

## UN LANCEMENT POUR L'HISTOIRE

**Pour son premier lancement Soyuz depuis le Centre Spatial Guyanais, Arianespace mettra en orbite les deux premiers satellites de la constellation européenne Galiléo. Ce lancement Soyuz, qui sera suivi par celui du lanceur léger européen Vega en 2012, donne naissance à la plus vaste gamme de services de lancements commerciaux de l'histoire.**

Avec Soyuz au Centre Spatial Guyanais, Arianespace sera le seul opérateur au monde à lancer toutes les charges vers toutes les orbites, des plus petits aux plus grands satellites géostationnaires, des grappes de satellites pour les constellations à la déserte de la Station spatiale internationale.

Le programme Soyuz au Centre Spatial Guyanais (CSG) s'inscrit dans la continuité de la coopération entre la France et la Russie, débutée en 1996 avec la création de Starsem pour l'exploitation du lanceur Soyuz à Baikonur. Ce partenariat stratégique permet à l'Europe de disposer d'un lanceur moyen et à la Russie d'augmenter le nombre de lancements. A ce jour, 23 lancements commerciaux ont été réalisés avec succès à Baikonur et 3 lancements restent encore à effectuer sur la période 2011-2012. Le lanceur Soyuz a déjà effectué 1776 missions depuis la Russie et le Kazakhstan, toutes versions confondues.

Les premières études sur Soyuz au Centre Spatial Guyanais remontent au début de 1998, ce qui a permis à l'Agence Spatiale Européenne (ESA) de démarrer le programme en 2004. Les travaux en Guyane ont démarré en 2005 et l'arrivée des premiers éléments russes a débuté en 2008.

L'ESA a confié au CNES la maîtrise d'œuvre du projet afin de conduire le développement et la qualification technique de l'Ensemble de Lancement Soyuz (ELS) en Guyane.

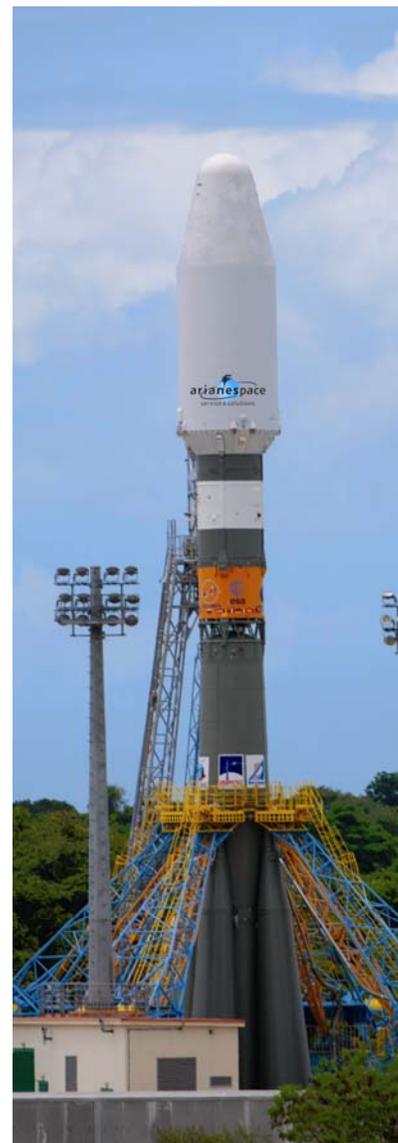
L'Agence Spatiale Fédérale russe (Roscosmos), responsable de la réalisation de la partie russe du programme Soyuz au CSG, a coordonné l'ensemble des activités des entreprises russes impliquées dans ce programme.

Arianespace a assuré la fourniture des systèmes russes et coordonné les activités des entreprises russes pendant la phase de développement.

Soyuz au CSG est d'ores et déjà un succès commercial, 14 lancements étant dans le carnet de commandes d'Arianespace avant même ce premier lancement.

Les deux satellites de la constellation Galiléo IOV-1 PFM et FM2 (du programme « IOV » (In Orbit Validation), prénommés Tiis et Natalia) seront placés sur une orbite circulaire à 23 000 km d'altitude. Ils ont été construits par un consortium dirigé par Astrium GmbH.

Arianespace et sa filiale Starsem ont déjà mis en orbite les satellites précurseurs de Galileo, Giove-A et Giove-B, qui ont permis de sécuriser les fréquences attribuées à la constellation.



## DESCRIPTION DE LA MISSION

Le 1<sup>er</sup> lancement Soyuz au CSG doit permettre de placer sur une orbite circulaire à 23 000 km d'altitude les deux premiers satellites opérationnels de la constellation Galiléo dans le cadre du programme « IOV » (In Orbit Validation).

La performance demandée au lanceur pour ce vol est de 1 580 kg dont environ 1 400 kg représentent la masse des satellites IOV-1 PFM et FM2 à séparer sur l'orbite visée (sur une orbite inclinée à 54.7°).

Le lancement sera effectué depuis l'Ensemble de Lancement Soyuz (ELS) à Sinnamary en Guyane française.

### Orbite visée : orbite circulaire intermédiaire

**Altitude : 23 222 km**

**Inclinaison : 54.7 degrés**

Le décollage du lanceur est prévu le **jeudi 20 octobre 2011**, à un instant précis :

Soit	10:34:28	(UTC)
	07:34:28	(Heure de Guyane)
	12:34:28	(Heure de Paris)
	06:34:28	(Heure de Washington, DC)
	14:34:28	(Heure de Moscou)

### Le vol du lanceur en bref

Après le décollage du Centre Spatial Guyanais, le vol des trois étages inférieurs de Soyuz durera 9 minutes et 20 secondes. Ensuite le troisième étage de lanceur se séparera du composite supérieur, lequel comprend l'étage supérieur Fregat, le dispenseur et les satellites Galileo IOV-1 PFM et FM2. Les trois étages inférieurs retomberont sur Terre.

Fregat allumera son propre moteur à ce moment pour emporter le composite supérieur sur une orbite de transfert au-dessus de la Terre. Après ce premier allumage, le composite est mis en rotation au cours d'une phase balistique de 3 heures et 20 minutes.

À un point prédéterminé de cette orbite, Fregat procédera à un nouvel allumage pour gagner l'orbite circulaire de séparation. Après stabilisation, le dispenseur libérera les deux satellites.

### Durée de la mission

La durée nominale de la mission (du décollage à la séparation des satellites) est de 3 heures 49 minutes et 27 secondes.

### Configuration de la charge utile Soyuz

Les satellites Galileo IOV-1 PFM et FM2 ont été construits par un consortium mené par Astrium Allemagne, pour le compte de l'Agence Spatiale Européenne, l'ESA.



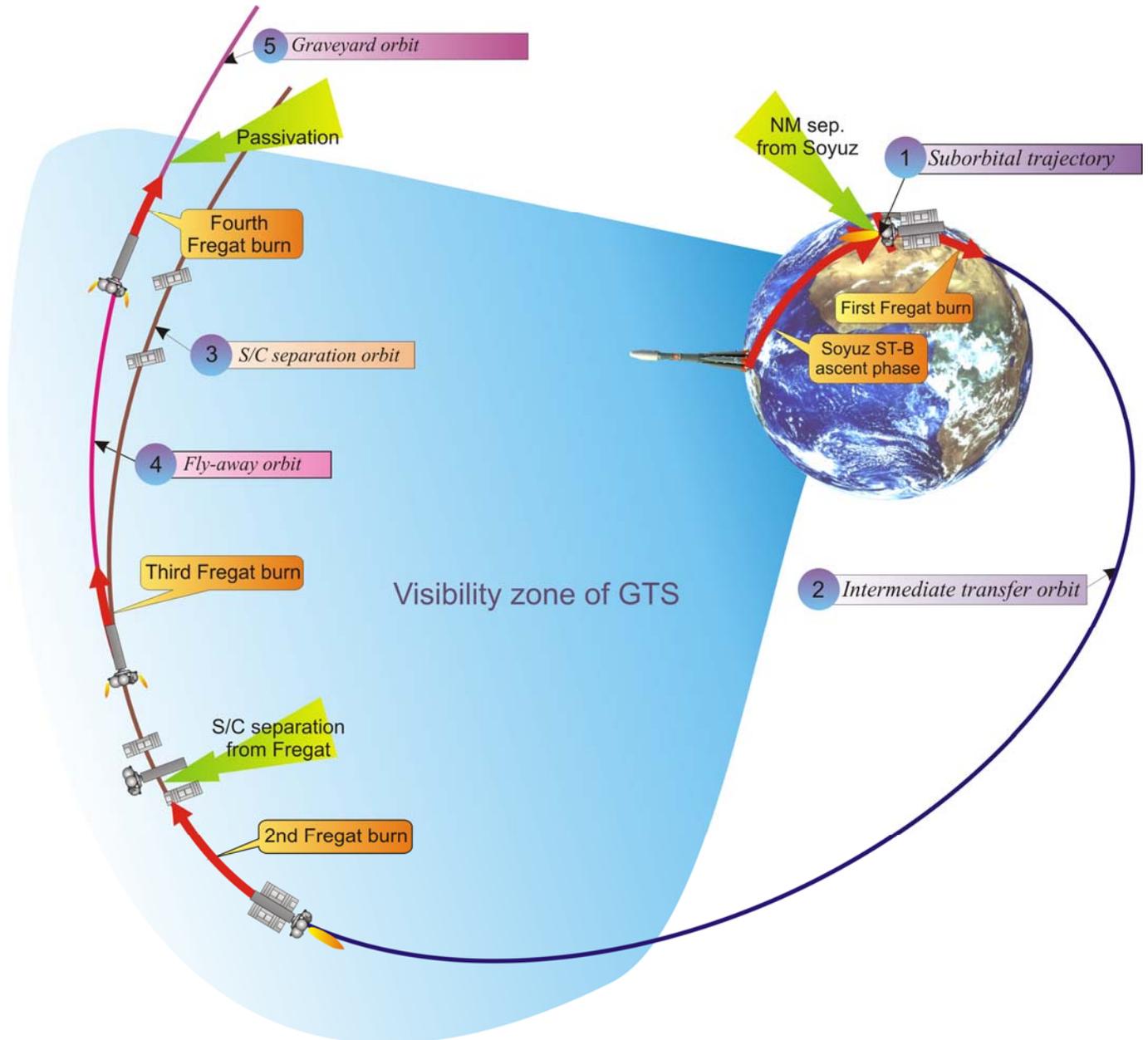
## ETAPES DE LA CHRONOLOGIE ET DU VOL

Sont rassemblées sous le nom de chronologie, toutes les opérations de préparation finale du lanceur, des satellites et de la base de lancement dont le bon déroulement autorise l'allumage des 4 moteurs du premier étage et le moteur de l'étage central.

Evénements	Temps(s)
Début de la « Commission d'Etat » autorisant les remplissages	-04:20:00
Début remplissages	-04:00:00
Fin des remplissages	-01:45:00
Retrait du portique mobile	-01:00:00
Clef sur départ (début séquence automatique Soyuz)	-00:06:10
Passage Fregat sur alimentation bord	-00:05:00
Séparation des liaisons ombilicales	-00:02:25
Passage lanceur sur alimentation bord	-00:00:40
Retrait mât ombilical	-00:00:20
Allumage	-00:00:17
Niveau de poussée préliminaire	-00:00:15
Niveau de poussée maximale	-00:00:03
<b>DECOLLAGE</b>	<b>00:00:00</b>
Séparation propulseurs	+00:01:58
Séparation coiffe	+00:03:38
Séparation étage central	+00:04:48
Séparation 3 <sup>ème</sup> étage	+00:09:24
1 <sup>er</sup> allumage Fregat	+00:10:24
Extinction Fregat et début phase balistique	+00:23:31
2 <sup>ème</sup> allumage Fregat	+03:40:05
Extinction Fregat	+03:44:27
Séparation IOV-1 PFM et FM2	<b>+03:49:27</b>



## PROFIL DE LA MISSION GALILEO



## LE LANCEUR SOYUZ

**La famille de lanceurs Soyuz assure des services de lancement fiables et efficaces depuis le début de la recherche spatiale. À ce jour, les véhicules de cette famille, qui ont emporté dans l'espace le premier satellite et y ont emmené un homme pour la première fois, ont à leur actif plus de 1 776 lancements. Soyuz est utilisé pour les vols, habités ou non, en direction de la Station spatiale internationale, ainsi que pour des vols commerciaux.**

La configuration Soyuz, adoptée en 1966, a été le fer de lance du programme spatial soviétique et russe. Unique lanceur destiné aux vols habités en Russie et dans l'ex-Union soviétique, Soyuz répond à des critères très stricts de fiabilité et de robustesse.

En 1999, Soyuz a permis à Starsem, filiale d'Arianespace, de lancer 24 satellites de la constellation Globalstar en six lancements seulement. Fort de ce succès, on a introduit en exploitation Fregat, étage supérieur rallumable d'une grande souplesse d'utilisation. La voie a été ainsi ouverte à une gamme complète de missions (orbite basse ; orbite héliosynchrone ; orbite moyenne ; orbite de transfert géostationnaire ; orbite géosynchrone et de libération).

Le vol inaugural du Soyuz 2-1a, qui a eu lieu le 8 novembre 2004 du Cosmodrome de Plessetsk, constitue une avancée majeure dans le programme de développement du lanceur. Cette nouvelle version de Soyuz, qui a également été utilisée pour lancer avec succès MetOp-A le 19 Octobre 2006, dispose d'un système de contrôle numérique grâce auquel les missions gagnent en souplesse ; ce système rend ainsi possible le contrôle du lanceur avec la coiffe ST de 4,1 m. Cette évolution était indispensable pour préparer la nouvelle génération du lanceur, le Soyuz 2-1b, aboutissement du programme de coopération entre l'Europe et la Russie sur l'évolution du lanceur. Outre les caractéristiques héritées de son prédécesseur, le 2-1b peut compter sur un moteur de troisième étage plus puissant améliorant considérablement les performances globales du lanceur.

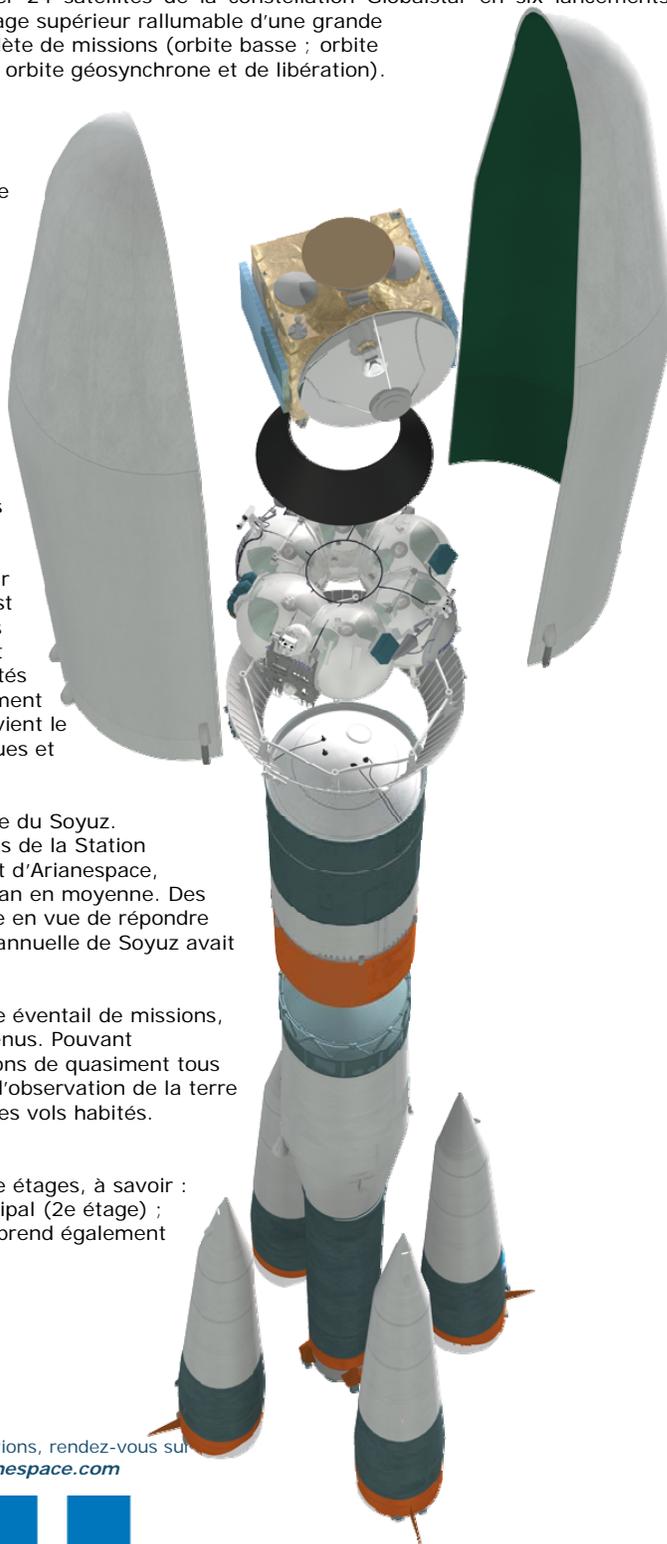
Le vol inaugural de la version améliorée 2-1b du lanceur Soyuz, le 27 décembre 2006, a été marqué par le lancement du satellite scientifique Corot pour le compte du Centre national d'études spatiales (CNES).

La décision de l'Agence Spatiale Européenne de faire le nécessaire pour que Soyuz puisse s'envoler depuis le Centre Spatial Guyanais (CSG) est un grand pas en avant dans l'élargissement de la gamme des missions possibles. Avec l'arrivée de Soyuz au CSG, le célèbre lanceur russe fait désormais partie intégrante de la flotte de lanceurs européens, aux côtés du lanceur lourd Ariane 5 et du lanceur léger Vega. Proposé exclusivement par Arianespace pour des lancements à partir de la Guyane, Soyuz devient le lanceur intermédiaire européen de référence pour des missions publiques et commerciales.

Le Centre Spatial de Samara, en Russie, poursuit la production en série du Soyuz. En raison de la demande continue du Gouvernement russe, des besoins de la Station Spatiale internationale et des commandes commerciales de Starsem et d'Arianespace, le lanceur est produit sans interruption à raison de 15 à 20 unités par an en moyenne. Des possibilités ont été ménagées pour accélérer rapidement cette cadence en vue de répondre à la demande des utilisateurs. Au début des années 80, la production annuelle de Soyuz avait atteint des records, avec 60 unités.

Soyuz représente une solution fiable, efficace et rentable pour un large éventail de missions, qu'il s'agisse des missions en orbite basse ou des vols vers Mars ou Venus. Pouvant se prévaloir d'un palmarès inégalé, ce lanceur a déjà rempli des missions de quasiment tous les genres, dont la mise à poste de satellites de télécommunications, d'observation de la terre ou de surveillance climatique, ainsi que des missions scientifiques et des vols habités. Soyuz est à la fois très évolutif et très flexible.

Le lanceur Soyuz actuellement proposé par Arianespace compte quatre étages, à savoir : un groupe de quatre propulseurs formant le 1er étage ; un corps principal (2e étage) ; un 3e étage ; un étage supérieur rallumable Fregat (4e étage). Il comprend également un adaptateur/dispenser de charge utile et une coiffe.



## **LES BOOSTERS (PREMIER ETAGE)**

Les quatre boosters sont assemblés autour du corps central et représentent des cylindres coniques avec des réservoirs à kérosène dans la partie cylindrique et à oxygène liquide dans la partie conique. Les moteurs RD-107A des boosters fonctionnent avec de l'oxygène liquide et du kérosène. Ces mêmes composants sont utilisés dans chacun des deux autres étages. Chaque moteur comporte quatre chambres de combustion et quatre tuyères. Le contrôle de vol sur les 3 axes est assuré par les ailerons (un par booster) et les propulseurs d'orientation (deux par booster). Après le décollage, les boosters fonctionnent pendant 118 secondes et puis se séparent. La transmission des efforts de poussée est assurée par un point d'attache à l'extrémité de la structure conique du booster, attaché au corps central par deux traverses arrière.

## **LE CORPS PRINCIPAL (DEUXIEME ETAGE)**

Le corps principal est construit selon le même principe que les quatre propulseurs. Sa forme particulière est adaptée à celle des propulseurs. Un anneau de renfort se trouve à la jonction des propulseurs et du corps principal. Cet étage est muni d'un moteur RD-108A, qui possède lui aussi 4 chambres de combustion et tuyères. Il est par ailleurs équipé de quatre moteurs verniers servant à gouverner dans les trois axes après séparation des propulseurs. La durée nominale de fonctionnement du moteur du corps principal est de 286 secondes. Lors de l'allumage de celui-ci et des propulseurs sur le pas de tir, soit 20 secondes avant le décollage, la poussée est réglée à un niveau intermédiaire pour procéder au contrôle des différents paramètres des moteurs. Puis on l'augmente de manière que le lanceur décolle du pas de tir.

## **TROISIEME ETAGE**

Le troisième étage est fixé au corps central par une structure en forme de treillis. L'allumage du moteur principal du troisième étage intervient approximativement 2 secondes avant l'extinction du corps central. La poussée des moteurs du troisième étage permet de séparer directement ce dernier du corps central. Au milieu des réservoirs avec l'oxygène liquide et le kérosène se trouve une baie intermédiaire qui accueille l'avionique du lanceur. Cet étage est muni d'un puissant moteur RD-0124 avec quatre chambres de combustion et tuyères. Le moteur RD-0124 est un moteur de combustion actionné par une turbopompe à gaz obtenu par la combustion des ergols principaux. Ces gazes fortement oxygénés sont récupérés pour alimenter les quatre principales chambres de combustion dans lesquelles est également injecté le kérosène en provenance d'un circuit régénérateur de refroidissement. Le contrôle d'altitude est assuré en activant le moteur principal le long d'un axe sur deux plans. Les réservoirs de l'oxygène liquide et du kérosène sont pressurisés par le chauffage et l'évaporation de l'hélium venant des vaisseaux de stockage situés dans le réservoir de l'oxygène liquide. Le moteur RD-0124 ajoute 34 secondes complémentaires de l'impulsion spécifique, améliorant considérablement les performances globales du lanceur.

## **L'ETAGE SUPERIEUR FREGAT (QUATRIEME ETAGE)**

L'étage supérieur Fregat est un étage autonome et flexible conçu comme un véhicule orbital et qualifié en vol en 2000. Ce quatrième étage a élargi les capacités du lanceur Soyuz, désormais apte à desservir des orbites très variées (orbite basse ; orbite héliosynchrone ; orbite moyenne ; orbite de transfert géostationnaire ; orbite géosynchrone et sauvetage). En vue de garantir d'emblée au Fregat une grande fiabilité, on y a intégré divers sous-systèmes et composants éprouvés en vols précédemment sur divers lanceurs et satellites. L'étage supérieur est composé de 6 conteneurs sphériques (2 pour l'avionique et 4 contenant les ergols) disposés en cercle et solidarisés par une structure en treillis. Indépendant des trois étages inférieurs, Fregat a ses propres systèmes de guidage, de navigation, de contrôle d'attitude, de poursuite et de télémétrie. En vol, son moteur à ergols stockables — UDMH (diméthyle hydrazine asymétrique) et NTO (tetraoxyde d'azote) — peut être remis en marche jusqu'à vingt fois, ce qui permet d'effectuer des profils de mission complexes. Selon les besoins des clients, les satellites peuvent être stabilisés dans les trois axes ou mis en rotation.

## **LA COIFFE**

Les lanceurs Soyuz commercialisés par Arianespace utilisent dans leur version standard des coiffes de type ST d'un diamètre externe de 4,1 mètres et une longueur de 11,4 mètres.

L'étage supérieur Fregat est encapsulé dans une coiffe avec la charge utile et son adaptateur ou dispenser.



## LES SATELLITES GALILEO IOV-1 PFM ET FM2



<b>Client</b>	<b>ESA (Agence Spatiale Européenne)</b>
<b>Constructeurs</b>	<b>Astrium GmbH (prime) avec Thales Alenia Space Italie</b>
<b>Masse</b>	<b>Poids total au lancement environ 700 kg chaque</b>
<b>Dimension</b>	<b>2.74 x 1.59 x 14.5 m (envergure en orbite)</b>
<b>Durée de vie</b>	<b>+ de 12 ans</b>
<b>Puissance électrique</b>	<b>1420 W</b>
<b>Orbite</b>	<b>Orbite circulaire intermédiaire</b>

### Contact Presse :

ESA Media Relations Office  
Tél. : + 33 1 53 69 71 55  
Fax : + 33 1 53 69 76 90  
Email : [media@esa.int](mailto:media@esa.int)



## **ARIANESPACE ET LE CENTRE SPATIAL GUYANAIS**

---

Arianespace a été créée en 1980 comme la première société de Service & Solutions de lancement au monde. Aujourd'hui, la société compte 21 actionnaires venant de 10 Etats européens (CNES 34%, Astrium 30%, et l'ensemble des sociétés industrielles européennes participant au programme Ariane).

Depuis la création d'Arianespace, plus de 300 contrats de service de lancements ont été signés et 298 satellites lancés. A titre indicatif, près des deux tiers des satellites commerciaux actuellement en service dans le monde ont été lancés par Arianespace.

En 2010, le chiffre d'affaires de la société s'est élevé à plus de 900 millions d'euros.

L'activité d'Arianespace est de proposer aux opérateurs de satellites du monde entier (opérateurs privés et agences gouvernementales) une offre de Service & Solutions de lancement utilisant :

- le lanceur lourd Ariane 5, exploité depuis le Centre Spatial Guyanais (CSG) ;
- le lanceur moyen Soyuz, exploité depuis le Cosmodrome de Baikonur au Kazakhstan par Starsem, filiale euro-russe d'Arianespace, et aujourd'hui depuis le CSG ;
- le lanceur léger Vega, qui sera exploité depuis le CSG en 2012.

Forte de sa gamme de lanceurs Arianespace a pu signer au cours des deux dernières années près de la moitié des contrats de service de lancement commerciaux ouverts sur le marché mondial. La société dispose aujourd'hui d'un carnet de commandes de plus de 40 satellites à lancer.

### **Le Centre Spatial Guyanais, Port Spatial de l'Europe**

Depuis plus de trente ans, le Centre Spatial Guyanais, Port spatial de l'Europe, constitue un ensemble complexe de moyens dont la coordination permet la réalisation des lancements.

La volonté européenne de disposer d'un accès indépendant à l'espace repose sur l'action de trois acteurs clés : l'ESA, le CNES et Arianespace.

L'ESA, Agence Spatiale Européenne, a contribué à transformer le rôle du Centre Spatial Guyanais en finançant notamment la construction des ensembles de lancement, des bâtiments de charges utiles et d'autres installations associées ; d'abord utilisé pour les besoins du programme spatial français, le CSG est devenu au terme d'un accord entre l'ESA et le gouvernement français, le Port spatial de l'Europe.

Afin de garantir la disponibilité du Port spatial de l'Europe pour ses programmes, l'ESA prend en charge une grande partie des frais fixes du CNES/CSG et participe au financement des frais fixes des Ensembles de Lancement Ariane et Soyuz.

Au Centre Spatial Guyanais, le CNES remplit plusieurs fonctions :

Il conçoit toutes infrastructures et, en tant que représentant de l'Etat français, assure la sauvegarde et la sécurité des personnes et des biens.

Il fournit les supports nécessaires pour la préparation des satellites et des lanceurs.

Durant les essais ou les lancements, le CNES assure également la coordination générale des opérations, recueille et traite les mesures en utilisant un réseau de stations pour suivre Ariane ou Soyuz tout au long de sa trajectoire.

En Guyane, Arianespace est le maître d'ouvrage de l'exploitation de la gamme des trois Lanceurs Ariane, Soyuz et Vega.

### **Roscosmos et les entreprises russes**

L'Agence Spatiale Fédérale russe ROSCOSMOS, autorité en charge des opérations de lancements spatiaux, est responsable de l'attribution des licences et chargée des relations intergouvernementales.

TsSKB-Progress (Centre Spatial de Samara) s'occupe de la conception, du développement et de la production des véhicules et engins spatiaux, et notamment des premier, second et troisième étages du lanceur Soyuz, ainsi que de la coiffe. Cette entreprise assure également l'intégration des différents étages, et les opérations de lancement.

NPO Lavochkine est responsable de la fabrication de l'étage supérieur Fregat, de l'intégration et des opérations de lancement.

TsENKI, autorité de lancement, assure la planification des lancements et la fourniture des services associés, avec notamment l'ingénierie systèmes, la conception et la gestion technique et des opérations sur l'aire de lancement. Elle est également responsable des installations associées dédiées au lanceur Soyuz.

