CANSAT

GUIDE 2021—2022

INTRODUCTION

L'Agence spatiale européenne (ESA) approuve et soutient une série d'activités CanSat dans ses États membres et associés, toutes destinées à déboucher sur un événement intitulé « le concours européen CanSat ». À destination des élèves de l'enseignement secondaire, le projet CanSat aborde tout particulièrement les matières suivantes de leur programme d'études : la technologie, la physique et la programmation. En permettant aux élèves d'avoir une expérience pratique d'un projet spatial à petite échelle, CanSat traite ces matières de manière interdisciplinaire et encourage la collaboration et le travail d'équipe.

Qu'est-ce qu'un CanSat ?

Un CanSat est un dispositif simulant un satellite (Sat) réel, intégré dans un contenant dont le volume et la forme correspondent à une canette de soda (Can). Le défi pour les lycéens est de réussir à faire entrer l'ensemble des sous-systèmes présents dans un satellite (batterie, capteurs, systèmes de communication…) dans ce volume minimal. Le CanSat doit ensuite être lancé par une fusée à une altitude d'environ 1km ou lâché depuis une plateforme, un drone ou un ballon captif. Sa mission commence alors : le CanSat doit réaliser une expérience scientifique et/ou une démonstration technologique puis atterrir en toute sécurité afin que les participants puissent analyser les données collectées.

Valeur éducative du projet CanSat

Grâce au projet CanSat, les équipes de lycéens participants découvrent toutes les phases d'un véritable projet spatial : la sélection des objectifs de la mission, la conception de leur CanSat, l'intégration des composants, les tests du système, la préparation au lancement et l'analyse des données scientifiques obtenues. Tout au long de ce processus, les lycéens peuvent :

- apprendre par la pratique,
- se familiariser avec la méthodologie d'investigation, caractéristique des professions scientifiques et techniques en situation réelle.
- acquérir et/ou renforcer les concepts fondamentaux abordés dans le programme de technologie, de physique et de programmation.
- comprendre l'importance de la coordination et du travail d'équipe,
- améliorer leurs compétences en matière de communication.

Présentation du calendrier du concours

Phase 1 : Imaginer votre CanSat	
Activité	Date
Annonce du concours et appel à propositions de l'ESA pour les pays qui n'organisent pas de concours au niveau national	16 septembre 2021
Date limite de soumission des propositions des pays sans concours national	3 décembre 2021
Annonce de l'ESA aux équipes sélectionnées dans les pays sans concours national	16 décembre 2021
Phase 2 : Construire votre CanSat	
Activité	Date
Soumission par les équipes de lycéens de leur rapport de Revue Critique de Définition (CDR) à l'ESA (uniquement les équipes des pays n'ayant pas de concours national).	1er avril 2022
Retour d'information de l'ESA sur les rapports CDR des équipes des pays sans concours national.	25 avril 2022

Phase 3 : Lancer votre CanSat – Concours nationaux	
Activité	Date
Déroulement des concours nationaux	jusqu'au 8 mai 2022
Date limite à laquelle les organisateurs des concours nationaux doivent communiquer à l'ESA le nom des équipes gagnantes.	9 mai 2022

Phase 4 : Lancer votre CanSat – Campagne européenne	
Activité	Date
Soumission par les équipes de lycéens de leur rapport de pré-lancement à l'ESA	10 juin 2022
Campagne de lancement européenne	20 au 25 juin 2022

Phase 5 : Rédiger votre rapport final	
Activité	Date
Soumission par les équipes de leur rapport final CanSat à l'ESA	29 juillet 2022

PHASES DU PROJET

Les phases du concours européen CanSat reflètent et prennent en compte l'ensemble des activités nationales CanSat – principalement les concours nationaux – qui aboutissent à la sélection d'une équipe nationale qui participera au concours européen. Une seule équipe par pays participant (États membres de l'ESA[1], Canada, Lettonie, Lituanie, Slovénie et tout autre candidat invité) est autorisée à prendre part au concours européen.

Le concours européen CanSat 2022 se déroule en cinq temps :

1. Phase 1 – Imaginer votre CanSat
2. Phase 2 – Construire votre CanSat
3. Phase 3[2] – Lancer votre CanSat : campagnes de lancement nationales
4. Phase 4 – Lancer votre CanSat : campagne de lancement européenne
5. Phase 5 – Rédiger votre rapport final

[1]États membres de l'ESA en 2021 : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Suède.

Conformément à l'actuel accord de collaboration entre l'ESA et la République de Malte, des équipes de Malte peuvent également se présenter au concours européen CanSat en tant que candidats invités. Des équipes d'autres pays peuvent aussi y concourir en tant que candidats invités, sous réserve de l'approbation de l'ESA (voir annexe 1).

[2]Uniquement pour les pays ayant un concours national

PHASE 1 – IMAGINER VOTRE CANSAT

Les missions CanSat principale et secondaire

1. Mission principale

L'équipe doit construire un CanSat et le programmer en vue d'accomplir la mission obligatoire suivante :

mesurer, après son largage et pendant sa descente, les paramètres suivants :

- la température de l'air
- la pression de l'air

et transmettre ces informations par télémesure vers la station sol au minimum toutes les secondes.

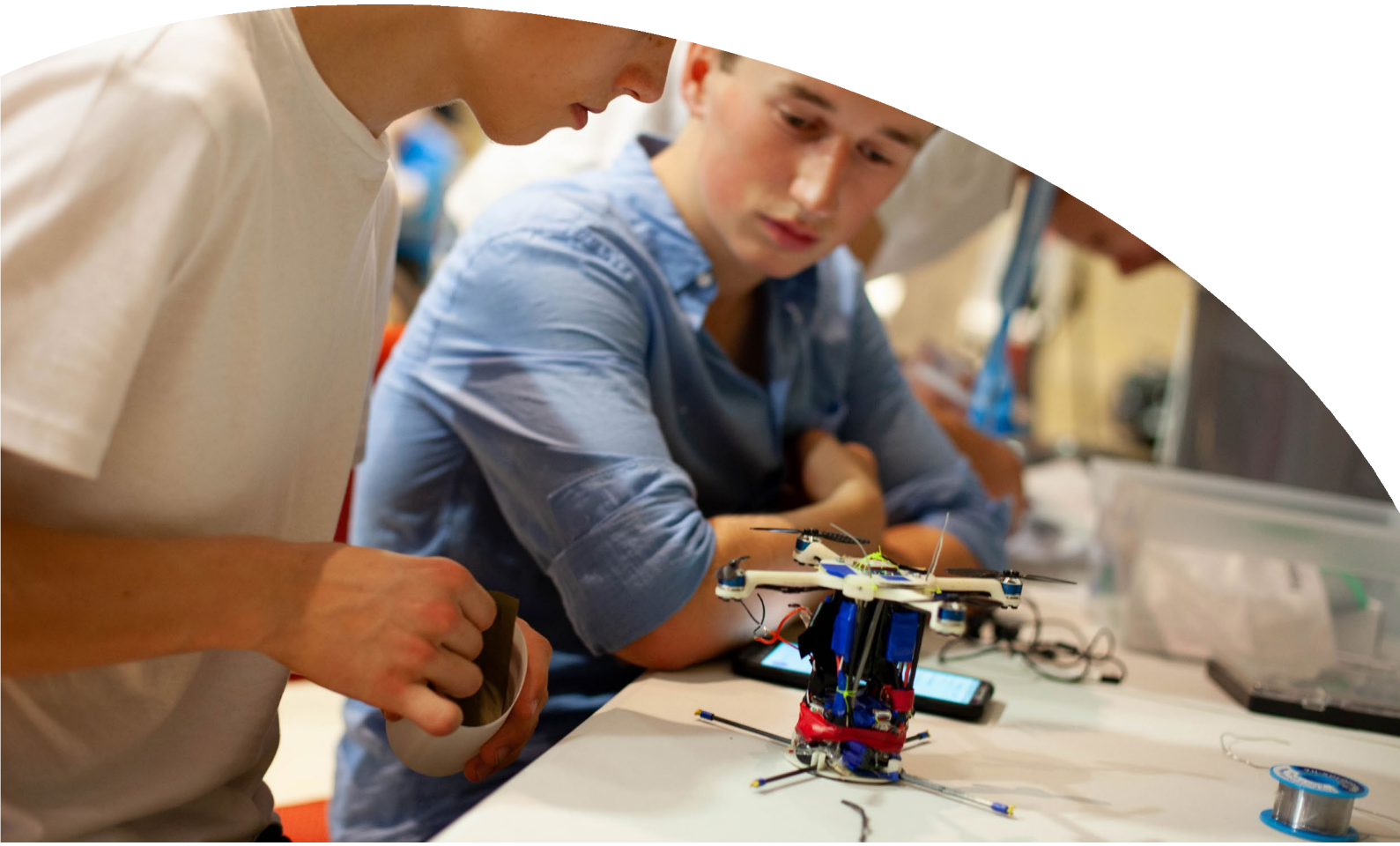
Dans le cadre de l'analyse après vol, l'équipe doit pouvoir analyser les données obtenues (par ex., effectuer un calcul d'altitude) et les représenter sous forme de graphiques (par ex., l'altitude en fonction du temps et la température en fonction de l'altitude).

2. Mission secondaire

La mission secondaire du CanSat doit être choisie par l'équipe. Les équipes peuvent s'inspirer de missions satellitaires réelles, ou collecter des données scientifiques pour un projet spécifique, proposer une démonstration technologique d'un composant conçu par un élève, ou toute autre mission pouvant s'intégrer à CanSat et prouver ses capacités.

Les équipes devraient réfléchir à leurs propres objectifs, idées et contraintes dans un exercice de brainstorming (réflexion et échanges d'idées) pour tenter de définir leur mission. Elles sont libres de concevoir la mission de leur choix, à condition de prouver qu'elle a une valeur scientifique, technologique ou innovante. Il faut garder à l'esprit les limites et les exigences de la mission CanSat, et prendre en considération la faisabilité (à la fois technique et administrative au regard des critères de délai et de budget) de la mission qu'elles ont choisie.

Les équipes sont invitées à s'inspirer des missions spatiales françaises et européennes pour concevoir leur propre mission secondaire, qui pourrait servir de base à une véritable mission spatiale !



Comment candidater

Les équipes candidates devront présenter leur plan de recherche en répondant à une série de questions dans le formulaire d'inscription concernant leur projet CanSat. Elles seront jugées au regard de la clarté et de la qualité de leurs propositions. Les équipes de lycéens peuvent s'inscrire à CanSat de deux façons : en demandant à participer au concours national ou, dans le cas où il n'y en aurait pas, en se préparant à soumettre leur proposition de projet CanSat directement à l'ESA.

Cas n°1. Pays organisant un concours national CanSat reconnu par l'ESA

Les équipes nationales gagnantes seront automatiquement autorisées à participer au concours européen. Les organisateurs des concours nationaux sont priés d'envoyer à l'ESA le nom de leur équipe gagnante nationale par courrier électronique (cansat@esa.int) en indiquant en objet « 2022 European CanSat Competition National Winner », au plus tard le 9 mai 2022, 22h00 (HEC). L'ESA peut accorder des dérogations concernant cette date limite pour des situations spécifiques et uniquement après réception d'une demande écrite motivée de l'organisateur national.

Au cours de l'année scolaire 2021-2022, des concours nationaux CanSat auront lieu en[3] : Allemagne, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Espagne, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Pays-Bas, République tchèque, Royaume-Uni et Suisse. Cliquez ici pour voir la liste de tous les concours nationaux qui auront lieu en 2021-2022 et la personne de contact correspondante.

Cas n°2. Pays où il n'y a pas de concours national CanSat

Dans ce cas, les équipes de lycéens peuvent se porter directement candidates et soumettre leur projet CanSat en remplissant le formulaire dédié et en l'envoyant directement à l'ESA à l'adresse suivante cansat@esa.int avant le 3 décembre 2021, 22h00 (HEC). Les équipes qui peuvent soumettre leur candidature directement à l'ESA doivent résider en : Estonie, Finlande, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Slovénie ou Suède.

En fonction de la qualité des projets soumis, une équipe par pays sera sélectionnée par un comité d'évaluation nommé par l'ESA.

Le 16 décembre 2021, l'ESA annoncera aux équipes sélectionnées qu'elles ont été retenues pour participer au concours européen.

[3] La liste des pays accueillant un concours national est susceptible d'être modifiée.

PHASE 2 – CONSTRUIRE VOTRE CANSAT

Sous la supervision de leur professeur/mentor, toutes les équipes participant à CanSat devront réaliser un travail technique sur leur CanSat, conformément aux procédures du cycle de vie type d'un véritable projet spatial, à savoir :

- Sélection des objectifs de la mission ;
- Définition des exigences techniques nécessaires pour atteindre ces objectifs ;
- Conception du matériel et des logiciels ;
- Rapports ;
- Conception de la station sol/du système de télécommunication sol ;
- Intégration et test du CanSat avant le début de la campagne de lancement européenne.

Kit CanSat

Les équipes sélectionnées directement par l'ESA recevront un kit de démarrage CanSat, avec tous les composants de base dont elles ont besoin pour construire un CanSat. Les équipes sélectionnées par le biais de leur concours national pourront recevoir un kit de la part de leur organisateur national.

Soutien pendant la phase de développement

Les professeurs/mentors participant aux concours nationaux peuvent recevoir un soutien de la part des organisateurs nationaux, tel que[4] :

- un atelier de formation CanSat
- des webinaires CanSat avec des experts du secteur spatial
- du matériel pédagogique de soutien (par ex., les ressources CanSat de l'ESA ou des ressources nationales)
- des recommandations et une aide individuelles pendant la durée du projet
- des versions révisées des documents soumis

Rapports

Selon qu'une équipe participe à un concours national, ou directement avec l'ESA, elle devra soumettre différents rapports à ses organisateurs nationaux ou à l'ESA, pour qu'ils puissent suivre les progrès de l'équipe. Il s'agit généralement des rapports suivants :

- Revue de définition préliminaire (PDR)
- Revue critique de définition (CDR)
- Revue de définition finale (FDR)

[4]Cette offre varie en fonction de l'organisateur national, veuillez consulter votre point de contact.

1. Équipes participant au concours national de leur pays

Veuillez-vous adresser à votre organisateur national pour vérifier le type de documents que vous devez soumettre et le soutien que vous pouvez obtenir de sa part.

2. Équipes soumettant directement leur projet à l'ESA

Les équipes participant directement avec l'ESA devront présenter un rapport de « revue critique de définition » (CDR). Il s'agit d'un document technique qui garantit que la conception permet de répondre aux exigences de performance énoncées, en tenant compte de toutes les contraintes du système.

À travers la rédaction de ce rapport, les équipes de lycéens doivent décrire en détail et évaluer les efforts de conception, déterminer l'état de préparation du projet pour la fabrication du matériel et le codage du logiciel, et établir la configuration finale de la mission secondaire.

Le CDR de CanSat doit comprendre :

- la preuve de la conformité à toutes les exigences énoncées dans le guide du concours européen CanSat ;
- les spécifications de conception nécessaires à la réalisation de la mission secondaire ;
- les résultats des tests de vérification des exigences ;
- une vue d'ensemble des opérations de la mission ;
- le budget détaillé.

Le CDR doit être soumis à l'ESA par courrier électronique (cansat@esa.int) au plus tard le 1er avril 2022, 22h00 (HEC), en indiquant clairement en objet le nom de l'équipe et le nom du document soumis (par ex., « Team X Critical Design Review »). Le document devrait être envoyé en pièce jointe en PDF avec le format de nom de fichier suivant : TeamX_CriticalDesignReview.pdf.

L'ESA fournira à chaque équipe participante des directives et des modèles concernant les rapports exigés.

PHASE 3 – LANCER VOTRE CANSAT

Campagnes nationales de lancement

Pour qu'un concours national CanSat soit reconnu par l'ESA (et que l'équipe nationale gagnante soit automatiquement autorisée à participer au concours européen CanSat) :

- Les équipes de lycéens doivent répondre aux critères d'éligibilité du concours européen mentionnés ci-dessous.
- Les organisateurs nationaux doivent veiller à une répartition géographique équitable et à la participation d'équipes de tout le pays.
- Les concours nationaux doivent être organisés entre le mois de mars et le 8 mai 2022 afin de laisser aux équipes suffisamment de temps pour se préparer à la campagne de lancement finale européenne. Les organisateurs nationaux doivent communiquer à l'ESA le nom et les coordonnées de l'équipe gagnante au plus tard le 9 mai 2022.
- Les organisateurs nationaux ne sont pas tenus de suivre exactement les mêmes règles et conditions que pour le concours européen CanSat, mais doivent s'assurer que les équipes participantes connaissent les exigences techniques du concours européen CanSat. L'ESA ne consentira aucune exception si une quelconque exigence n'est pas remplie lors de la campagne de lancement européenne, même si des exceptions ont été accordées lors des concours nationaux.
- Les organisateurs nationaux devraient avoir l'intention de pérenniser l'activité nationale CanSat et s'efforcer de garantir l'organisation annuelle du concours.
- Ils doivent obligatoirement s'assurer que l'équipe gagnante (ou, en cas d'indisponibilité pour des raisons exceptionnelles, l'équipe classée deuxième) est en mesure de participer à la campagne de lancement européenne. Les organisateurs doivent aussi veiller à ce que toutes les formalités spécifiques au pays soient effectuées à temps pour permettre à l'équipe gagnante de se rendre à la campagne de lancement de la finale européenne ; par exemple, en ce qui concerne l'assurance médicale et les visas, le cas échéant.

PHASE 4 - LANCER VOTRE CANSAT

Campagne de lancement européenne

Le temps fort du concours européen CanSat est la campagne de lancement, qui se déroulera du 20 au 25 juin 2022. Les CanSat de toutes les équipes nationales seront lancés par une fusée jusqu'à une altitude de 1 km. Ils se sépareront ensuite de la fusée, effectueront leur mission et atterriront en toute sécurité au sol pour être récupérés par les équipes. Le lieu de la finale du concours européen CanSat sera connu et annoncé au début de l'année 2022. L'aptitude au vol des CanSat des équipes doit être acquise en temps voulu pour la campagne de lancement.

Un jury composé de spécialistes de l'espace sera désigné par l'ESA pour évaluer les équipes et leur travail. Le jury sélectionnera les équipes gagnantes au regard des critères énumérés ci-dessous.

Présentation de la campagne de lancement (sous réserve de modifications)

Jour 1 (lundi 20 juin)	Arrivée des équipes Cérémonie d'ouverture
Jour 2 (mardi 21 juin)	Présentation des projets au jury sur le site opérationnel Première inspection technique des CanSat Essais de largage des CanSat
Jour 3 (mercredi 22 juin)	Lancement des CanSat
Jour 4 (jeudi 23 juin)	Travail des équipes sur leur présentation finale Présentation des résultats par les équipes CanSat
Jour 5 (vendredi 24 juin)	Présentation des résultats par les équipes CanSat Cérémonie de clôture Évènement social
Jour 6 (samedi 25 juin)	Départ des équipes

Le rapport de pré-lancement

Toutes les équipes participant à la campagne de lancement européenne CanSat 2022 devront soumettre le rapport de pré-lancement (PLR), un document de 20 pages, y compris les annexes*, qui résume l'ensemble du travail effectué et les progrès réalisés. Il doit fournir une description complète de la mission CanSat, du système et de ses fonctionnalités, et indiquer les étapes, le cheminement et la résolution des problèmes qui ont été nécessaires pour réaliser la conception élaborée du CanSat, ainsi qu'un budget détaillé. Ce document doit consigner avec précision toutes les données détaillées du prototype CanSat terminé. Il sera le principal document fourni aux membres du jury avant la campagne de lancement européenne, lesquels seront alors chargés d'évaluer la qualité du rapport, ainsi que le travail et les performances de chaque équipe.

Le rapport de pré-lancement (PLR) doit être soumis à l'ESA au format PDF avant le 10 juin 2022, 22h00 (HEC), en langue anglaise dans la police Verdana, taille 11, à l'adresse cansat@esa.int avec en objet le nom de l'équipe et le nom du document soumis (par ex., « Team X Pre-Launch Report »). Le document joint doit avoir un nom de fichier au format suivant : TeamX_PreLaunchReport.pdf.

Si une équipe soumet un rapport de pré-lancement de plus de 20 pages, l'ESA lui demandera de soumettre à nouveau le rapport en respectant le nombre limite de pages, ou bien disqualifiera l'équipe.

*Les annexes devraient uniquement inclure des informations complémentaires, trop volumineuses pour être insérées dans le rapport principal, en vue de faciliter la compréhension du lecteur. Par exemple : des bouts de code, de brefs extraits de la fiche technique d'un fabricant, des contenus et des données tirées de la littérature/de la recherche ou toute autre information visant à compléter le rapport principal. Les annexes sont facultatives et, le cas échéant, doivent être courtes.

PHASE 5 – RÉDIGER VOTRE RAPPORT FINAL

Après la campagne de lancement, les équipes devront préparer et soumettre leur rapport final CanSat (CFR), rédigé en anglais dans la police Verdana, taille 11, conformément aux normes rédactionnelles d'un article scientifique, en y incluant un résumé et des données détaillées sur l'ensemble du projet. Le rapport, d'une longueur maximale de 25 pages, y compris les annexes éventuelles, doit résumer le travail réalisé avant, pendant et après la campagne de lancement, en mettant l'accent sur les résultats obtenus et les conclusions (scientifiques / d'ingénierie / techniques). Une fois le rapport final soumis, les membres des équipes recevront un certificat de l'ESA attestant de leur participation au concours européen CanSat 2022.

Le rapport final doit être soumis à l'ESA à cansat@esa.int en précisant en objet le nom de l'équipe et le nom du document soumis (par ex., « Team X Cansat Final Report »). Le document devra être envoyé en PDF, avec le format de nom de fichier suivant : TeamX_ CansatFinalReport.pdf.

L'ESA fournira à chaque équipe participante des directives ainsi que des modèles en ce qui concerne les rapports exigés. Le modèle pour le rapport final sera fourni sous la forme d'un document Word mais les équipes peuvent choisir un autre éditeur de texte si elles le souhaitent, par exemple LaTeX. Notez toutefois que les exigences de formatage doivent être respectées : la police, la taille de la police et le nombre limite de pages spécifiés ci-dessus. La version finale doit être envoyée à l'ESA au format PDF.

CONDITIONS D'ÉLIGIBILITÉ

Pour qu'une équipe de lycéens soit autorisée à participer au concours européen, les conditions suivantes doivent être remplies :

1. Chaque équipe doit être constituée de 4[5] à 6 élèves (âgés de 14 à 20 ans) résidant dans un État membre de l'ESA, au Canada, en Lettonie, en Lituanie ou en Slovénie, et remplir l'une des conditions suivantes :
   - une équipe de lycéens suivant leur scolarité à temps plein dans un établissement d'enseignement secondaire ;
   - une équipe de lycéens scolarisés à domicile (recevant un enseignement agréé par le ministère de l'Éducation nationale ou une autorité déléguée) ;
   - une équipe de jeunes membres d'un club, inscrits à temps plein dans un établissement d'enseignement secondaire ;

2. Au moins 50% des membres de l'équipe doivent être des ressortissants d'un pays participant.

3. Les étudiants de l'enseignement supérieur/universitaire ne peuvent pas participer à ce concours.

4. Chaque équipe doit être encadrée par un professeur ou un mentor chargé de suivre les progrès techniques de l'équipe, d'offrir de l'aide et des conseils, et d'agir comme point de contact de l'équipe avec le Bureau de l'Éducation de l'ESA (ESA Education Office). Cette personne doit être disponible pour accompagner l'équipe lors de la campagne de lancement du concours européen.

5. Dans le cas où votre règlement national stipule qu'un professeur/mentor supplémentaire doit obligatoirement accompagner les lycéens, l'équipe doit produire une preuve officielle à cet égard. Dans ce cas, l'accompagnateur supplémentaire devra prendre en charge ses frais de déplacement et d'hébergement (les points 2, 3, et 4 de la section « Financement et parrainage » seront couverts par l'ESA).

6. Une équipe ne peut pas participer plus d'une fois au concours européen CanSat, à l'exception du professeur/mentor et d'un élève au maximum d'une ancienne équipe. Cette interdiction ne concerne pas les équipes qui ont participé à l'édition virtuelle du concours en 2021.

7. Au moins un membre de l'équipe doit avoir une bonne connaissance de l'anglais, pour rédiger des rapports et faire des présentations orales en anglais. Il est souhaitable que l'ensemble de l'équipe, y compris le professeur/mentor, ait un niveau d'anglais suffisant.

8. Il est interdit à toute personne non inscrite d'assister au concours.

9. Le règlement du pays d'accueil pourra comporter des exigences supplémentaires liées à la COVID-19. Ces exigences seront communiquées ultérieurement.

[5]Un minimum de 4 lycéens par équipe est requis afin de garantir une bonne interaction et collaboration au sein des équipes.
Dans le cadre de l'actuel accord de collaboration entre l'ESA et la République de Malte, des équipes de lycéens de Malte peuvent également se présenter au concours européen CanSat en tant que candidats invités. Des équipes de lycéens d'autres pays peuvent aussi y concourir en tant que candidats invités sous réserve de l'approbation de l'ESA (voir annexe 1).

FINANCEMENT ET PARRAINAGE

Pour la campagne de lancement européenne, l'ESA prendra en charge les frais d'hébergement, de repas et de transport local pour six lycéens et un professeur au maximum par équipe nationale, comme décrit dans les « conditions d'éligibilité » ci-dessus, ainsi que tous les frais de lancement de la fusée et les activités de vol connexes.

Cela couvre les points suivants :

1. Hébergement des membres de l'équipe (chambres doubles ou quadruples) et de l'accompagnateur (chambre individuelle) pour la durée totale de la campagne de lancement.

2. Transport sur place pendant toute la durée de l'événement, y compris le transport depuis l'aéroport international le plus proche ou la gare la plus proche jusqu'au lieu de la campagne de lancement.

3. Repas
   - Dîner le 1er jour
   - Petit-déjeuner, déjeuner et dîner les jours 2, 3, 4 et 5
   - Petit-déjeuner le 6e jour
   - Quelques en-cas et de l'eau pendant la durée de la campagne

4. Coûts des activités de lancement et de loisirs.

Il incombe à toutes les équipes d'organiser leurs propres réservations de voyage et de prendre en charge les frais de transport (aller et retour) entre leur ville de résidence et l'aéroport/la gare principale du lieu de la campagne de lancement, ainsi que les coûts de leur matériel CanSat et de leurs outils.

EXIGENCES TECHNIQUES

Le concours CanSat est destiné à simuler tous les aspects d'une véritable mission de satellite, notamment la conception, le développement, les essais, le lancement, les opérations et l'analyse des données, dans le cadre d'un travail d'équipe.

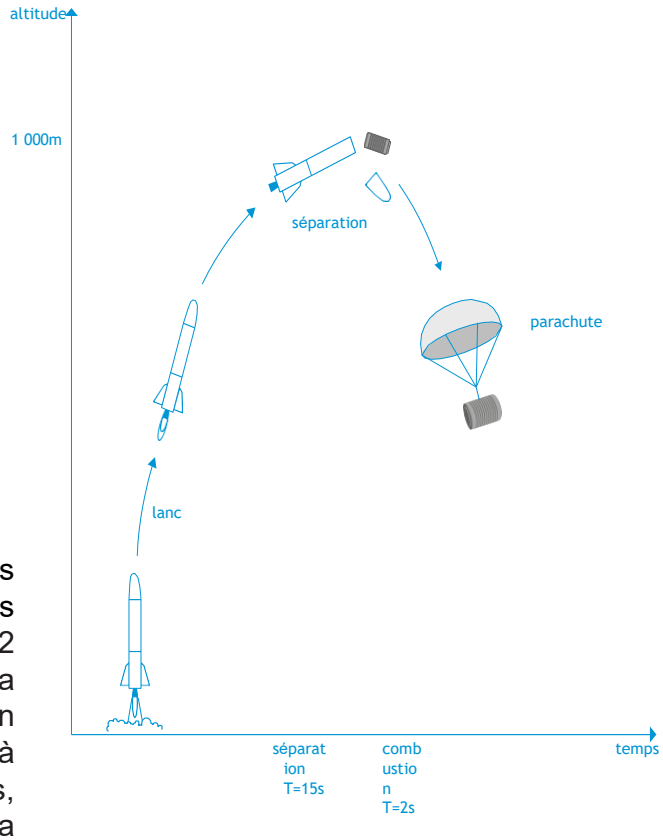
1. Spécifications de la fusée

La fusée dans le schéma de lancement ci-dessous à titre d'exemple pourrait ne pas correspondre à celle utilisée pour la campagne de lancement finale.

La capacité et les spécifications des fusées utilisées pour le lancement des CanSat peuvent varier. Certaines d'entre elles peuvent lancer jusqu'à 20 CanSat à la fois.

Une fusée de type « Intruder » (ou des versions modifiées) est généralement utilisée à cet effet. Elle peut normalement héberger 2 ou 3 CanSat, et présente les caractéristiques suivantes :

Poids :	3 kg
Longueur :	1,5 m
Diamètre :	79,4 mm
Envergure :	232 mm
Apogée :	approx. 1 000 m
Durée de vol :	approx. 140 s
Masse propulsive :	280 g



À l'apogée, qui est atteinte environ 15 secondes après le décollage, la fusée déploie son parachute avec les deux ou trois CanSat. Juste après l'apogée (0 à 2 secondes plus tard), les CanSat se séparent de la fusée et chacun entame sa descente à l'aide de son propre parachute. Ils sont généralement retrouvés à moins d'un kilomètre du site de lancement. Mais, certains pouvant rester introuvables au sol, la récupération des CanSat n'est pas garantie.

2. Cahier des charges du CanSat

Le matériel et la mission CanSat doivent être conçus en respectant les exigences et les contraintes suivantes :

1. Tous les composants du CanSat doivent tenir à l'intérieur d'une canette de soda standard (115 mm de hauteur et 66 mm de diamètre), à l'exception du parachute. Les antennes radio et GPS peuvent être montées à l'extérieur, sur le dessus ou le dessous de la boîte selon le modèle, mais pas sur les côtés.
   Remarque : la zone de charge utile de la fusée offre généralement 4,5 cm d'espace par CanSat, dans la direction axiale (c'est-à-dire la hauteur) de la cannette, pour loger tous les éléments extérieurs, y compris le parachute, le matériel de fixation du parachute et les antennes.

2. Les antennes, transducteurs et autres éléments ne peuvent pas s'étendre jusqu'à dépasser le diamètre du CanSat tant que celui-ci ne s'est pas séparé de la fusée.

3. Le CanSat doit peser entre 300 grammes au minimum et 350 grammes au maximum. Pour atteindre la masse minimale requise (330 g), il faudra ajouter du lest supplémentaire aux CanSat plus légers.

4. Les explosifs, détonateurs, produits pyrotechniques et autres matériaux inflammables ou dangereux sont strictement interdits. Tous les matériaux utilisés doivent être sans danger pour le personnel, les équipements et l'environnement. En cas de doute de la part de l'ESA, les fiches de données de sécurité (FDS) peuvent être demandées aux équipes.

5. Le CanSat doit être alimenté par une batterie et/ou des panneaux solaires. Le système doit pouvoir rester allumé pendant quatre heures continues.

6. La batterie doit être facilement accessible au cas où elle devrait être remplacée/rechargée.

7. Le CanSat doit avoir un interrupteur principal facilement accessible.

8. Il est recommandé d'inclure un système de positionnement pour la récupération (beeper, balise radio, GPS, etc.).

9. Le CanSat devra être doté d'un système de récupération, tel qu'un parachute, pouvant être réutilisé après le lancement. Il est recommandé d'utiliser un tissu de couleur vive pour faciliter la récupération du CanSat après l'atterrissage.

10. L'attache du parachute doit pouvoir résister à une force maximale de 500 N. La résistance du parachute doit être testée pour s'assurer que le système fonctionnera normalement.

12. Une vitesse de descente comprise entre 8 et 11 m/s est recommandée en vue de la récupération. Pour des raisons de sécurité, la vitesse de descente du CanSat ne doit pas être inférieure à 5 m/s ou supérieure à 12 m/s. De plus, des restrictions obligatoires supplémentaires sur la vitesse pourront s'avérer nécessaires en fonction de l'aérodrome ou des conditions météorologiques.

13. Le CanSat doit pouvoir résister à une accélération de 20 g maximum.

14. Le budget total du dispositif CanSat final ne devrait pas dépasser 500 euros. Les stations sol et tout autre élément non aérien connexe ne seront pas pris en compte dans le budget. Pour plus d'informations concernant les pénalités en cas de dépassement du budget indiqué, veuillez consulter la section suivante.

15. Dans le cas d'un parrainage, tous les éléments sponsorisés devront être précisés dans le budget, avec les coûts réels correspondants sur le marché.

16. La gamme de fréquences attribuée doit être respectée par toutes les équipes de la campagne de lancement. Elle varie en fonction du pays où se déroule l'événement et sera communiquée en temps utile. Il est recommandé aux équipes d'accorder une attention particulière à l'intégration et à l'interconnexion du matériel au niveau de la conception du CanSat, afin de pouvoir modifier facilement la fréquence radio si nécessaire.

17. L'aptitude au vol des CanSat doit être acquise dès leur arrivée sur le site de la campagne de lancement.

3. Respect des exigences de la campagne de lancement européenne

Pour vérifier que les CanSat sont aptes au lancement, une inspection technique et un essai de largage auront lieu au début de la campagne européenne de lancement de 2022. Le respect des exigences sera évalué de la manière suivante :

- Les exigences 1, 2, 3, 7, 12 et 16 seront évaluées sur place par une équipe technique CanSat spécifiquement nommée à cet effet. En cas d'échec à l'un des tests, une équipe candidate n'aura droit qu'à une seconde tentative pour remédier au problème de non-conformité et satisfaire à toutes les exigences. En cas d'échec à la deuxième tentative, on considérera que l'aptitude au vol n'est pas acquise et l'équipe n'obtiendra pas le feu vert pour le lancement de son CanSat.

- Les exigences 10 et 13 font référence à des tests qui devront être effectués avant la campagne de lancement de CanSat et les justificatifs de réussite à ces tests devront figurer dans le rapport de pré-lancement (PLR).

- Celui-ci devra également contenir une déclaration confirmant que les autres exigences sont satisfaites, et plus particulièrement l'exigence 14 du cahier des charges, qui doit être stipulée dans le document.

ÉVALUATION ET NOTATION

1. Le jury

Le jury, nommé par l'ESA, sera composé d'experts CanSat, de spécialistes de l'éducation ou d'ingénieurs et de scientifiques qui évalueront les performances des équipes pendant la « Phase 4 : Campagne de lancement du concours européen CanSat », en tenant compte du rapport de pré-lancement CanSat. Les membres du jury attribueront des notes aux équipes pendant la campagne de lancement et annonceront les résultats lors de la cérémonie de clôture.

Le jury est généralement composé de 4 à 6 membres, dont les domaines d'expertise sont variés : sciences, ingénierie ou éducation. Le jury est généralement composé de :

- expert(s) en science/ingénierie spatiale
- expert(s) en informatique/électronique
- expert(s) en éducation
- expert(s) en radiocommunication

Nous encourageons les organisateurs nationaux de CanSat à indiquer/recommander à l'ESA des experts qui pourraient faire partie du jury de l'édition 2022 du concours européen CanSat. Ces candidatures doivent être reçues par courrier électronique à l'adresse cansat@esa.int avant le 1er mars 2022. L'ESA décidera de la composition finale du jury et de la nomination de ses membres.

2. Notation

La performance sera évaluée dans les domaines suivants :

A. Réalisation technique

Le jury prendra en compte la manière dont les équipes ont obtenu les résultats, la fiabilité et la solidité du CanSat, ainsi que son fonctionnement. Les aspects innovants du projet seront jugés (par exemple, les outils sélectionnés et le matériel/logiciel utilisés).

Les aspects suivants seront évalués.

- Complexité technique de la mission : le niveau technique de CanSat, la compréhension des concepts techniques et l'originalité des aspects d'ingénierie de la mission.
- Performance de la mission principale : la performance technique du CanSat en termes de déploiement et de collecte de données pour la mission principale.
- Performance de la mission secondaire : la performance technique du CanSat en termes de déploiement et de collecte de données pour la mission secondaire.

B. Valeur scientifique

La valeur scientifique des missions et les compétences scientifiques des équipes seront évaluées, à savoir : la pertinence scientifique de la mission, la qualité du rapport technique (à l'écrit et à l'oral) et la compréhension scientifique de l'équipe qui sera évaluée sur la base de sa capacité à analyser et interpréter les résultats de manière appropriée.

Les aspects suivants seront évalués :

- Pertinence scientifique : la clarté et le bien-fondé scientifique des mesures effectuées, l'originalité de l'approche d'utilisation du CanSat et l'adéquation de la collecte de données pour atteindre l'objectif.
- Compréhension scientifique : le niveau de compréhension des principes scientifiques qui sous-tendent le projet
- Rapport technique : la capacité de synthèse et la clarté, la lisibilité et l'intégrité du rapport de pré-lancement, l'adéquation des légendes des graphiques et l'utilisation des unités de mesure appropriées, ainsi que la capacité de présenter des données et des interprétations scientifiquement fondées pendant la campagne de lancement.

C. Compétences professionnelles

Le jury évaluera les compétences de l'équipe en matière de collaboration et de coordination, d'adaptabilité et de communication.

Les aspects suivants seront évalués :

- Travail d'équipe : l'effort de collaboration de l'équipe en vue d'accomplir les tâches de la manière la plus efficace et efficiente possible.
- Adaptabilité : son attitude à l'égard de l'amélioration continue et la facilité d'adaptation à de nouvelles conditions, par exemple pour passer du concours national au concours européen (le cas échéant) et/ou en ce qui concerne les idées d'amélioration après le concours européen.
- Communication : les compétences de l'équipe à l'oral, la capacité de fournir une prestation intéressante impliquant des qualités d'expression orale et une présentation visuelle attrayante.

D. Sensibilisation

L'équipe sera notée sur sa capacité à sensibiliser au projet l'établissement scolaire et la communauté locale, notamment via des pages Web, des blogs, des présentations, du matériel promotionnel, la couverture médiatique, etc.)

Barème

Les taux de pondération pour les différents domaines sont les suivants :

Réalisation technique	35%
Valeur scientifique	35%
Compétences professionnelles	20%
Sensibilisation	10%
TOTAL	100%

Pénalités

En cas de retard dans la remise du rapport de pré-lancement CanSat, des pénalités seront appliquées à la note finale de l'équipe, à raison de 1% par journée de retard. De même, des pénalités seront appliquées en cas de dépassement du budget maximum de 500 euros : soit 1% déduit de la note finale par tranche de 10 euros de dépenses supplémentaires.

3. Prix

Comme lors de la précédente édition du concours européen CanSat, le dispositif d'attribution des prix en 2022 est conçu pour distinguer les points forts des équipes de la manière la plus équitable possible.

Lors du concours européen CanSat 2022, des prix seront attribués dans les catégories suivantes :

- « Best CanSat Project » (Meilleur projet CanSat) récompensant l'équipe ayant obtenu la meilleure note globale.
- « Highest Technical Achievement » (Meilleure réalisation technique) récompensant l'équipe ayant obtenu la meilleure note dans le domaine « Réalisation technique ».
- « Outstanding Science Mission » (Mission scientifique exceptionnelle) récompensant l'équipe ayant obtenu la meilleure note dans le domaine « Valeur scientifique ».
- « Most Professional Team » (Équipe la plus professionnelle) récompensant l'équipe ayant obtenu la meilleure note dans le domaine « Compétences professionnelles ».
- « Best Outreach prize » (Meilleur projet de sensibilisation) récompensant l'équipe ayant obtenu la meilleure note dans le domaine « Sensibilisation ».

*Prix d'honneur/Mention spéciale (facultatif)

Le jury peut décerner un « prix d'honneur » dans l'un des deux cas de figure suivants :

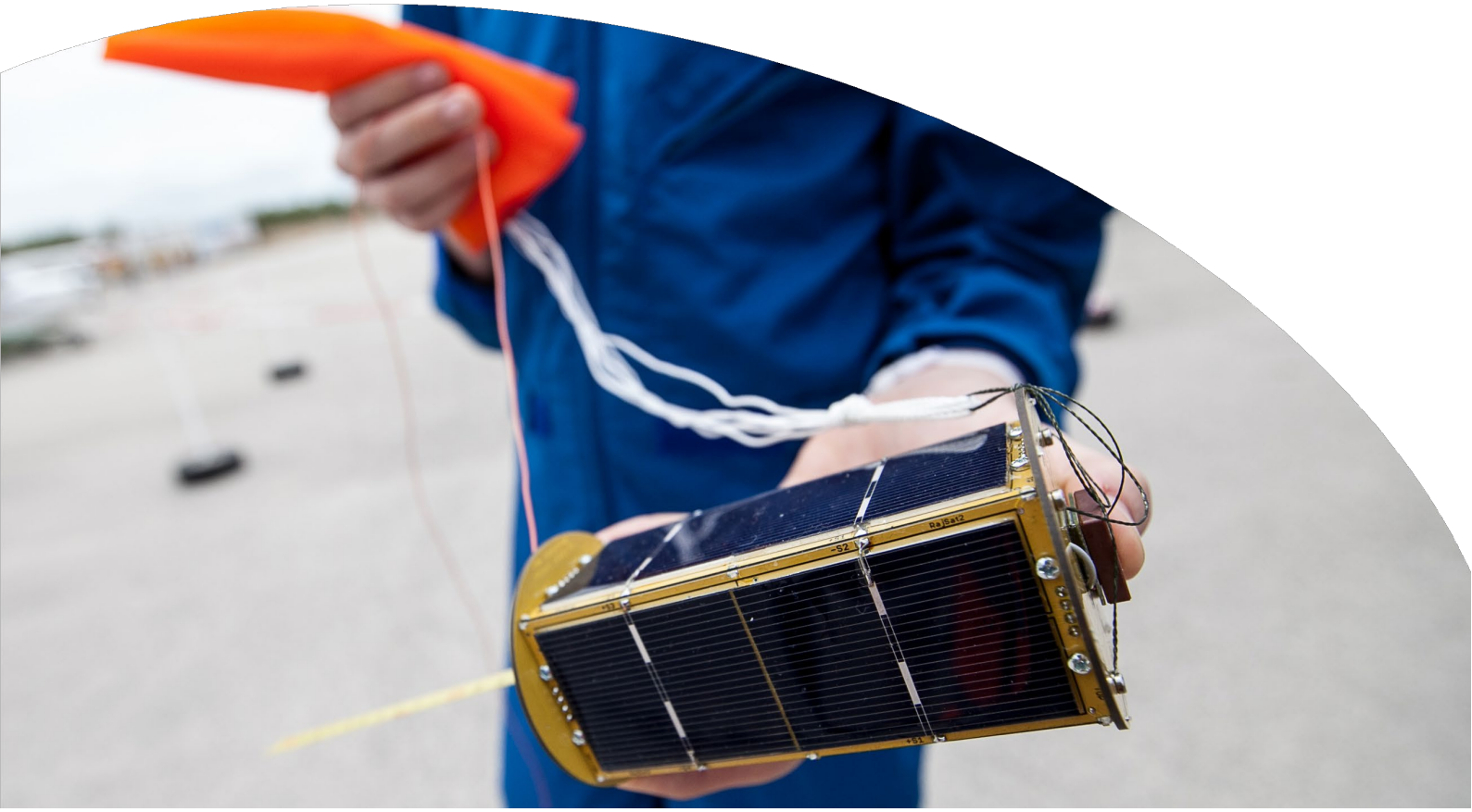
- Lorsqu'une équipe candidate invitée réalise une prestation exceptionnelle en se classant en tête dans un ou plusieurs des domaines mentionnés ci-dessus (voir annexe 1) ;
- Lorsqu'une équipe se surpasse dans un domaine particulier non couvert par les catégories officielles des prix.

Les règles suivantes s'appliquent également :

- Une équipe ne peut pas recevoir plus d'un prix.
- Le prix du Projet CanSat (« Best CanSat Project ») 2022 sera décerné comme toujours à l'équipe ayant obtenu la meilleure note globale.
- Si une équipe est classée en tête dans plusieurs catégories, elle recevra un prix dans la catégorie dotée de la pondération la plus forte — « Outstanding Science Mission » (35 %) ou « Highest Technical Achievement » (35 %) ; si une équipe est classée en tête à la fois pour la Valeur scientifique et la Réalisation technique, le prix sera attribué à cette équipe dans la catégorie où elle a creusé le plus d'écart par rapport à l'équipe classée deuxième dans ce domaine.

Par exemple, si une équipe obtient les meilleures notes à la fois dans les domaines Réalisation technique (8,5 / 10) et Sensibilisation (9,5 / 10), elle remportera le prix « Highest Technical Achievement », car cette catégorie a une pondération plus élevée, et le prix « Best Outreach » sera attribué à l'équipe ayant obtenu la deuxième meilleure note dans le domaine Sensibilisation.

Autre scénario : si une équipe obtient à la fois la meilleure note globale (8,5) et la meilleure note dans le domaine Sensibilisation (9,5), elle sera récompensée par le prix « Best CanSat Project », et l'équipe classée deuxième dans le domaine Sensibilisation recevra le prix « Best Outreach prize ».



ANNEXE

Dispositif des candidats invités (s'applique à tous les pays autres que les États membres de l'ESA, la Slovénie et le Canada).

La participation de votre équipe CanSat et votre statut de candidats invités sont régis comme suit :

- L'équipe invitée doit avoir remporté le concours CanSat national ou régional du pays.
- L'équipe invitée doit être soutenue par l'agence spatiale du pays ou une entité équivalente. Pour cela, un courriel ou une lettre d'appui devrait être envoyé à cansat@esa.int au plus tard le 1er mars 2022. L'ESA évaluera la participation d'une équipe invitée au cas par cas.
- L'équipe invitée doit remplir les critères d'éligibilité énoncés dans le présent document.
- Le CanSat de l'équipe invitée doit répondre à la section 2 du paragraphe des exigences techniques définies du présent document.
- L'équipe invitée sera autorisée à participer à la campagne de lancement européenne avec les autres équipes officiellement en compétition et sera évaluée par le jury européen CanSat. Toutefois, étant donné que seules les équipes officiellement en compétition peuvent recevoir l'un des prix officiels visés à la section 3 du paragraphe concernant l'évaluation et la notation, l'équipe invitée recevra un « prix d'honneur » si elle se hisse en tête du classement de l'une des catégories définies.
- L'équipe invitée pourra utiliser les mêmes moyens d'hébergement et de transport sur place que les autres équipes et aura également accès aux repas et aux installations mis à disposition par l'organisateur du concours, mais devra prendre en charge toutes les dépenses, à l'exception du transport local, des repas, de l'utilisation des installations techniques et des coûts de lancement, qui seront couverts par l'ESA.
- L'équipe invitée sera exemptée de soumettre à l'ESA les rapports demandés (tels que le rapport de pré-lancement ou le rapport final CanSat), puisqu'il s'agit de candidats invités. La soumission de ces documents à l'ESA est donc facultative. Les équipes invitées recevront néanmoins le certificat de participation en tant que candidats invités.
- L'équipe invitée fournira au préalable à l'ESA une description de sa mission/des expériences CanSat, qui devra être transmise au jury dans un délai qui lui sera communiqué en temps utile.

CONTACT

Toutes les questions et manifestations d'intérêt devraient être adressées à :

E-mail : cansat@esa.int

Pour plus d'information :
Portail CanSat en Europe www.esa.int/Education/CanSat
Page Facebook CanSat in Europe www.facebook.com/cansatsineurope/

Pour la campagne nationale française, consultez le site ESERO France
https://esero.fr/projets/cansat/ (Contact : esero.france@cnes.fr).