le Soleil

Jean-Paul

28.08.2021



Jean-Paul_2021 © Desgrees.com

07.09.2021 - 2966 - 2689



Jean-Paul_2021 © Desgrees.com

M31, Loïck



Loïck Vign

NGC1499 Christian



Albireo78
saison 2021-2022



www.albreo78.com

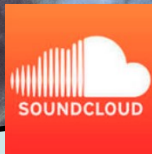
2 réunions par mois
Des présentations
Des actus astro
Des exposés
Des ateliers astro
Niveau 1 pour utiliser et maîtriser son instrument
Niveau 2 pour se lancer en astrophotographie
Niveau 3 pour faire de la « science »
Débutants ou plus confirmés pour 35 € / an


58 membres



Observations
Gratuites et pour tous :
Emancé / Mesnil St Denis

Newsletter
184 abonnés



« En route vers les étoiles »
Notre émission radio
17 saisons, 176 émissions,
685 chroniques scientifiques

Soundcloud
278 abonnés



SADR
Notre observatoire en remote
www.sadr.fr

DSO
Deep Sky Objects
Browser



L'Albireoscope
43 abonnés