1 QUEL EST LE CONTEXTE ?

Découvrez ici comment se déroule le **Challenge « Intelligence artificielle appliquée au transport spatial »** du CNES et à qui il s'adresse !

Ce processus est pensé pour faciliter l'accès à un financement du CNES pour développer une solution innovante applicable aux futurs projets spatiaux. Il est aussi voulu pour que soit rapidement démontré l'intérêt de la solution innovante proposée, avec à la clé une éventuelle poursuite du support CNES dans un cadre R&T.

Le pitch day du Challenge se tiendra le 12 juillet 2022 et portera sur le thème de **l'intelligence artificielle appliquée au transport spatial** à l'horizon de la décennie 2030-2040. Pour ce domaine, un budget de 700000 euros est mobilisé par le CNES.

Ce Challenge intervient en complément d'autres appels à idées ou challenges organisés par le CNES (R&D, étage supérieur réutilisable, concepts avancés). La R&T transport spatial permet de travailler la montée en maturité de technologies déjà identifiées comme utiles pour les véhicules spatiaux, la base de lancement et les systèmes de transport en orbite et peut prendre la suite d'une activité réalisée dans le cadre du présent Challenge, si cette activité aboutit à des résultats probants pour l'application au domaine du transport spatial.

2 QUELS SONT LES PRINCIPES DU CHALLENGE ?

Le principe du Challenge CNES est le suivant :

- Toute entreprise (PME, startup, laboratoire de recherche, école / université, groupe industriel…), **ayant un projet innovant basé sur ses produits ou services à proposer sur le thème de l'intelligence artificielle appliquée au transport spatial**, peut déposer sa candidature entre le 23 mai 2022 et le 13 juin 2022 ;
- Le candidat doit imaginer, élaborer et soumettre via le dossier de candidature en ligne un projet en lien avec ses compétences et les potentielles applications au transport spatial ;
- Après évaluation du dossier détaillant le projet par le CNES, **une présélection des dossiers d'intérêt sera effectuée**. Les détenteurs de ces projets seront invités à venir les **présenter le 12 juillet 2022 lors d'un Pitch Day organisé par la Direction du Transport Spatial du CNES**, devant un comité d'attribution comprenant des membres du CNES et des partenaires, et un panel d'invités (partenaires industriels et institutionnels du CNES, investisseurs, médias) ;
- Les projets sélectionnés par le comité d'attribution feront l'objet d'un **financement CNES** dans le cadre d'un **contrat signé en fin de séance, le jour même ;**
- Le montant final attribué aux projets sélectionnés sera déterminé en fonction de l'évaluation des projets par le comité d'attribution, et du classement final qui en découlera : la valeur de la part du financement CNES ira jusqu'à **50 000€ voire 100 000€ pour les projets les plus prometteurs** ;
- A l'issue des activités menées par les projets retenus dans le cadre de ce challenge, les technologies / concepts les plus prometteurs pourront faire l'objet **d'activités de maturation complémentaires** dans le cadre des plans d'innovation du CNES.

3 QU'EST-CE QUE LE SYSTEME DE TRANSPORT SPATIAL ?

Le système de transport spatial est composé du véhicule et de sa base de lancement qui regroupent les sous-systèmes suivants :

- Base de lancement : bâtiment d'intégration des satellites, bâtiments d'assemblage et maintenance du véhicule, pas de tir et d'atterrissage, centre de lancement incluant le contrôle/commande des installations sol et de la mise en œuvre du véhicule,
- Véhicule, il est composé schématiquement des éléments suivants :
    - Les étages propulsifs y compris orbitaux apportant chacun les incréments de vitesses nécessaires à la réalisation de la mission. Ces étages sont constitués principalement des structures porteuses, des réservoirs d'ergols et d'un ensemble propulsif incluant le moteur. La masse d'ergols embarquée peut aller jusqu'à plusieurs dizaines de tonnes. Ces étages peuvent être munis de systèmes de récupération,
    - L'avionique, regroupant les composants électriques et logiciels nécessaires à l'alimentation électrique du véhicule, au séquencement et à l'activation des différentes fonctions du véhicule et/ou de ses étages : ordinateur de bord, électronique séquentielle, système de navigation, guidage, pilotage, systèmes de sauvegarde et de sécurité, système de mesure et transmission des données vers le sol,
    - La coiffe, encapsulant les charges utiles et les protégeant des flux aérothermiques pendant la phase de vol atmosphérique et habituellement larguée, pourrait être conservée afin de fournir ensuite un volume de stockage de l'ordre de 200 m^3,

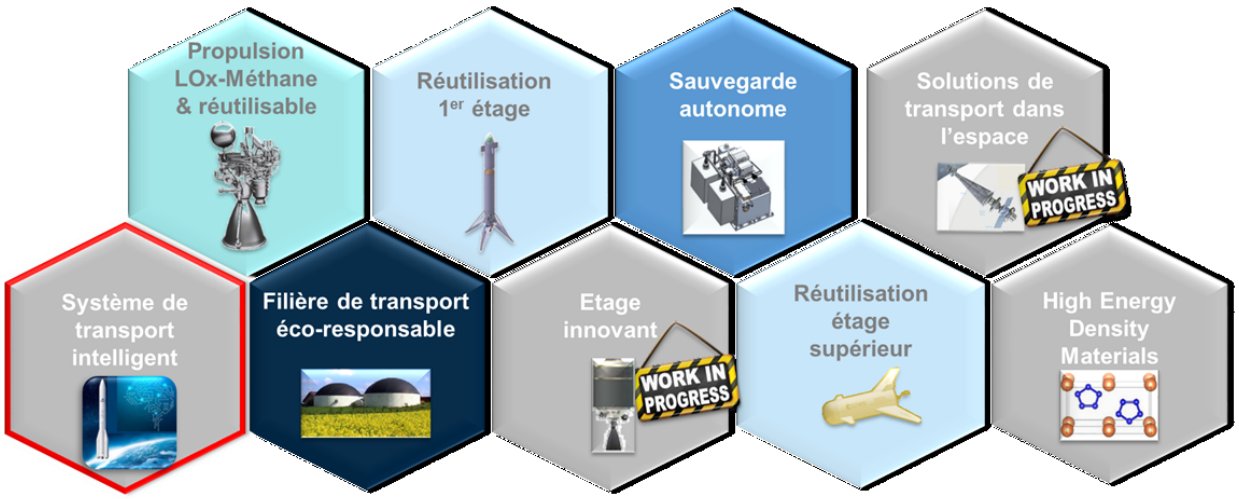
D'autres types de moyens de transport spatial sont également considérés tels que :
- Le kick-stage (étage additionnel)
- Le space tug (remorqueur spatial)
- Le dispenser (structure porteuse permettant le largage de plusieurs satellites)
- Le lander (atterrisseur sur un astre autre que la Terre)

La fonction principale du véhicule est de fournir une vitesse initiale de l'ordre de 8 km/s, nécessaire à la satellisation de la charge utile, ou de réaliser des incréments de vitesse en orbite (changements d'altitude, de plan orbital, ...). Les orbites visées sont liées aux applications associées aux charges utiles, de la plus proche de la Terre (LEO) pour la desserte de stations spatiales par exemple à l'orbite de libération (HEO) pour l'exploration.

Il est aussi d'intérêt de présenter quelques particularités du transport spatial par rapport à d'autres secteurs industriels :
- Faible série de production,
- Faible nombre d'essais en particulier au niveau système,
- Durée de vie faible,
- Nombre de capteurs de mesure limité
- Masse embarquée pour les mesures la plus petite possible.

4 QUELLES SONT LES THEMATIQUES DU CHALLENGE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE APPLIQUEE AU TRANSPORT SPATIAL ?

Le Challenge s'inscrit dans les Vecteurs d'Innovation Prioritaire de la préparation du futur du transport spatial :



Le thème de ce Challenge est celui de **l'intelligence artificielle appliquée au transport spatial** à l'horizon de la décennie 2030-2040.

L'objectif visé est un gain en flexibilité, agilité, performance et coût récurrent sans dégradation de la fiabilité.

Pour atteindre cet objectif, les candidats nous proposeront des activités relevant de leur savoir-faire et faisant appel aux avancées de l'intelligence artificielle.

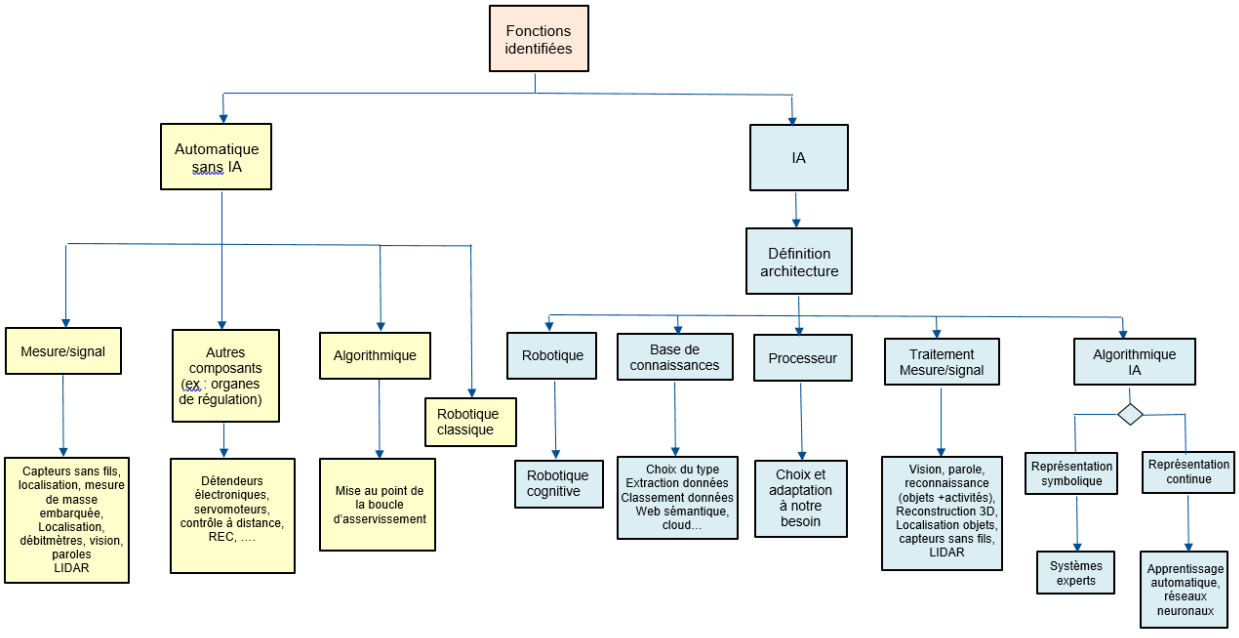
Nous analyserons ces propositions dans l'optique de les appliquer aux principales fonctions du périmètre du système de transport spatial décrit ci-après.

Deux types d'activités pourront être proposées :

- **De type « système »** dont l'objet est de définir l'architecture et les briques technologiques (sans rentrer dans le développement de celles-ci) les plus adaptées aux fonctions du périmètre défini précédemment,
- **De type « brique technologique »**, *par exemple (liste non exhaustive) :*
  - Processeurs adaptés à l'IA (exemple MPPA)
  - Algorithmique IA (ex : logiciels d'apprentissage…)
  - Bases de données/connaissances
  - Moyens de mesure, détection, localisation….
  - …

L'objectif de l'activité sera la montée en maturité de la solution proposée. On privilégiera les solutions technologiques déjà appliquées ou en cours d'application dans d'autres secteurs du transport (automobile, aéronautique, ferroviaire, maritime).

Logigramme fonctionnel
Le logigramme ci-dessous précise le périmètre des fonctions adressables dans le cadre de ce challenge.



Le projet proposé dans le cadre de ce challenge peut par ailleurs concerner :

- **Le processus de développement du système de transport spatial,**
- **Son processus de fabrication ou de contrôle,**
- **Sa mise en œuvre opérationnelle avec les installations sol,**
- **La phase de vol y compris l'éventuelle phase de récupération,**

- **L'exploitation des vols,**
- **La phase de réutilisation.**

5 COMMENT CANDIDATER ?

Planning

- Candidatez du **25 mai au 13 juin 2022** en remplissant le dossier de candidature disponible ICI,
- Présélection de votre dossier et annonce des dossiers présélectionnés le **01 juillet 2022,**
- Pitch DAY le **12 juillet 2022** à Paris et remise des prix après classement par le comité d'attribution je jour du Pitch.

Besoin d'information complémentaires ?

Point de contact CNES : **innovation-dts@cnes.fr**