

- JACQUESMOMO -
- PAPPY2 -

CHANDRA - X

TÉLESCOPE SPATIAL À RAYONS X

ET EN BONUS
L'INDISPENSABLE

I.U.S.

(ou **INERTIAL UPPER STAGE**)

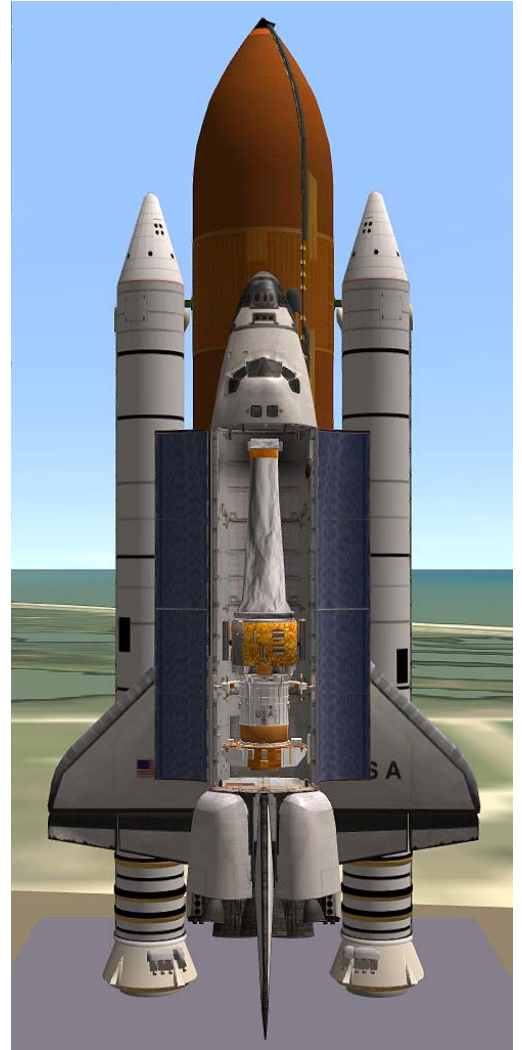


ADD-ON POUR ORBITER

MANUEL D' UTILISATION

SOMMAIRE

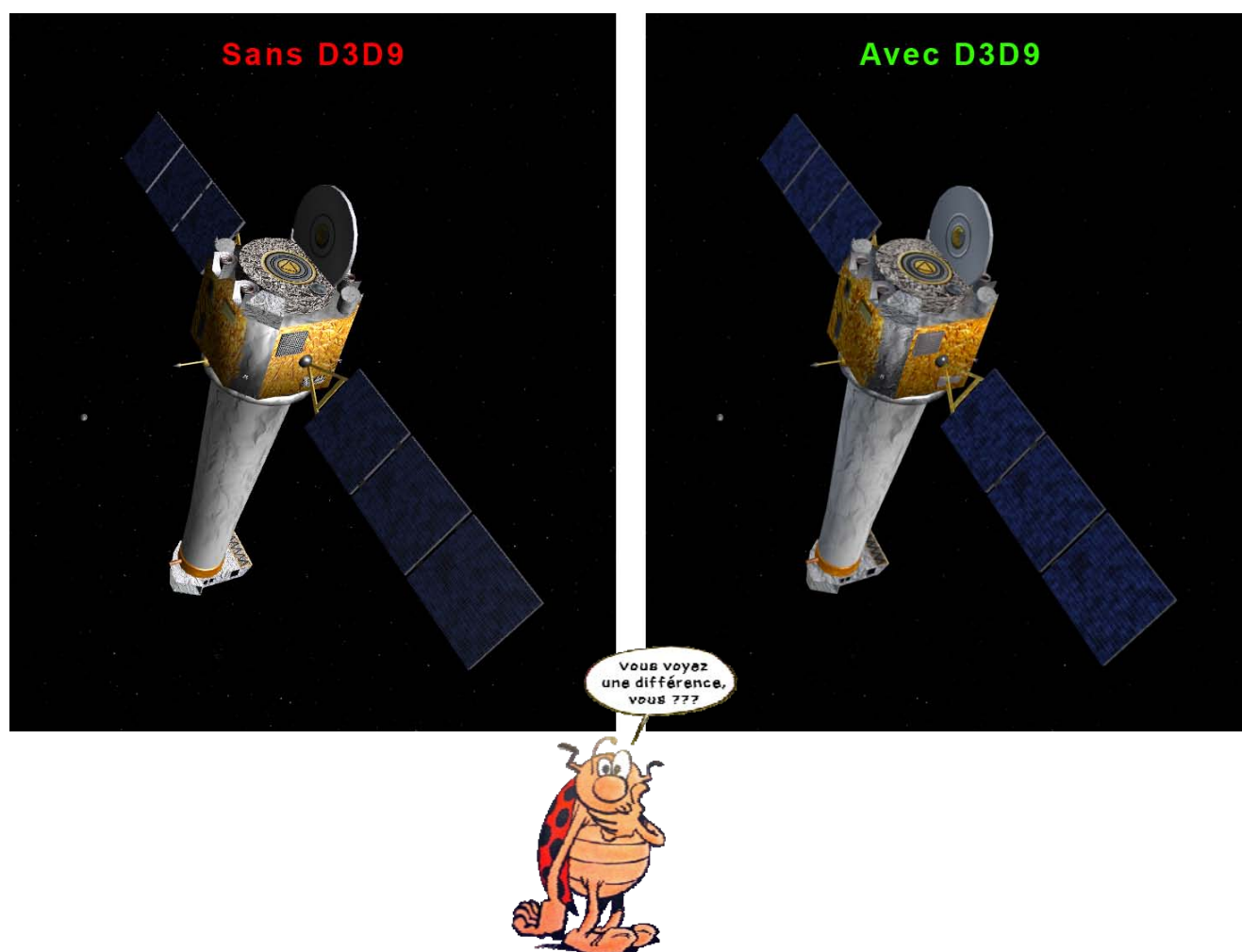
I	- Add-on CHANDRA X-Ray pour Orbiter.....	5
	(installation, touches de commandes)	
II	- CARNET de VOL.....	7
	(comment atteindre l'orbite prévue)	
III	- Le Télescope CHANDRA X-Ray.....	9
IV	- INERTIAL UPPER STAGE (I.U.S.).....	12
V	- MISSION STS - 93.....	16



Crédits et Remerciements:

- Initiateur du Projet : [Pappy2](#)
- Modèles-3D et Textures : [JacquesMomo](#)
- Fichiers de Configuration : [JacquesMomo](#) (certains ont été inspirés par ceux de [David413](#))
- Béta-tests et Critiques : [Pappy2](#)
- Second Béta-Testeur : [Papyref](#)
- Documentation : [Pappy2](#) (avec l'aide d'[Internet](#))
- Scénarios : [Pappy2](#) et [JacquesMomo](#)
- Sons : [Internet](#) (bidouillés par [JacquesMomo](#))
- **Et un grand merci à [Elphifou](#) qui s'est proposé spontanément de traduire cette présente doc en anglais pour nos amis anglophones !**

Remarque : Cet add-on est compatible avec le *client graphique D3D9*.



I - L'add-on CHANDRA X-RAY pour Orbiter

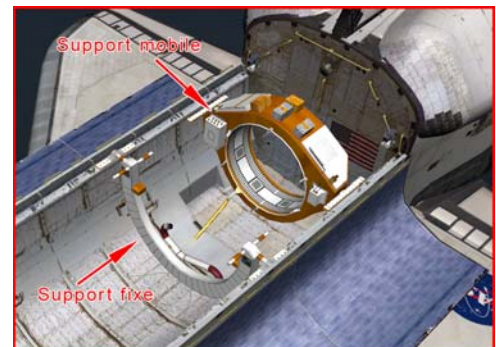
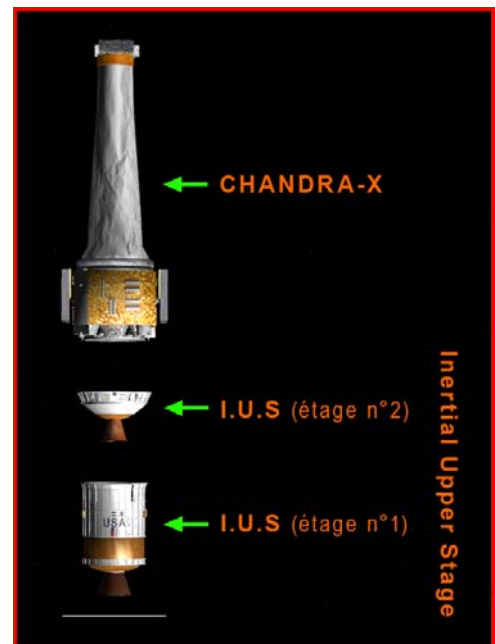
A) Description :

CHANDRA-X est un télescope spatial à rayon X développé par la NASA et lancé en 1999 par la navette spatiale *Columbia* lors de la mission STS-93.



Cet add-on comprend :

- le satellite Chandra-X
- l'I.U.S.
(*Inertial Upper Stage*)
Celui-ci est nécessaire pour le lancement et la mise en Orbite de transfert du télescope Chandra-X
- les supports de la Navette *pour Chandra-X*
Situé dans la soute de Columbia, ceux-ci ne sont compatibles qu'avec les navettes de **David413**.
(voir plus loin)



B) Installation :

Rien de plus simple : il vous suffit de dézipper le fichier **Chandra-X_IUS.zip** dans le dossier **racine** de votre **Orbiter**.
(N'oubliez pas de cocher l'option "utiliser noms de dossier")

C) Add-ons requis :



- Certains scénarios (voir plus loin) nécessitent l'installation de la **Navette Spatiale** (*Space Shuttle Fleet V4.8 Release 2*) de **David 413** disponible ici :
<http://simviation.com/1/browse-Orbiter+Addons-142-1> (Fichier **ShuttleFleetV4.8R2.zip**).
- Bien sûr vous devez installer également :
 - **OrbiterSound** de **Dansteph**
 - **UMmu 3.0** de **Dansteph** (optionnel)
Vous trouverez ces 2 add-ons ici:
<http://orbiter.dansteph.com/forum/index.php?page=download>
 - **SpaceCraft3** de **Vinka** : **indispensable**, il est déjà **inclus** dans cet add-on, donc pas besoin de l'installer.
Juste pour info, il est disponible ici : <http://www.orbithangar.com/searchid.php?ID=3894>

D) Scénarios fournis :

Avec cet add-on, vous trouverez 5 scénarios dans le sous-dossier **Chandra-X** :

- 1- Chandra-X launch (STS-93)
- 2- Déploiement de Chandra-X
- 3- Chandra-X largué
- 4- Chandra-X en orbite finale
- 5- Chandra-X en orbite (périgée)
- 6- Chandra-X et visite avec DG



Les scénarios 1 et 2 nécessitent l'installation de *Shuttle_Fleet_v4.8R2* de David413
Les scénarios 3 à 5 ne nécessitent pas d'autre installation que Chandra-X.

Remarque : le scénario "chandra-X launch" ne respecte pas l'heure réelle du décollage de la mission STS-93 qui s'est fait en réalité la nuit. J'ai préféré retarder un peu le départ au petit matin, ceci pour pouvoir admirer le décollage de Columbia, ce qui est toujours émouvant...



1- Chandra-X launch (STS-93)



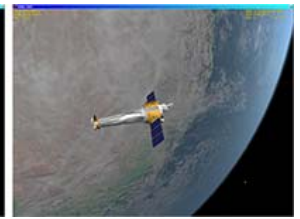
2- Déploiement de Chandra-X



3- Chandra-X largué



4- Chandra-X en orbite finale



5- Chandra-X en orbite (périgée)

E) Touches de commandes :

- Pour la Navette Spatiale de **David 413** :

Bien sûr il n'est pas question ici de faire la liste de toutes les commandes de cette superbe Navette : veuillez lire la documentation très complète livrée avec son add-on... Mais je vais quand même vous rappeler certaines touches indispensables à connaître pour le déploiement et le largage du télescope Chandra-X.



K

⇒ Ouverture des portes de la Soute de *Columbia*

Ctrl + **U**

⇒ Déployer / Replier l'antenne "Ku-bande" (ça fait plus réaliste)

Ctrl + **F8** 1^{er} appui

⇒ Lève l'ensemble *I.U.S* + *Chandra* de 29°

Ctrl + **F8** 2^{ème} appui

⇒ Lève l'ensemble *I.U.S* + *Chandra* jusqu'à 58°

Ctrl + **F6**

⇒ Largage du satellite

Maj + **F8**

⇒ Remise en position du support orientable

- Pour les 2 étages de l'*I.U.S* :

J 1^{er} appui

⇒ Largage de l'étage n°1

J 2^{ème} appui

⇒ Largage de l'étage n°2



- Pour le satellite Chandra-X :

K

⇒ Déploiement des panneaux solaires

G

⇒ Ouverture du pare soleil

0

(Pavé numérique)

⇒ Émission d'un rayon laser (arrêt : touche **Suppr** (Pavé numérique))

II - CARNET de VOL



A) Introduction :



Ce paragraphe est uniquement destiné à vous aider afin de placer le télescope **CHANDRA-X** sur l'orbite prévue par la **NASA**. J'ai pris quelques libertés avec le vrai déroulement du vol réel (*voir les chapitres suivants, par Pappy2*) afin de vous permettre de réaliser très facilement (et rapidement) la mission.



B) Déroulement du vol :

1) Décollage et mise en Orbite de la Navette

Rien de plus simple : sélectionnez et lancez le scénario n°1.

Comme je l'ai déjà dit (J'en vois 2 ou 3 qui dorment au fond !!!) l'heure de ce scénario n'est pas conforme à la réalité. Si vous désirez décoller à l'heure réelle, éditez le scénario et changez la valeur de **Date MJD** par **51382.2244**, et décollez 8 minutes après le lancement du scénario. Et dans ce cas, il fait nuit...

Appuyez simultanément sur les touches **Ctrl** et **+** (numpad) jusqu'au maximum de puissance. *Columbia* va décoller toute seule. Tout est *automatique* jusqu'à l'arrêt final des moteurs. Vous devriez vous trouver sur une orbite de 59 x 278 km d'altitude, inclinée à 28,9°. C'est pas si mal !!!

Si vous voulez respecter la réalité, l'orbite de *Columbia* a initialement été prévue circulaire à 320 x 320 km inclinée à 28,4°. Mais suite à une panne lors du décollage, celle-ci s'est trouvée à 78 x 276 km! Elle a été ensuite circularisée à 281 x 286 km avec une inclinaison de 28°5.

2) Largage de l'ensemble I.U.S. et Chandra-X

Je ne vais pas me répéter. Si vous ne connaissez pas les touches, c'est que vous avez pas lu avant.... Le fouet !!!

Ouvrez les portes de la soute de *Columbia*, puis déployez l'antenne.

Pour économiser le carburant de l'**IUS** et de **CHANDRA**, la Navette sert de base de lancement, et donc d'un **Pas De Tir** des plus formidable. *C'est donc elle qui va prendre la bonne inclinaison et mettre en position l'ensemble du train spatial du télescope en Prograde.*

Ensuite après une dernière vérification de l'alignement, et si tout est OK, levez l'ensemble **I.U.S-Chandra-X** et procédez à son éjection.

L'ouverture des portes de la soute a été effectuée 2 heures après la mise en orbite de *Columbia*.

L'expulsion de la soute du télescope (solidaire de l'**IUS**) s'est faite 8 heures 42 mn après le décollage, grâce à l'action d'un ressort.



Orientation idéale pour l'éjection

Et c'est parti!!!! vers l'infini est l'au-delà...

3) Allumage du 1^{er} étage de l'I.U.S.

Avez-vous pensé à mettre *Columbia* à l'abri ? Sinon, vous allez cramer...

Et après vous devrez faire comme dans le film "Gravity" pour rentrer à la maison...

Maintenant sélectionnez **IUS_ETG1_CHANDRA-X** avec **F3**.

Mettez ce *train spatial* en **prograde** (touche **↔**).

Puis appuyez simultanément sur les touches **Ctrl** et **+** (numpad) jusqu'au maximum de puissance, comme d'habitude.

Le premier étage de l'**IUS** a été mis à feu 1 heure après l'expulsion de *Chandra-X* de la soute de *Columbia*.

Si vous êtes parti de l'apogée de l'orbite (278 km), vous atteindrez une orbite très elliptique de 277 x 40 000 km environ. Sinon votre orbite sera différente, mais ce n'est pas très grave.

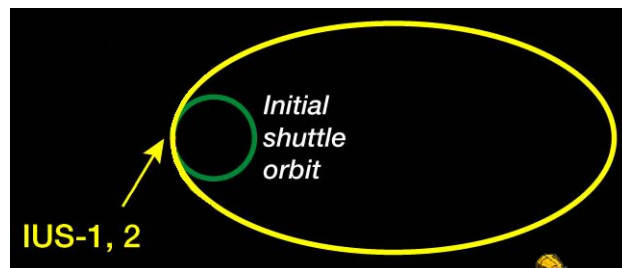


4) Allumage du 2^{ème} étage de l'I.U.S.

Ejectez l'étage n°1 de l'I.U.S. Restez bien en **prograde** (touche ☹) puis 3 minutes après cette séparation, appuyez à nouveau sur les deux touches **Ctrl** et **+** (numpad) jusqu'au maximum de puissance, comme d'habitude.

Surveillez de près les paramètres de l'orbite, et coupez le moteur dès que votre orbite atteint une apogée de 133 000 km.

En réalité l'orbite atteinte à la fin du fonctionnement du 2^{ème} étage de l'IUS était de 320 x 64 000 km.



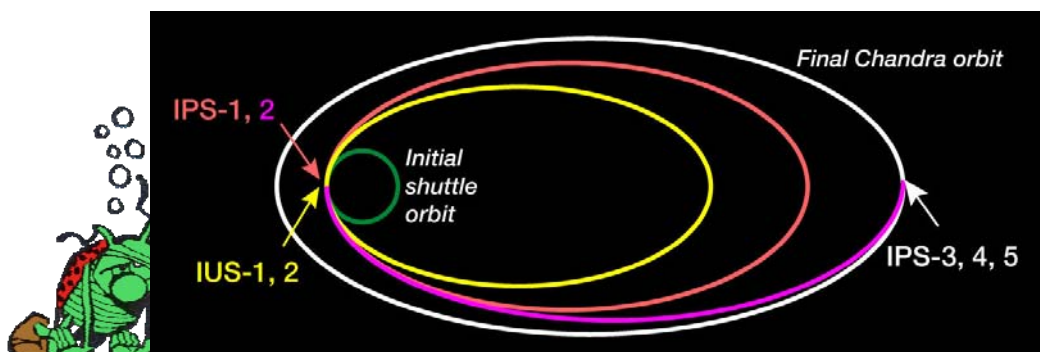
Remarque : Si vous oubliez les valeurs des différentes orbites à atteindre, vous pouvez avoir un rappel de ces paramètres en vous mettant en vue interne avec **F1** puis en appuyant sur la touche **F8**. C'est pas beau, ça ???



5) Finalisation de l'orbite de Chandra-X

Larguez l'étage n°2 de l'IUS (touche **J**) puis déployez les panneaux solaires de Chandra-X (touche **K**).

Quand vous atteindrez l'apogée de l'orbite, mettez-vous à nouveau en **prograde** (touche ☹) puis allumez les moteurs (**IPS**) de Chandra-X jusqu'à ce que le périégée de votre orbite soit à 16 000 km. L'inclinaison idéale devrait être de 28,5°. Vérifiez que l'apogée est bien à 133 000 km, sinon... corrigez !



Voilà, vous êtes en place. Vous pouvez ouvrir le pare-soleil de Chandra-X (touche **G**), qui va parcourir cette orbite en 64 h 18 min.

*La procédure consistant à atteindre une orbite finale nominale de 16 000 x 133 000 km avec une inclinaison de 28,5° a duré 9 jours au total. Pour cela, la propulsion principale du télescope (**IPS***) a été mise à feu à 5 reprises.*

* **IPS** = **I**ntegral **P**ropulsion **S**ystem



*J'espère que cet add-on vous plaira...
Maintenant je laisse la parole à Pappy2...*

JacquesMomo (octobre 2014)

III - CHANDRA X-RAY

(Par Pappy2)



Voir l'Univers dans une toute nouvelle lumière

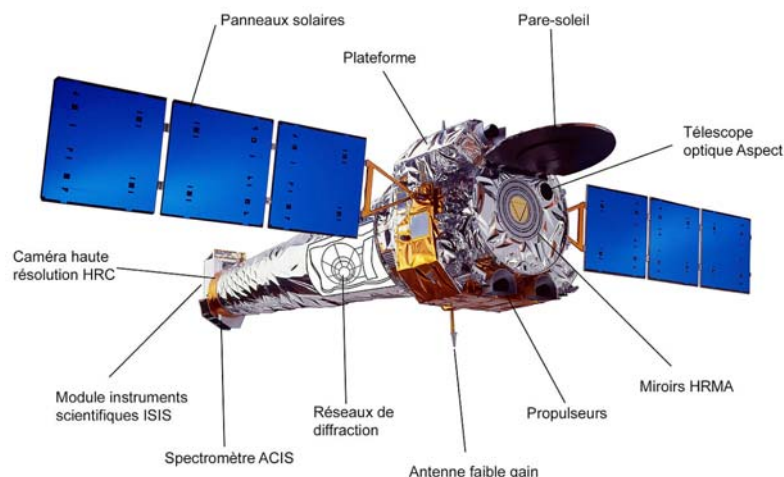
CHANDRA, anciennement **AXAF** pour *Advanced X-ray Astrophysics Facility* (Installation Astrophysique Avancée en Rayons X), est un télescope spatial à rayon X développé par la NASA et lancé en 1999 par la navette spatiale COLUMBIA lors de la mission STA-93. CHANDRA est avec XMM-NEWTON le plus performant des observatoires rayons X placés dans l'espace. Grâce à son optique de type WOLTER associée à une longueur focale de 10 mètres, sa résolution angulaire descend sous la seconde d'arc dans la gamme des rayons X mous (0,1-10 keV) pour laquelle il a été conçu et sa résolution spectrale dépasse 1000 dans la bande 0.08 – 0.2 keV. Ce télescope de 4,8 tonnes dispose de deux instruments situés au point focal : le spectromètre imageur ACIS et la caméra à haute résolution HRC.

Placé sur une orbite haute elliptique de $16\,000 \times 133\,000$ km qui permet de longues périodes d'observation continues, CHANDRA est utilisé pour étudier à travers les rayons X émis différents objets célestes et processus tels que l'évolution conjointe des trous noirs super massifs et des galaxies, la nature de la matière et de l'énergie noire, la structure interne des étoiles à neutrons, l'évolution des étoiles massives, les nébuleuses proto planétaires et l'interaction des exo planètes avec leur étoile.

CHANDRA fait partie du programme des *Grands Observatoires* de la NASA lancé à la fin des années 1980 qui comprend trois autres télescopes spatiaux : HUBBLE (lancé en 1990 et couvrant le spectre de la lumière visible), COMPTON (1991 rayons Gamma), et SPITZER (2002 infrarouge).

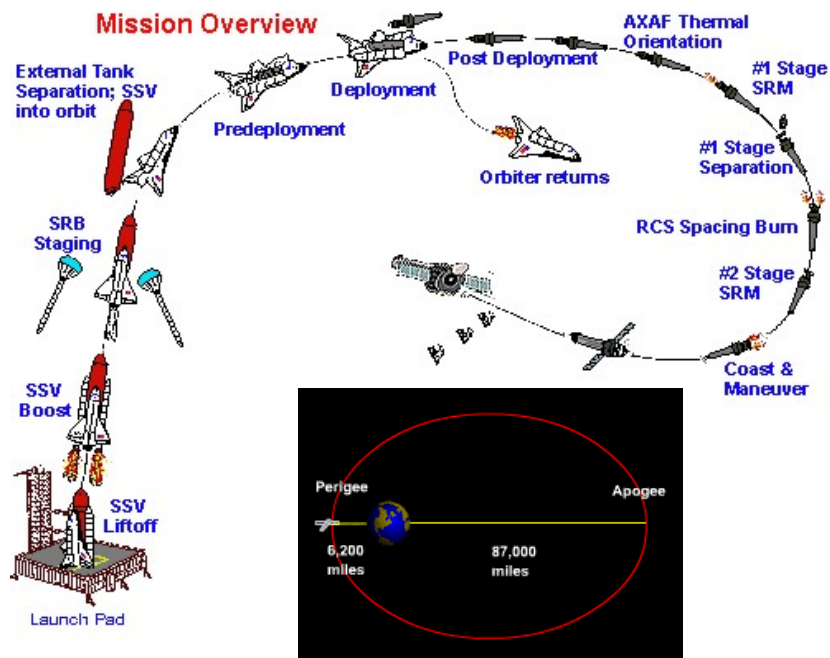
Plusieurs projets visant à développer le successeur de l'observatoire ont jusqu'à présent été annulés faute de budget.

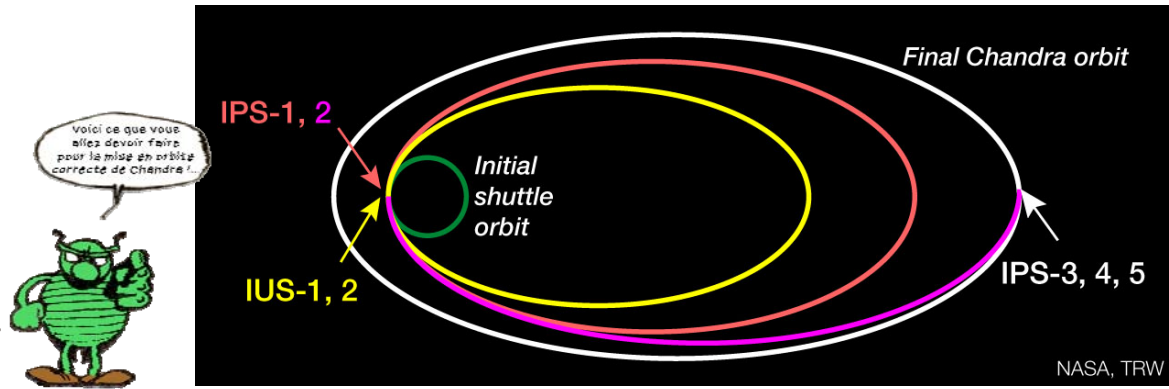
En 2014, 15 ans après son lancement, CHANDRA est toujours opérationnel.





Son nom est destiné à honorer la mémoire du prix Nobel de physique Subrahmanyan CHANDRASEKHAR qui est le premier à avoir compris au début des années 1930 que les étoiles à neutrons et les pulsars, objets d'étude du télescope, sont créés par l'effondrement d'étoiles en fin de vie. Le terme sanskrit de CHANDRA signifie *lumineux* et désigne la Lune.





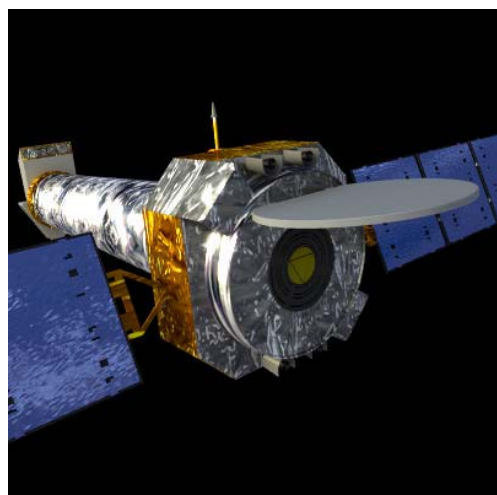
CHANDRA suit une orbite inhabituelle qui a été atteinte grâce à un système de propulsion intégré (IUS) qui a propulsé le télescope sur une orbite haute.

Cette orbite, qui a la forme d'une ellipse, emmène l'observatoire spatial à plus d'un tiers de la route vers la Lune, 133.000 km, et le ramène à son point le plus proche de la Terre à 16.000 km.

Depuis 15 ans d'exploration, CHANDRA a élargi notre vision de l'Univers grâce à sa capacité inégalée de créer des images haute résolution des rayons X des phénomènes cosmiques visible, comme les étoiles à neutrons et les pulsars. Rien de tout cela ne peut être observé sans un télescope à rayons X.



Télescope	
Poids	4.800 Kg
Type	Optique Wolter
Diamètre	1,2 m
Superficie	400 cm ²
Focale	10 m
Longueur d'onde	0,1 - 10 keV
Principaux instruments	
ACIS	spectromètre X
HRC	caméra X



Plus d'infos :

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Chandra_\(t%C3%A9lescope_spatial\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Chandra_(t%C3%A9lescope_spatial))

<http://chandra.harvard.edu/15th/>

IV - INERTIAL UPPER STAGE

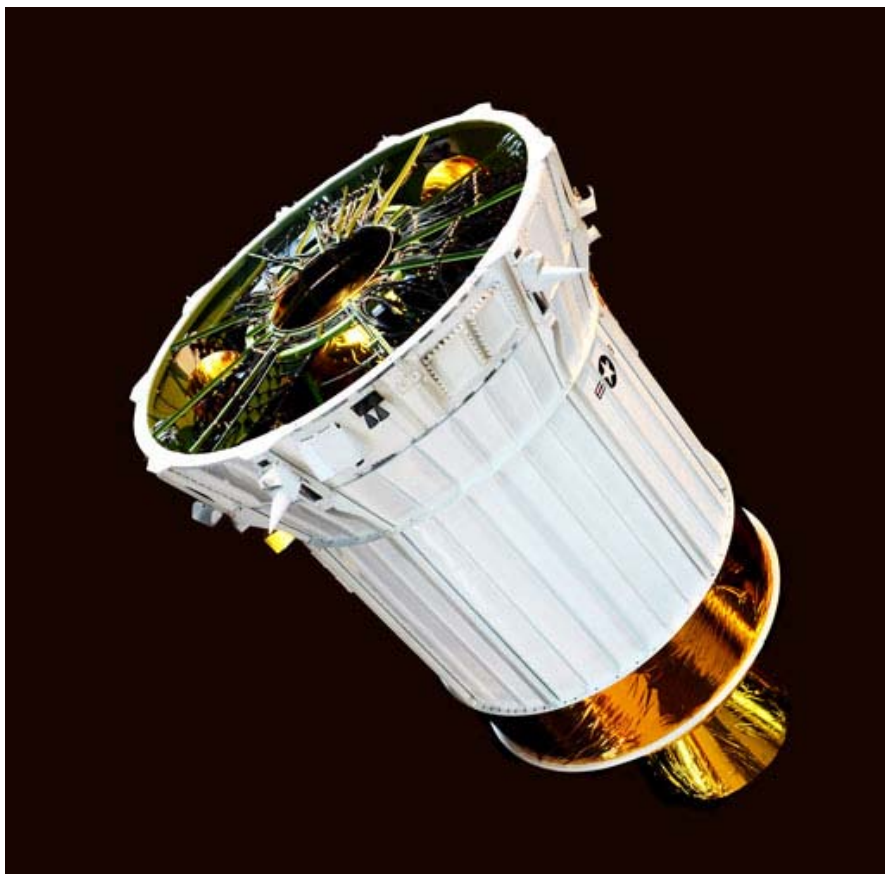
L'*Inertial Upper Stage* ou **IUS** est un étage supérieur de fusée développé par la société BOEING pour répondre aux besoins de lancement de satellites géostationnaires et de sondes interplanétaires par la NAVETTE SPATIALE Américaine en attendant la mise au point du *Space Tug*.

Après l'abandon de ce dernier puis l'arrêt de l'adaptation de l'étage CENTAUR après l'accident de la navette *Challenger*, l'IUS devient incontournable pour le lancement de satellites depuis la navette.

Sa conception lui permet de servir d'étage supérieur au lanceur militaire TITAN. Il comprend deux étages utilisant chacun un propulseur à propergol solide.

Capable de placer un satellite de 2 à 3 tonnes sur une orbite géostationnaire, il est utilisé à 24 reprises entre 1989 et 2002 pour lancer des satellites de télécommunications, des satellites militaires et des sondes spatiales ainsi qu'un télescope spatial.

L'arrêt des lancements de satellite depuis la NAVETTE SPATIALE, trop coûteux, puis le remplacement du lanceur TITAN par les nouveaux lanceurs ATLAS V et DELTA IV entraînent son retrait du service.



L'IUS est long de 5,18 mètres pour un diamètre de 2,8 mètres et un poids total de 14,742 tonnes.

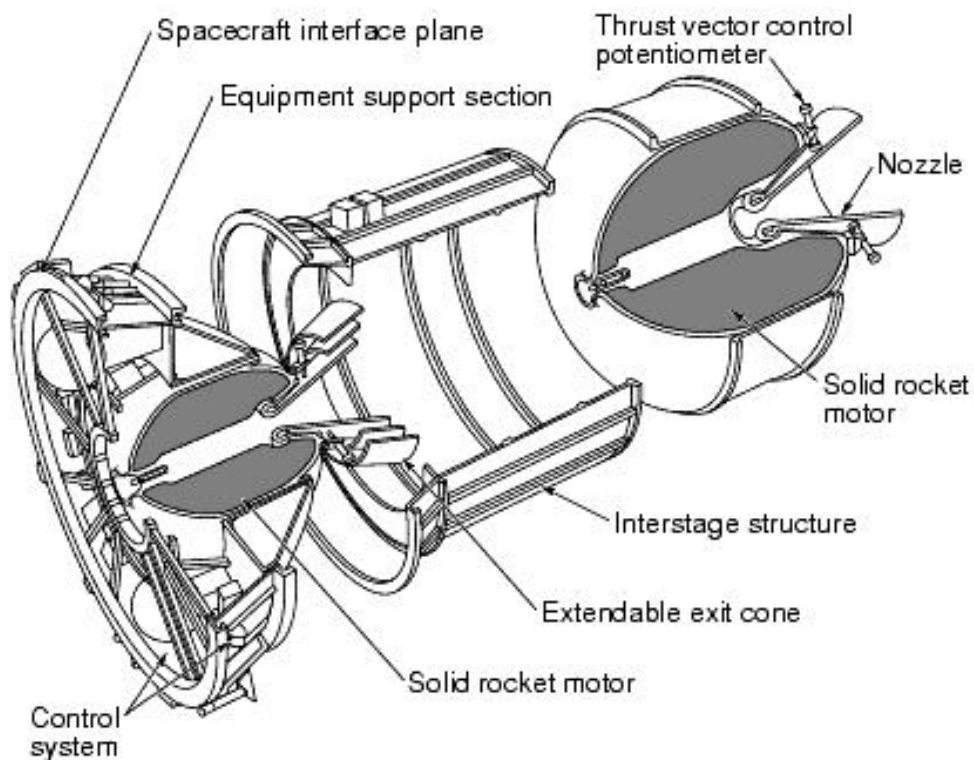
Il comprend deux étages utilisant chacun un propulseur à propergol solide. Le premier étage est propulsé par un moteur Orbus 21 contenant 9,7 tonnes de propergol et générant une poussée de 188,5 kN. Le second étage est propulsé par un étage Orbus-6 contenant 2,7 tonnes de propergol avec une poussée de 80,8 kN.

Le moteur principal peut fournir une poussée continue durant 150 secondes, ce qui représente à l'époque un record.

La charge en propergol peut être modifiée pour répondre aux exigences en termes de durée et de profil de la poussée propres à la mission.

L'IUS dispose d'un système de guidage et de pilotage et est stabilisé sur ses 3 axes. Il dispose pour ces besoins de 3 calculateurs redondants prenant leur décision à la majorité, de deux centrales à inertie, chacune comprenant 5 gyroscopes et 5 accéléromètres, et enfin d'un viseur d'étoiles.

Les deux tuyères des propulseurs à propergol solide sont orientables. Par ailleurs, l'étage dispose de petits propulseurs à hydrazine pour contrôler son orientation.



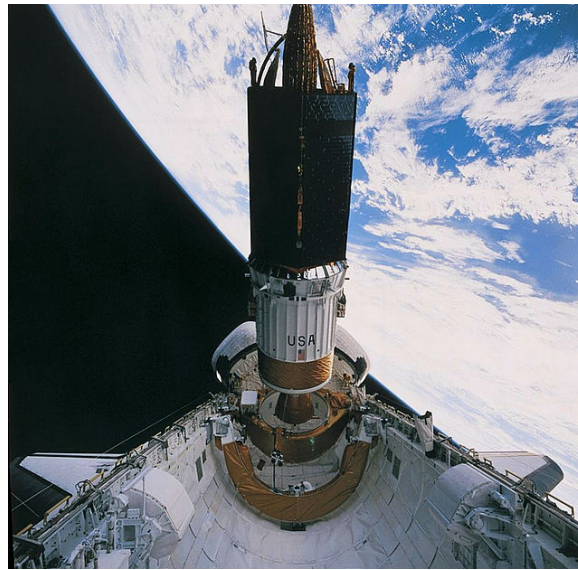
L'IUS peut être utilisé par les lanceurs TITAN-34D, TITAN-4A, TITAN-4B ainsi que par la NAVETTE SPATIALE Américaine.

Cet ensemble permet de placer sur une orbite géostationnaire des satellites dont la masse dépend du lanceur utilisé :

- Navette spatiale : 2268 kg
- Titan-34D : 1817 kg
- Titan-4A : 2364 kg
- Titan-4B : 2860 kg

L'IUS a été utilisé à 24 reprises pour lancer depuis le lanceur TITAN ou la NAVETTE SPATIALE Américaine :

- Des satellites militaires de télécommunications
 - de la série *Défense Satellite Communications System*
- Des satellites d'alerte avancée
 - de la série *DSP*
- Des satellites de reconnaissance américaine notamment
 - de la série *Magnum*
- Des satellites de télécommunications de la NASA
 - de la série *TDRS*

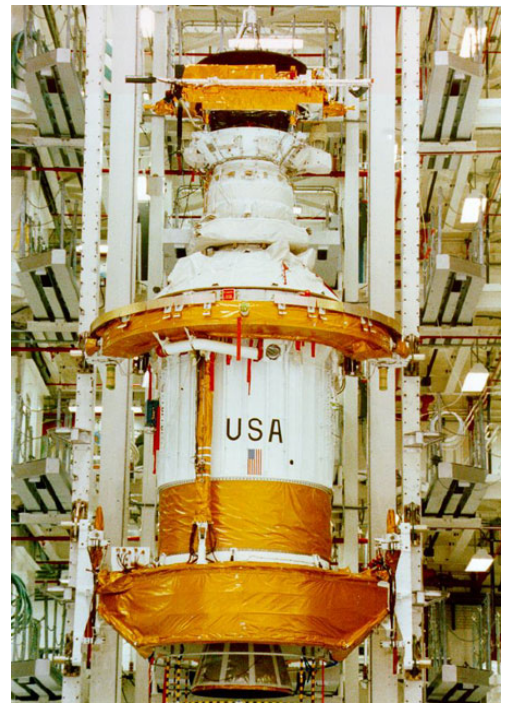


- Trois sondes spatiales 1988 *Magellan*, 1990 *Galileo*, et *Ulysses*.



Ces trois missions ont été lancées à partir de la NAVETTE SPATIALE.

*En octobre 1990, la sonde **Ulysses** présentait la particularité d'avoir été lancée en utilisant à la fois un IUS (numéro de série 17) et un Payload Assist Module (PAM-S), lequel rajoutait ainsi un troisième étage de propulsion aux deux de l'IUS, pour pouvoir atteindre la vitesse souhaitée.*



- le Télescope Spatial à rayons X *Chandra X-Ray* en 1999



Plus d'infos:

http://www.capcomespace.net/dossiers/espace_US/shuttle/annexes/5_etages_superieur_part1.htm
<http://www.boeing.com/boeing/history/boeing/ius.page>

V - MISSION STS - 93

23/07/1999 – 28/07/1999



le 23 juillet 1999 :

95^{ème} vol d'une navette spatiale US.

26^{ème} vol de la navette spatiale Américaine : COLUMBIA (OV-102).

EQUIPAGE Pour ce vol STS-93 :

- Eileen M. COLLINS (Première femme Commandant d'une Navette Spatiale)
- Jeffrey S. ASHBY (Pilote)
- Steven A. HAWLEY (Spécialiste Mission 1)
- Catherine G. COLEMAN (Spécialiste Mission 2)
- Michel TOGNINI (Spécialiste Mission 3 - France)



A) DÉROULEMENT DE LA MISSION STS-93

L'objectif principal de la mission STS- 93 est de déployer CHANDRA X, le plus sophistiqué des télescopes à rayons X jamais construit.

Il est conçu pour observer les rayons X des régions de l'univers, ainsi que le gaz chaud dans les restes des étoiles qui ont explosées.



LANCEMENT :

23 Juillet 1999, 04:31:00 TU

Pas de tir: KLC 39-B

Altitude: 283 km

Inclinaison: 28,40 degrés

COLUMBIA N'A PAS ATTEINT L'ORBITE PREVUE !



Cinq secondes après le décollage, un court circuit s'est produit sur les trois contrôleurs primaires et secondaires des moteurs. Le contrôleur de secours a pris le relais immédiatement, évitant la coupure d'un ou plusieurs moteurs.

Dans le même temps, la sonde de contrôle du moteur n° 3 a détecté une augmentation de la température de la tuyère du moteur, et une baisse du taux d'hydrogène utilisé.

L'ordinateur de bord a donc augmenté le débit d'oxygène afin de conserver le taux de mélange prévu et maintenir ainsi une poussée nominale.

Résultat final, l'orbite de transfert est de 78 x 276 km, et 28°5 d'inclinaison. Il a manqué 1 700 kg d'oxygène à COLUMBIA pour atteindre son orbite prévue, c'est-à-dire 10 km plus haut et 5 m/s plus vite.

Cette orbite légèrement plus basse n'aura en définitive aucune incidence sur le déploiement de la charge principale CHANDRA-X (coût : 1,6 Milliards de \$).



B) DÉPLOIEMENT ET LANCEMENT DU TÉLESCOPE SPATIAL CHANDRA-X

Le 23 juillet 1999, environ deux heures et demi après le début de la mission, C. COLEMAN et M. TOGNINI ont commencé à travailler avec les check-listes de pré déploiement, vérifiant chaque étape.

Environ 9 heures après que la navette se soit mise en orbite autour de la Terre à une altitude de 320 km, C. COLEMAN a procédé au déploiement de CHANDRA-X.

Le télescope solidaire de l'IUS est expulsé de la soute sous l'action d'un ressort.

E. COLLINS et J. ASHBY éloignent *COLUMBIA* à distance de sécurité du train spatial.

Une heure plus tard, le premier étage à propergol solide de l'IUS est mis à feu, puis trois minutes après le deuxième étage.

CHANDRA-X circule désormais sur une orbite de $64\,000 \times 320$ km.

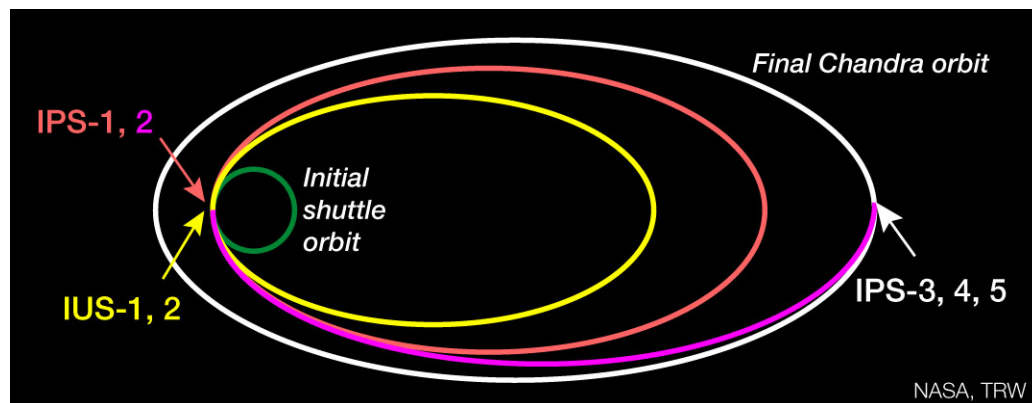
Les panneaux solaires sont déployés et le deuxième étage de l'IUS est largué.

Au cours des neuf jours suivants, la propulsion principale du télescope est mise à feu à cinq reprises pour modifier l'orbite qui passe à $16\,000 \times 133\,000$ km avec une inclinaison de $28,5^\circ$.

L'orbite est désormais parcourue en 64 heures et 18 minutes.

Cette orbite, très elliptique, fait parcourir au télescope plus d'un tiers du chemin vers la Lune avant de revenir à son point le plus proche de la Terre à 16 000 km.

Les instruments sont mis en marche pour qu'ils s'adaptent à la température de l'espace et au vide spatial.



Deux semaines et demie plus tard, l'opercule qui protège le pare-soleil qui était replié de manière à protéger la partie optique est déployé et le rayonnement X d'une première source est focalisé sur les détecteurs des instruments.

La vérification et la calibration des instruments prennent quelques semaines supplémentaires avant qu'une première image puisse être produite.



ATTERRISSAGE:

le 28 Juillet 1999 à 03:20:37 TU,
Piste 33, Kennedy Space Center, Floride.

DURÉE DE LA MISSION :

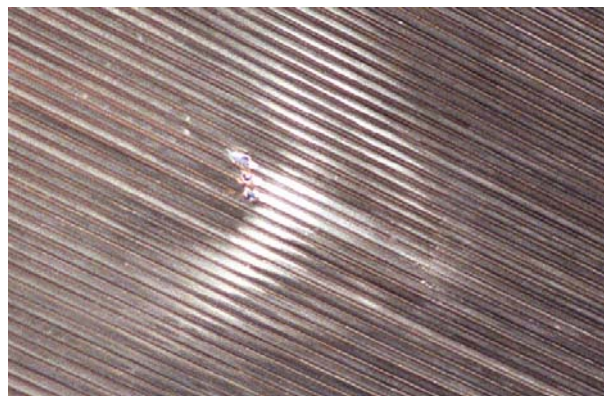
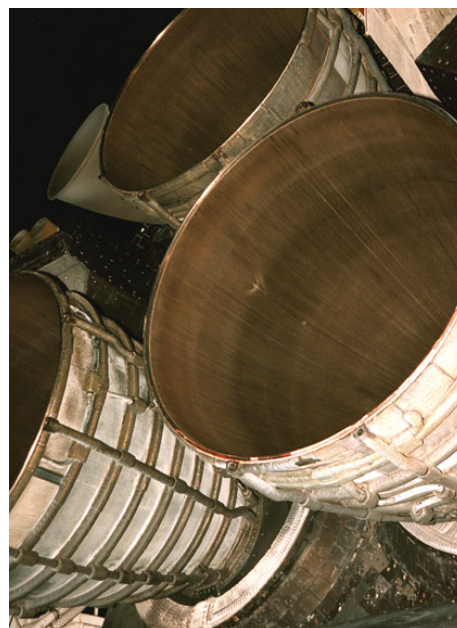
4 jours, 22 heures, 49 minutes, 37 secondes.
80 Orbites effectuées.



C) CONCERNANT LES PANNES AU DECOLLAGE :

Après inspection de la navette à son retour à KSC, les ingénieurs ont déclaré que la réduction de la performance du moteur n°3 était due à une fuite d'hydrogène dans un des tubes qui aide à refroidir la buse du moteur. Les vidéos du décollage montrent un jet blanc qui s'échappe dans la buse du n°3 et qui pourrait être un jet d'hydrogène.

Cela justifie l'augmentation de la consommation qui a entraîné un arrêt prématuré des moteurs en fin de lancement (panne sèche) et une température légèrement supérieure à la normale dans ce moteur lors de la montée.



Concernant le court-circuit qui s'est produit cinq secondes après le décollage, les équipes au sol ont découvert qu'il a été causé par un câblage mal protégé, et qui, dès les premières vibrations, a frotté sur une tête de vis restée apparente. Le BUS de sauvegarde a correctement rempli son rôle.

Ce problème de câblage a conduit à une inspection de l'ensemble des câblages de toute la flotte des Navettes.

Interrogée pour savoir si l'équipage avait évité une catastrophe lors du lancement, E. COLLINS a répondu :

« Je ne suis pas sûre que ce sont les bons mots à utiliser, mais si nous avions perdu un autre BUS de contrôle, nous aurions perdu un moteur.

J'ai donc été très attentive à la performance limite de notre ascension.

La température du moteur n°3 n'a jamais atteint la ligne rouge. Elle n'était pas loin du maximum, mais est restée dans la norme.

Et... pour des raisons évidentes, notre pilote J. ASHBY surveillait avec attention les moteurs principaux et le système électrique.

Il y a toujours des risques en vol dans l'espace. Il y a risque dans tout ce que nous faisons, comme voler en avion ou conduire une voiture. Et notre travail est de minimiser ces risques ».



"Je remercie tous les travailleurs du Centre Spatial Kennedy qui ont préparé COLUMBIA pour le lancement ".

"Parfois, des choses se produisent, et je pense qu'il faut analyser les données, et déterminer ce qui a causé le problème pour effectuer des mesures correctives et éviter qu'elles ne se reproduisent".

Eileen M. COLLINS, Commandant du vol STS-93

Plus d'infos:

<http://science.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/sts-93/>

*J'espère que cet add-on vous plaira...
Maintenant à vous de ~~jouer~~ travailler...*

Pappy2 (octobre 2014)

LES ADD-ONS DE JACQUESMOMO

Cliquez sur le titre pour aller sur le site

Vaisseaux et Fusées

Europa Program

Tintin sur la Lune

Mission Gaïa (avec [Papyref](#))

Renault 4L SpaceCraft vs UCGO-UMmu

Améliorations

Patch pour Gemini Projet

TINTIN (version UMMu)

Bases (avec Mustard et Papyref)

Kourou CSG global - part 1 & 2

Manuels et Tutoriaux

Manuel d'Orbiter 2010 (traduit en français)

Manuel des vaisseaux d'Orbiter (traduit en français)

Manuel d'Orbiter 2006-P1 (traduit en français)

Apprendre facilement à créer des textures de sol

ALLEZ CHAQUE MARDI
SUR « DANSTEPH.COM »

