

CANSAT

GUIDE 2023–2024



INTRODUCTION

L'Agence spatiale européenne (ESA) approuve et soutient une série d'activités CanSat dans ses États membres et associés. Le projet CanSat, à destination des élèves de l'enseignement secondaire s'adresse tout particulièrement aux filières et spécialisations en technologie, physique ou programmation. En permettant aux élèves d'avoir une expérience pratique d'un projet spatial à petite échelle, la compétition CanSat aborde 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 et lycéennes 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.

Grâce au projet CanSat, les équipes de niveau lycée participantes 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 élèves peuvent :

- apprendre par la pratique,
- se familiariser avec la méthodologie d'investigation qui est caractéristique des professions scientifiques et techniques de la vie réelle,
- acquérir et/ou renforcer les concepts fondamentaux en matière 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

Créer votre CanSat	
Activité	Date
Annonce du projet	19 septembre 2023
Les élèves des États membres de l'ESA et des États associés qui ont mis en place un concours national, soumettent leur candidature à leurs organisateurs nationaux	Délais disponibles pour la France sur https://esero.fr/projets/cansat/

Campagne nationale de lancement	
Activité	Date
Déroulement des concours nationaux	Jusqu'au 15 mai 2024

« Space Engineer for a Day » – Événement de formation et de célébration	
Activité	Date
Les équipes gagnantes présentent une demande de participation	24 mai 2024
Dates de l'évènement	20 et 21 juin 2024

Les Missions

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 télémétrie 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 exemple, 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 les élèves ou toute autre mission pouvant s'intégrer à CanSat, et prouver ses capacités.

Les équipes devraient réfléchir aux objectifs de leur mission, ainsi qu'à des idées et contraintes, dans un exercice de brainstorming (remue-méninges) 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. Les équipes devraient 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.

Elles sont invitées à s'inspirer des missions de l'ESA pour concevoir leur propre mission secondaire, qui pourrait servir de base à une véritable mission spatiale !



Comment postuler

À ce stade, les candidats devront présenter leur plan de recherche en répondant à une série de questions dans le formulaire d'inscription concernant leur projet CanSat. Les équipes seront jugées au regard de la clarté et de la qualité de leurs propositions. Pour la France, allez sur le site : <https://esero.fr/projets/cansat/>

Prenez connaissance des dates limites de dépôt des candidatures. Une fois que votre candidature est prête, postulez directement.

Les équipes d'Estonie, de Lituanie, de Slovaquie et de Slovénie n'ont pas de concours national CanSat pour le moment et ne pourront donc pas participer.

Construire votre CanSat

Sous la supervision de leur professeur/mentor, toutes les équipes participant à CanSat devront effectuer le 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 nationale.

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 :

- kits CanSat
- un atelier de formation CanSat
- des webinaires CanSat avec des experts du secteur spatial
- du matériel pédagogique de soutien (par ex., les [ressources CanSat](#) sur ESERO France))
- des recommandations et une aide individuelles pendant la durée du projet
- des versions révisées des documents soumis

Rapports

Les équipes devront soumettre plusieurs rapports à leurs organisateurs nationaux qui leur permettront de suivre les progrès du projet. Il s'agit généralement des rapports suivants :

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

Campagne de lancement nationale

Pour qu'un concours national CanSat soit reconnu par l'ESA :

- Les organisateurs nationaux doivent veiller à une répartition géographique équitable et à la participation d'équipes de tout le pays.
- Les organisateurs nationaux doivent organiser leur concours national au plus tard le 12 mai 2024 pour permettre aux équipes gagnantes de participer à l'événement « Space Engineer for a Day ».
- Les organisateurs nationaux ne sont pas tenus de respecter les exigences officielles de l'ESA.
- Les organisateurs nationaux devraient avoir l'intention de pérenniser l'activité nationale CanSat et s'efforcer de garantir l'organisation annuelle du concours.



« Space Engineer for a Day » - Événement de formation et de célébration

À partir de l'année scolaire 2023-2024, les équipes nationales gagnantes seront accueillies par l'ESA sur son site de l'ESTEC aux Pays-Bas pour un tout nouvel événement de formation et de célébration : « Space Engineer for a Day », qui aura lieu à la fin du mois de juin 2024.

Cet événement non compétitif a pour but de saluer les réalisations des équipes, tout en leur faisant découvrir la vie quotidienne d'un ingénieur travaillant à l'ESA.

Les élèves pourront :

- découvrir les installations (laboratoires, etc.),
- écouter des spécialistes de l'espace s'adresser à eux,
- présenter leurs travaux à un groupe d'experts,
- participer à des activités sociales et en lien avec le domaine spatial,
- se mettre en réseau avec les autres équipes gagnantes, profitant ainsi d'un environnement international.

De plus amples informations sur l'événement seront communiquées directement aux participants en temps utile.

Présentation de l'événement

Jeu	Arrivée des équipes
di	Dîner de bienvenue
20	
juin	
Ven	Jour de l'évènement
di	
21	
juin	
Sam	Départ
di	
22	
juin	



Conditions d'éligibilité

Pour qu'une équipe d'élèves puisse participer au programme « Space Engineer for a day », les conditions suivantes doivent être remplies :

1. L'équipe doit avoir remporté le concours national CanSat 2024.
2. Chaque équipe doit être constituée au minimum de 3 et au maximum de 6 élèves (âgés de 14 à 19 ans) résidant dans un État membre de l'ESA ou un État associé, et remplissant l'une des conditions suivantes :
 - une équipe de lycéens et lycéennes suivant leur scolarité à temps plein dans un établissement d'enseignement secondaire ;
 - une équipe de lycéens et lycéennes 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 ;
3. Au moins 50% des membres de l'équipe doivent être des ressortissants d'un pays participant.
4. Chaque équipe doit être encadrée par au moins un (éventuellement deux) professeur(s) ou mentor(s). La présence d'un deuxième mentor doit être justifiée auprès de l'ESA (justification à joindre lors de l'inscription à l'événement). Le(s) mentor(s) doit(vent) être disponible(s) pour accompagner l'équipe lors de l'événement.
5. Les membres de l'équipe devraient avoir une bonne connaissance de l'anglais pour faire des présentations orales en anglais.
6. Il est interdit à toute personne non inscrite d'assister à l'événement sans avoir été annoncée, et l'accès aux installations lui sera donc refusé.

Parrainage de l'événement

Pour l'événement de formation et de célébration, l'ESA prendra en charge les frais d'hébergement, de repas et de transport local pour six lycéens et lycéennes et deux professeurs au maximum (sous réserve de la justification susmentionnée) par équipe nationale, y compris les frais de voyage jusqu'à concurrence de 300 euros par personne.

Cela englobe les éléments suivants :

1. Hébergement des membres de l'équipe (chambres multiples) et du ou des mentor(s) (chambre individuelle) pour la durée totale de l'événement.
2. Une bourse de 300 euros par personne pour le voyage international et le transport depuis l'aéroport international ou la gare la plus proche jusqu'au lieu d'hébergement/de l'événement et le retour.
3. Transport sur place pendant toute la durée de l'événement, à l'exclusion des déplacements locaux mentionnés au point 2.
4. Repas
 - Dîner le jour de l'arrivée
 - Petit-déjeuner, déjeuner et dîner le jour de l'événement
 - Petit-déjeuner le jour du départ

Il incombe à toutes les équipes d'organiser leurs propres réservations de voyage au départ et à destination de leur ville d'origine et de l'aéroport ou la gare du site de l'événement.



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.

Spécifications de la fusée

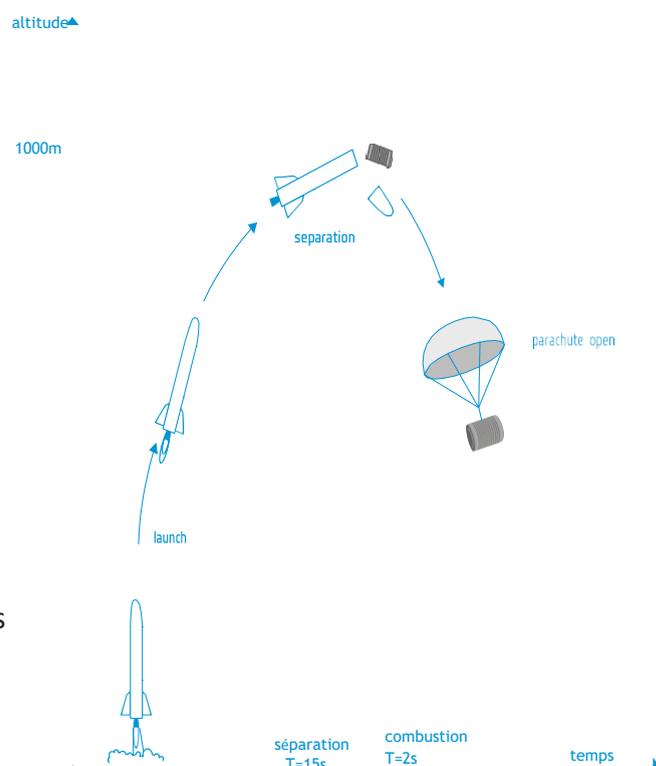
Les fusées utilisées par les organisateurs nationaux peuvent être différentes de celle présentée dans l'exemple ci-dessous.

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 sont généralement utilisées à cet effet. Chaque fusée 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 leur récupération n'est pas garantie.



Cahier des charges

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 disponible par CanSat, dans la direction axiale (c'est-à-dire la hauteur) de la canette, 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. Un CanSat plus léger doit emporter du lest supplémentaire pour atteindre les 300 grammes, la masse minimale requise.
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 devrait 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. La sangle du parachute doit pouvoir résister à une force maximale de 50 N. La résistance du parachute doit être testée pour s'assurer que le système fonctionnera normalement.
11. Pour des raisons liées à la récupération, un temps de vol maximum de 120 secondes est recommandé. Si l'on tente un atterrissage dirigé, la durée de vol maximale de 170 secondes est alors recommandée.

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. Dans le cas d'un parrainage, tous les éléments sponsorisés devraient être précisés dans le budget, avec les coûts réels correspondants sur le marché.
15. 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.
16. L'aptitude au vol des CanSat doit être acquise dès leur arrivée sur le site de la campagne de lancement.

** Celles-ci peuvent différer selon les concours nationaux. Pensez à vérifier la liste complète des exigences auprès de votre organisateur national.*

CONTACT

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

E-mail : cansat@esa.int

En France à : esero.france@cnes.fr

Pour plus d'information :

Portail CanSat www.cansat.esa.int/

Portail ESERO France : <https://esero.fr/projets/cansat/>

