



CanSat Lycéens

Règlement

5^{ème} édition

Date de validité de ce présent règlement

14/10/2024

Bureau ESERO France / CNES

Service Education-jeunesse

18 Avenue Édouard Belin
31401 Toulouse Cedex

<https://esero.fr/projets/cansat/>

Planète Sciences

10 rue du Marquis de Raies
91080 Evry-Courcouronnes

www.planete-sciences.org/espace/cansat

01 69 02 76 10

clubs-espace@planete-sciences.org





Présentation

L'Agence spatiale européenne (ESA) approuve et soutient une série d'activités de CanSat dans ses États membres (y compris le Canada, Lettonie, Slovaquie et Malte), le tout menant à un événement final européen : le concours européen CanSat.

La création en juin 2020 du [Bureau ESERO-France](#), a permis au Centre National d'Études Spatiales (CNES) et à Planète Sciences de proposer une nouvelle division française de la compétition pour 2021.

Ce projet, à destination d'élèves de l'enseignement secondaire, s'adresse tout particulièrement aux filières et spécialisations en technologie, physique ou programmation. En offrant cette expérience de projet spatial à petite échelle, la compétition CanSat utilise ces matières de manière interdisciplinaire et encourage la collaboration et le travail d'équipe.

Le principe du CanSat repose sur l'idée de concevoir dans un volume réduit, correspondant à une Canette de soda de 33 cl, une charge utile telle qu'un *Satellite*.

Un CanSat est un dispositif autonome, capable de réaliser une ou plusieurs missions scientifiques. Toutes les fonctions de base d'un satellite (alimentation, communications...) sont introduites à l'intérieur du CanSat, ce qui représente une plateforme d'apprentissage exceptionnelle pour tous les élèves intéressés par la conception et la fabrication de satellites.

Durant une année, ils prennent ainsi conscience de l'ensemble des phases d'un véritable projet spatial : conception de la mission (choix justifiés, avec rapports intermédiaire et final de conception), développement (fabrication, tests et qualifications), campagne de lancements et exploitation (avec l'analyse des résultats).

La compétition se déroule ainsi en deux phases :

- Une compétition française qui réunit l'ensemble des équipes participantes sur un terrain approprié, en présence d'ESERO France, de Planète Sciences et de l'industrie spatiale. A l'issue de cette phase, une équipe française sera alors qualifiée pour la partie finale du projet
- Pour l'équipe sortante, un événement européen organisé par l'ESA, "Space engineer for a day".

Les modalités pratiques et autres informations seront mises à jour régulièrement sur le site [CanSat Lycéens](#).



Table des matières

Avant-propos	4
Glossaire.....	6
Composition des équipes.....	7
Missions	8
[DEF001].....	8
[DEF002].....	8
[DEF003].....	8
[DEF004].....	9
Déroulement du concours	9
[PLA001].....	9
[PLA002].....	10
[PLA005].....	Error! Bookmark not defined.
[PLA006].....	12
[PLA007].....	12
[PLA008].....	12
[PLA009].....	13
Evaluation	13
Synthèse des jalons techniques du programme.....	14
Cahier des charges	16
Volume.....	16
Masse.....	17
Sécurité.....	17
Alimentation	18
Système de récupération.....	18
Altitude de largage.....	18
Vitesse de descente	19
Accélérations	19
Plateforme	19
Position de la zone de mise en œuvre.....	19
Conditions météorologiques	19
Liaison Drone/CanSat	20



Séparation Drone/CanSat	20
Liaison sol/bord	20
Réutilisation	21
Budget.....	21
Éligibilité à la compétition européenne.....	21
Chronologie de largage.....	22
Préparation	22
Logistique de la compétition.....	23
Informations disponibles sur le terrain.....	23
Règles de sécurité du terrain de largage	24
Disqualification	24
Liens avec l'organisation	24
Annexe.....	25
Annexe 1 : Réglementation RF.....	25
Annexe 2 : Exemple de chronologie	26
Annexe 3 : Exemple fiche de qualification.....	27
Annexe 4 : Grille d'évaluation du Poster	28
Annexe 5 : Grille d'évaluation de la présentation du Poster	32
Annexe 6 : Grille d'évaluation des finalistes post-lancé	33
Annexe 7 : Exemple de poster scientifique.....	36

Ont participé à la rédaction de ce règlement dans le cadre ESERO France :

- Équipe Planète Sciences : Alexandre Simon, Alexia Le Gall, Alexia Maximin, Noémie Berthelot, Clément Marion,
Sanduni Mataraarachchige, Alain Ravissot.

- Équipe CNES : Evelyne Cortiade Marché, Angélique Gaudel-Vacresse, Vincent Meens, Damien de Seze



Avant-propos

Ce document constitue l'unique document de référence du concours CanSat Lycéens, organisé par Planète Sciences et le CNES dans le cadre des activités ESERO France.

Ce document fournit des explications et des exigences sur le règlement.

Les exigences sont numérotées et encadrées. Si nécessaire des compléments d'information sont fournis hors du cadre.



Glossaire

CanSat : Dans le cadre du concours, un CanSat est défini comme une sonde à portée scientifique contenue dans un volume maximal de 33cl (cf. exigence [CDC003] page). Cette sonde embarque des équipements afin de réaliser une ou des mission(s) scientifique(s).

Organisation : Composée de représentants du bureau ESERO France, elle organise intégralement le concours CanSat.

Groupe technique : Composé de membres de Planète Sciences (et éventuellement d'experts de l'industrie), il est chargé du suivi technique des projets. En particulier, il réceptionne les documents livrables et participe aux revues de projet. Le groupe technique est présidé par Planète Sciences.

Jury : Composé de personnalités du Bureau ESERO France, de Planète Sciences et de l'industrie spatiale.

Scénario : Le scénario correspond à la mise en contexte de la mission réalisée par le CanSat. Il décrit une situation fictive ou réelle à laquelle l'équipe doit répondre, en se basant sur des éléments scientifiques et techniques. Le scénario fournit un cadre narratif pour justifier les objectifs de la mission et expliquer la raison d'être des données collectées.

Problématique : La problématique désigne la question ou le défi spécifique auquel le CanSat doit répondre dans le cadre de la mission. Il s'agit d'un point précis à résoudre, défini par l'équipe, qui guide la conception du CanSat et la collecte des données. La problématique est souvent liée à une observation ou un besoin particulier identifié dans le scénario.

Mission : La mission est l'ensemble des tâches assignées au CanSat, qui doivent être accomplies pendant sa descente et après son atterrissage. Elle comprend des objectifs principaux (comme la mesure de la température et de la pression) ainsi que des objectifs secondaires choisis par l'équipe pour répondre à la problématique définie. La mission englobe la collecte, l'analyse, et l'interprétation des données obtenues.



Composition des équipes

Les participants au concours seront organisés en équipe.

[EQU001]

Chaque équipe est composée **de 4 personnes minimum à 6 maximum**. Tous les membres de l'équipe doivent être **âgés entre 14 ans et 19 ans** et résidents dans un État membre de l'ESA (ou Lettonie, Slovaquie ou Canada). Ils peuvent être inscrits à temps plein dans un établissement du secondaire ou en condition d'enseignement à domicile (certifié par le ministère national de l'éducation ou une autorité déléguée).

[EQU002]

Au moins 50% des élèves inclus dans une équipe doivent être de la nationalité du pays organisateur.

[EQU003]

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

[EQU004]

Chaque équipe doit être supervisée par un enseignant ou un mentor chargé de contrôler les progrès techniques, en offrant aide et conseils, et en servant **de seul point de contact entre l'équipe et l'Organisation**.

Il est vivement recommandé par l'Organisation que les équipes, notamment nouvelles, soient parrainées par un professeur qui fera, entre autres, le lien entre l'organisation et l'école. Ce parrain est invité à assister à la compétition.

[EQU005]

Un membre d'équipe ne peut pas être dans 2 équipes différentes à la fois ;

La présentation de plusieurs équipes par établissement est autorisée **à condition qu'elles soumettent des projets différents, à l'appréciation du jury**.

Les personnes ne rentrant pas dans les caractéristiques précédentes peuvent déposer un dossier qui sera examiné par l'organisation ; si le dossier est validé, ils pourront larguer leur CanSat lors de la journée de mise en œuvre, mais ne pourront pas participer à la compétition.

Commented [AL1]: Interdiction de collecter les données de mineurs (notamment sur scae)



Mission

A l'image d'un atterrisseur, le CanSat devra réaliser sa mission après le largage uniquement. Cela comprend la phase de descente et peut se prolonger au sol après l'atterrissage.

Une mission est choisie pour répondre à un ou plusieurs problème(s) soulevé par l'équipe, dans le cadre d'un scénario. Elle définit les objectifs du CanSat et la question à laquelle il doit pouvoir répondre après traitement et réception des données.

Toute équipe peut proposer son scénario à l'Organisation avant la date limite du jalon T0 (Clôture des inscriptions). Si celui-ci respecte les conditions définies en [DEF004], il sera considéré, à discrétion de l'Organisation.

[DEF001]

Tout CanSat est défini par une mission, qui comprend un ou plusieurs objectifs :

- deux objectifs principaux obligatoires : la prise de mesures de température et de pression de l'air (voir [DEF002]) ;
- un ou plusieurs objectifs secondaires, librement choisis par l'équipe (voir [DEF003]).

Une mission doit répondre à un (ou plus) problème(s) lié(s) à un scénario compatible avec [DEF004]

[DEF002]

Tout CanSat doit a minima inclure dans ses objectifs les données de prise de mesures de température et pression de l'air. Celle-ci doivent être relevées et enregistrées (localement ou sur une station sol) au moins toutes les secondes.

Il sera apprécié que l'équipe intègre cet objectif pleinement dans le cadre de sa mission.

L'Organisation souhaite évaluer chaque CanSat selon les exigences de l'ESA.

Lors de l'analyse après vol, l'équipe doit pouvoir analyser les données obtenues (pour par exemple, faire un calcul d'altitude) et l'afficher sous forme de graphiques (par exemple, altitude en fonction du temps et température en fonction de l'altitude). De ce traitement, l'équipe doit pouvoir tirer une conclusion, répondant au problème motivant la mission.

[DEF003]

Pour sa mission, l'équipe doit fournir à l'organisation les éléments suivants :

- un objectif clairement défini et répondant à un problème lié à la mise en situation [DEF004] ;
- une stratégie pour répondre aux objectifs, justifiant les solutions techniques envisagées ainsi que celles sélectionnées ;
- un moyen pour valider la réussite de la mission (indicateur objectif et factuel : numérique ou autre).

[DEF004]

Toute mission doit s'inscrire dans un scénario répondant aux critères suivants :

- La mise en situation doit proposer un environnement ou situation complexe justifiant de l'intérêt de l'emploi d'un CanSat ;
- La mise en situation doit être en lien avec l'univers spatiale et/ou terrestre ;
- La mise en situation doit posséder une approche scientifiquement cohérente ;
- La mission doit être décrite en 200 mots maximum .

Un exemple de scénario proposé par l'Organisation est le suivant :

Un vaste incendie a ravagé une forêt, mettant en péril un écosystème fragile. Les flammes ont été maîtrisées, mais des zones encore inaccessibles pourraient abriter des foyers actifs ou des conditions dangereuses. Votre équipe de jeunes chercheurs est appelée à larguer un CanSat pour surveiller la situation depuis les airs et/ou recueillir des données vitales pour évaluer l'état de la forêt.

Vous devrez déterminer quels paramètres surveiller : la présence éventuelle de foyers actifs, les conditions atmosphériques susceptibles de raviver les incendies, ou encore l'impact de l'incendie sur l'environnement. Votre mission est d'analyser ces éléments pour aider à comprendre si la zone est à nouveau à risque, ou si la forêt peut commencer à se régénérer. En tant qu'observateurs privilégiés, c'est à vous de décider quelles informations seront les plus utiles pour surveiller cet écosystème.

Déroulement du concours

[PLA001]

Afin de pouvoir prendre part aux phases du programme, chaque équipe doit envoyer à l'organisation un formulaire d'inscription dans le but d'être référencée et participer à la compétition. L'inscription se fait via le [site internet de Planète Sciences](#) et toutes les démarches se feront ensuite par échange mail.

Le concours CanSat se veut être une simulation réaliste du déroulement d'un programme mettant en œuvre un atterrisseur. Le programme est ainsi balisé par les étapes Conception/Réalisation/Démonstration en vol/Retour d'expérience.

Le concours se déroulera en plusieurs phases qui rapporteront chacune un certain nombre de points. Le classement définitif sera établi en fonction du nombre total de points obtenu par chaque équipe.

Lors de la compétition et avant les démonstrations en vol, une présentation des projets sera faite par les différentes équipes.

De même, les résultats du vol seront analysés et présentés au jury. Ces présentations seront prises en compte par le jury, pour la notation finale.

La réutilisation d'un CanSat développé précédemment au sein du club ne sera tolérée que si l'une des conditions suivantes est respectée :



- le système a été amélioré afin de répondre à une problématique rencontrée lors des largages précédents ;
- le système correspond à une amélioration significative (ajout d'une fonction ou d'une expérience) du CanSat de l'année précédente.

L'équipe réutilisant un ancien projet doit soumettre, lors de son inscription, une présentation avec support justifiant l'un des points cités précédemment. L'organisation se garde le droit de refuser un projet dont la réutilisation n'est pas justifiée.

La réutilisation des pièces unitaires est cependant grandement encouragée et pourra être mise en valeur lors de la présentation (en termes de pourcentage par exemple).

Phase 1 : Conception

[PLA002]

Le premier livrable est le Poster Scientifique (Jalon 1) :

Il présente la problématique choisie dans le cadre du scénario défini en [DEF004] et la mission conçue pour y répondre [DEF001]. Il se concentre sur les motivations derrière les choix des principaux éléments du CanSat (choix mécaniques, électroniques...). Le poster est un format A1, une page, l'orientation est laissée à la discrétion de l'équipe. Un modèle est proposé en Annexe 5.

Ce rapport doit être envoyé au format .pdf avant les dates limites spécifiées à clubs-espace@planete-sciences.org. La date limite d'envoi du document est définie dans le tableau de synthèse des jalons techniques (cf. section 7).

Ce livrable sera considéré dans la sélection des 20 équipes autorisées à participer à la compétition.

L'organisation effectue une première vérification du poster lors du Jalon 1 suivie d'un retour à l'équipe. L'envoi d'une version finale du poster par l'équipe s'effectue au Jalon 2 : ce document est celui présenté lors de la compétition et utilisé pour sélectionner les 20 équipes autorisées à y participer.

Les critères d'évaluation sont détaillés en section [7.Evaluation](#) de ce document.

Phase 2 : Réalisation

Sous la supervision de leur professeur/mentor, toutes les équipes participant à CanSat devront réaliser des travaux techniques sur leur CanSat, en appliquant les procédures utilisées dans le cycle de vie typique d'un projet spatial qui sont :

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

Les équipes qui le souhaitent pourront recevoir un kit de démarrage CanSat, avec tous les éléments de base dont elles ont besoin. La valeur de ce kit qui devra intégrer le budget du Cansat est de 150€. (= la composition du kit + les moyens de commander).

<i>Composants</i>	<i>Nombre</i>
<i>Carte Arduino UNO CMS</i>	<i>1</i>
<i>Module BMP280 KY052</i>	<i>1</i>
<i>Capteur de pression MPX4115A</i>	<i>1</i>
<i>Thermistance CTN 10kΩ</i>	<i>1</i>
<i>Résistances 1/4W 220Ω</i>	<i>10</i>
<i>Résistances 1/4W 10kΩ</i>	<i>10</i>
<i>Leds vertes LED5GL</i>	<i>10</i>
<i>Leds rouges LED5RL</i>	<i>10</i>
<i>Connecteur pro 9V en I</i>	<i>1</i>



Protoshield pour UNO MR761	1
Module de communication RF APC220	1

Soutien tout au long de la phase de développement

Les enseignants/mentors qui participent aux concours nationaux peuvent se voir offrir le soutien des organisateurs, tels que :

- Webinaires CanSat avec des experts de l'espace proposé par l'ESA ;
- Des documents ressources ;
- Recommandations individuelles/assistance tout au long du projet ;
- Versions révisées des documents soumis

[PLA005]

L'équipe doit avoir qualifié son projet auprès des contrôles au plus tard **à midi le jour des largages** officiels. Au-delà de cette heure, l'équipe sera disqualifiée.

Un contrôle est mis en place avant les largages pour s'assurer de la conformité au cahier des charges (cf. Annexe 3 : Exemple fiche de qualification).

[PLA006]

Au-delà de cette heure, l'équipe sera disqualifiée. La qualification comprend la validation de la fiche de qualification (Annexe 4) et la présentation du poster (Annexe 5). Cette présentation est notée, et le résultat servira comme base à la sélection des 10 finalistes.

Phase 3 : Démonstration en vol

La campagne française, regroupant toutes les équipes, est organisée par l'association Planète Sciences et ESERO France. Les CanSat sont largués depuis un drone ou une fusée.

[PLA007]

Lors du largage, le CanSat déroule sa chronologie pour effectuer sa mission.

Chaque équipe doit collecter les résultats afin de les analyser et d'en tirer une synthèse qui sera présentée ultérieurement. La mission est évaluée selon la grille d'évaluation (cf. Annexe 3 : Exemple fiche de qualification).



Phase 4 : Retour d'expérience

[PLA008]

La dernière étape est une présentation de 10 minutes, du CanSat et des résultats. Suivie de 5 minutes de questions.

L'exposé ouvert à un public large présente une analyse aussi bien scientifique (interprétation des résultats de vol), que technique (critique des aspects ayant fonctionné ou non), ou organisationnelle (adéquation entre le planning prévisionnel et la réalité). Chaque équipe doit ainsi présenter une analyse complète de son projet.

Les critères d'évaluation sont détaillés en section [7.Évaluation](#) de ce document.

Evaluation

Durant la compétition les équipes auront une présentation à faire face au jury.

Elle est composée ainsi 10 minutes de présentation devant poster avec :

- explication structurée du contenu du poster
- présentation des résultats obtenus lors du largage
- conclusion cohérente, leçons apprises, améliorations et perspectives ;

Seront appréciés le ressenti général de la présentation, la clarté des explications, la locution et le partage du temps de parole entre les différents membres de l'équipe.

Cette présentation est très importante pour l'évaluation du projet. Le jury se basera également sur les retours de l'organisation vis-à-vis de l'assiduité de l'équipe tout au long de l'année (respects des jalons, effort sur la réalisation de documents et oraux en anglais) et sur le retour des contrôleurs sur la qualification du projet (qualité technique, préparation de l'équipe). A l'issue de la compétition le jury remettra un prix « technique » récompensant la qualité de conception de la sonde et de l'aboutissement des missions réalisés. Si elle répond aux critères d'éligibilité, cette équipe sera sélectionnée pour participer à un stage de découverte à l'ESA.

En cas d'ex-aequo entre équipes, l'aisance écrite et orale ainsi que la qualité des interactions et du travail fournis par l'équipe tout au long de la campagne permettront de départager les équipes concernées.

Synthèse des jalons techniques du programme

	Date Limite	Etape	Évènement	Livrables	Remarques
Avant la manifestation	1 ^{er} décembre 2024	T0	Clôture des inscriptions	Inscription sur le site de Planète Sciences	Ré inscription via SCAE ou première Inscription par mail à
		T1	1 ^{ère} Rencontre Club (présentation vidéo°)		Présentation théorique des projets (missions, première définition) par un suiveur, sous format vidéo.
		T2	Session Question & Réponses		Sur demande, ouverte à tous , fortement recommandée. Les équipes doivent demander un créneau, et venir avec des questions .
	09 février 2025	T3 Jalon 1	Envoi du poster scientifique	Poster Scientifique (PS)	A transmettre à clubs-espace@planete-sciences.org , en format A1, PNG ou PDF.
	23 février 2025	T4 Jalon 2	Version finale du poster	Poster scientifique (PS)	1 page format A1, en format en PNG et PDF. Il sert : - à sélectionner les 20 équipes invitées au concours ; - au jury pour sélectionner les équipes invitées à présenter devant jury;
	Semaine du 10 au 24 mars 2025	T5	Pré-contrôles en ligne		Planète Sciences contrôle une première fois les CanSat avant leur contrôle le jour de la finale

Durant la manifestation française	Jour 1 (matin) 4 avril 2024	T6	Contrôles du CanSat	Présentation du CanSat	L'équipe de contrôle remet l'autorisation de largage aux élèves Après les largages, Planète Sciences qualifié 5 équipes prenant en compte le contrôle, les livrables, et la présentation du CanSat après contrôle
	Jour 1 (après-midi)	T7	1 ^{ère} présentation		10 min de présentation sur poster.
	Jour 2 4 avril 2024	T8	Largages CanSat 2 ^{ème} présentation & Remise des prix	Présentation sur support numérique	10 min de présentation sur diapositives (ppt ou pdf). Qualification de l'équipe française.

	15 au 24 mai 2025	T9	Annonce et inscription du		
--	-------------------	----	---------------------------	--	--



Après la manifestation française (équipe qualifiée seulement)			gagnant français à l'ESA		
	Semaine du 17 au 18 juin 2025	T10	"Space Engineer for a day" à l'ESA ESTAC (Pays-Bas)	Présentation pour l'ESA	

Cahier des charges

Chaque CanSat présenté à la compétition doit respecter un certain nombre de règles. Celles-ci sont principalement liées à la sécurité et aux impératifs de mise en œuvre.

Pour vérifier qu'un CanSat soit apte au lancement, une inspection technique et un vol simulé auront lieu au début de la campagne de largage. L'Organisation souhaite évaluer chaque CanSat selon les exigences de l'ESA bien que la mise en œuvre soit différente lors de la campagne française :

- La température et la pression de l'air doivent être enregistrées au moins toutes les secondes par télémétrie à une station au sol ou dans le CanSat.
- Le CanSat doit comporter un indicateur visuel (par exemple, une LED) pour montrer que l'appareil est sous tension. Cela permettra aux opérateurs de lancement de vérifier que le CanSat est prêt pour le lancement.

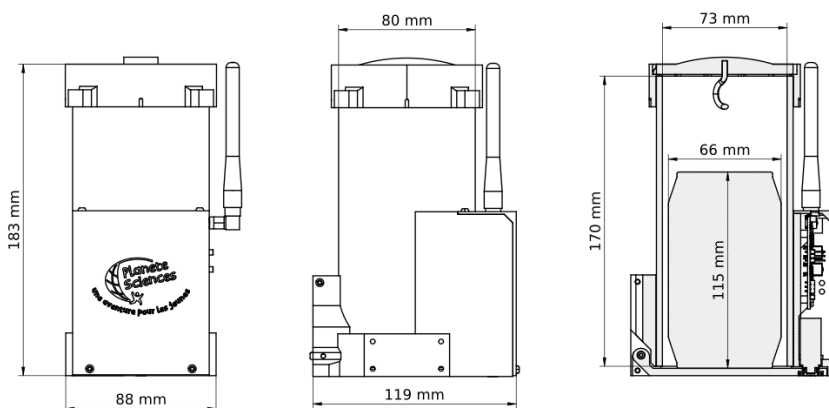
De ce fait, les mesures [CDC017] [CDC018] [CDC019] sont rendues optionnelles pour ce premier lâcher

Volume

[CDC001]

Tous les composants du CanSat doivent tenir dans une canette de boisson gazeuse standard de 33cl à l'exception du parachute.

Note : La zone de charge utile du largueur dispose généralement de 4,5 cm d'espace disponible par CanSat, le long de la dimension axiale (c'est-à-dire la hauteur) de la canette qui est réservé au logement du parachute et de ses cordes. Aucun autre élément n'est accepté dans cette zone..





Dimensions

[CDC021]

Tous les composants du CanSat doivent tenir dans un cylindre maximal de hauteur 115 mm et de diamètre 66 mm, à l'exception du parachute.

Masse

[CDC002]

La masse du CanSat doit être comprise entre un minimum de 300 grammes et un maximum de 350 grammes. Un CanSat plus léger doit emporter du lest supplémentaire pour atteindre les 300 grammes, la masse minimale requise.

Sécurité

[CDC003]

Le système global ne doit pas présenter de risque pour les personnes lors de sa mise en œuvre. Les explosifs, les détonateurs, la pyrotechnie et les matières biologiques, inflammables ou dangereuses sont strictement interdites. Tous les matériaux utilisés doivent être sûrs pour le personnel, l'équipement et l'environnement.

Le gabarit du CanSat ne doit comporter aucun coin à angle dangereux, aucun élément tranchant, etc.

L'utilisation de fil résistif est autorisée mais sa capacité de chauffage sera testée lors des contrôles à l'aide d'une feuille de papier qui ne doit pas brûler afin de garantir les conditions de sécurité lors du largage.

En cas de doute de la part de l'Organisation, des documents justificatifs peuvent être demandés aux équipes.

Batteries à base de lithium :

En raison du risque incendie qu'elles suscitent en cas de mauvaise manipulation, l'utilisation de batteries à base de lithium (LiPo, Lilon, LiFe..., à enveloppe souple ou rigide) est autorisée à condition de respecter un ensemble de règles indiquées ci-dessous. De manière générale, il est recommandé de privilégier une source d'énergie plus sûre, telle que des piles rechargeables ou des batteries basées sur d'autres technologies (par exemple NiMh ou NiCd). Les batteries de type "powerbank" disponibles dans le commerce, qui se chargent et se déchargent par USB et qui disposent de circuits de protections internes, sont exemptées si elles disposent d'un marquage CE et sont utilisées sans modifications.

Pour pouvoir utiliser une batterie lithium lors de la compétition CanSat Lycéens, celle-ci devra :

- être dans son enveloppe d'origine et avec son étiquette d'origine, et être à tout moment en bon état physique (non gonflée, enveloppe de protection intacte) et électrique (niveau de charge dans la plage nominale, cellules équilibrées) ;
- être stockée dans un sac de protection ignifugé spécifique (souvent disponible dans le commerce sous le nom "lipo-bag" ou "lipo-safe") lorsqu'elle n'est pas utilisée ;



- être associée, lors de son utilisation, à un circuit de protection ("BMS") déconnectant la batterie en cas de sous-tension, sur-tension, ou sur-intensité (notamment en cas de court-circuit) ;

- être correctement attachée dans le CanSat, dans un logement ne présentant aucune arête tranchante risquant d'endommager l'enveloppe en cas de choc, et être facile d'accès afin de pouvoir être retirée et rechargée avec le minimum de démontage

La recharge doit impérativement s'effectuer sous surveillance d'au moins un membre de l'équipe (il est par exemple interdit de recharger la nuit ou pendant que l'équipe est partie déjeuner) avec la batterie à l'intérieur de son sac de protection. L'utilisation d'un chargeur spécifique compatible avec les batteries lithium est obligatoire, et dans le cas de batteries disposant de plusieurs éléments en série, celui-ci doit disposer d'une fonction équilibrage qui doit être utilisée pour chaque recharge.

Alimentation

[CDC004]

Le CanSat doit être alimenté par une batterie et/ou des panneaux solaires. Il doit être possible pour le système de rester allumé pendant quatre heures continues. La batterie doit être facilement accessible au cas où elle devrait être remplacée/rechargée. Le CanSat doit avoir un interrupteur principal facilement accessible.

Système de récupération

[CDC005]

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, ce qui facilitera la récupération du CanSat après l'atterrissage.

[CDC006]

La connexion du parachute doit pouvoir résister à une force minimum de 50 N. La force du parachute doit être testée pour s'assurer que le système fonctionnera de manière nominale.

[CDC007]

Pour des raisons de 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.

Le test du parachute peut se faire par traction sur les suspentes dans différentes directions.

Altitude de largage

[CDC008]

Lors de la campagne française, l'altitude maximale de largage sera comprise entre 80 m et 150 m par rapport au sol. Cette altitude sera déterminée en fonction des conditions météorologiques.

L'altitude de largage est maintenue constante tout au long de la mise en œuvre.



Vitesse de descente

[CDC009]

Une vitesse de descente comprise entre 8 et 11 m/s est recommandée pour des raisons de récupération. Toutefois, la vitesse de descente de CanSat ne doit pas être inférieure à 5m/s ou supérieure à 12m/s pour des raisons de sécurité. En outre, les responsables du lieu d'accueil ou les conditions météorologiques peuvent déterminer des restrictions sur la vitesse.

L'équipe peut se référer au document Planète Sciences « Concevez votre parachute » (https://www.planete-sciences.org/espace/IMG/pdf/t10_concois_ton_parachute.pdf) pour estimer la vitesse de descente de son CanSat en fonction de la forme et de la taille de son parachute.

L'équipe doit pouvoir justifier avant tout vol que le CanSat est dimensionné pour respecter ces contraintes. Chaque équipe présente le dimensionnement du système de freinage (surface du parachute adaptée à la masse de l'ensemble, par exemple) et la méthode d'estimation de la vitesse lors de la présentation technique du CanSat.

Accélérations

[CDC010]

Le CanSat doit pouvoir résister à une accélération allant jusqu'à 10 g.

Plateforme

[CDC011]

La plateforme qui doit amener le CanSat à son altitude de largage, est fournie par l'organisation. Il s'agit d'un drone.

Position de la zone de mise en œuvre

[CDC012]

Le jury ainsi que les membres du projet ne sont pas autorisés sur la zone de lâcher pendant le largage. Une zone leur est réservée, comprenant une table et une prise électrique, à une distance de sécurité supérieure à 150m du centre de la zone de largage.

Conditions météorologiques

[CDC013]

Les vols auront lieu dans des conditions de vitesse de vent inférieure à 5 m/s.

Si le responsable des largages juge que la vitesse de vent est trop élevée ou que les conditions météorologiques ne permettent pas les largages, ceux-ci seront suspendus jusqu'au retour de conditions favorables.

Si les conditions météorologiques défavorables persistent durant l'événement, et que les largages ne peuvent avoir lieu, la notation du concours se fera uniquement sur les livrables transmis à l'organisation, la présentation du projet et une démonstration au sol sera demandée.



Attention : Les conditions météorologiques pouvant changer rapidement en cours de journée, une mise en œuvre simple et rapide de votre CanSat vous garantira un maximum de chances de vol.

Liaison Drone/CanSat

[CDC014]

Le système de largage fonctionne par gravité.

Le CanSat est placé dans un tube équipé d'une trappe pilotée par télécommande depuis le sol.

A l'ouverture du largueur, le CanSat est naturellement éjecté par gravité.

Un point d'ancrage est disponible sur le tube pour les équipes souhaitant y attacher un détecteur de largage.

Séparation Drone/CanSat

[CDC015]

La séparation CanSat/système de largage sera assurée manuellement par télécommande sous la responsabilité de l'organisation.

Liaison sol/bord

[CDC016]

La liaison montante vers le CanSat est autorisée pendant la mission.

L'émission (lien descendant) est interdite avant l'ouverture de la trappe.

[CDC017]

Pour son système de télécommande et de télémétrie, l'équipe doit assurer elle-même la mise en œuvre des moyens d'émission/réception, de modulation/démodulation et de codage/décodage des informations. De plus l'équipe doit produire les documents attestant la légalité de ses émissions (cf. Annexe 1 : Réglementation RF page).

L'équipe doit fournir les fréquences, les largeurs de bandes occupées ainsi que les puissances d'émission de son système de télémétrie/télécommande dès le **jalon 2**.

Ceci est nécessaire pour permettre à l'Organisation de planifier l'occupation des fréquences durant la manifestation et de vérifier la conformité du projet à la réglementation française. La bande 868.0-868.5MHz reste dédiée aux largueurs et ne peut être utilisée par l'équipe.

Compte tenu de la faible distance entre la station sol et le CanSat, l'organisation recommande l'utilisation des bandes libres en deçà de la puissance légale (cf. Annexe 1 : Réglementation RF page).



[CDC018]

Dans tous les cas, le CanSat doit disposer d'un interrupteur ON/OFF pour la télémesure **accessible depuis l'extérieur du CanSat**. Celui-ci doit permettre l'extinction de l'émission télémesure à tout moment afin de faciliter les tests avant mise en œuvre et de libérer les fréquences dès la récupération.

Pour des questions de sécurité, il est imposé aux équipes de pouvoir éteindre leur télémesure de façon **simple et rapide**.

Réutilisation

[CDC019]

Le CanSat doit être conçu de manière à permettre un nouveau largage au plus tard 1h après le précédent.

Nota : Cela sera particulièrement intéressant dans le cas de conditions météorologiques défavorables nécessitant un retour du CanSat au sol dans son largueur dans l'attente de meilleures conditions.

Budget

[CDC020]

Le budget total du modèle CanSat final ne doit pas dépasser 500€. Stations au sol (GS) et tout élément connexe non aérien ne sera pas pris en compte dans le budget. Pour plus d'informations concernant les sanctions en cas de dépassement du budget indiqué par les équipes sont indiquées dans la section suivante. Dans le cas d'un parrainage, tous les éléments parrainés doivent être spécifiés dans le budget avec les coûts correspondants sur le marché.

Ces informations permettent au jury d'apprécier plus justement la qualité technique du projet compte tenu des moyens financiers à disposition et des efforts menés par l'équipe pour acquérir son financement.

Nota : tout sponsor doit être mis en avant lors des présentations orales et sur tous les supports de communication tel que l'article scientifique.

Éligibilité à la compétition européenne

Pour qu'un concours national CanSat soit reconnu par l'ESA (et, par conséquent, pour que l'équipe nationale gagnante soit automatiquement acceptée dans la compétition européenne CanSat) :

- Les équipes doivent répondre aux critères d'éligibilité de la compétition européenne (Cf Guidelines 2024-2025 de l'ESA) et cela même si certains de ces critères varient lors de la compétition nationale.



Chronologie de largage

[OP001]

Pour aider la mise en œuvre des opérations de largage, il est demandé à l'équipe de préparer une chronologie décrivant toutes les opérations depuis l'arrivée sur le site du largage jusqu'au moment de la récupération du CanSat.

La chronologie est un document qui liste et décrit la totalité des actions nécessaires à la mise en œuvre du CanSat. Elle doit mentionner le nom de la personne qui exécute chaque action ainsi que le moment et le lieu où celle-ci doit être exécutée. Elle est lue à haute voix par le responsable chronologie qui vérifie la réalisation de chaque action avant de passer à la suivante. Cette chronologie doit être présentée en contrôle.

Vous trouverez un exemple de chronologie issue de la compétition 2011, en Annexe 2 : Exemple de chronologie page .

Préparation

[OP002]

Les équipes doivent se présenter sur le site de largage 30 minutes au moins avant leur créneau de largage.

Les CanSat doivent être prêts, en position d'attente dans le largueur, 10 min avant l'intégration sous le drone.

Le CanSat doit avoir une autonomie minimale en attente de vol de 4 heures.

Si pour des raisons indépendantes de l'équipe participante (météorologie, logistique du terrain, opérations de largage, etc.), l'attente pour le lancement était supérieure à 4 heures, l'équipe concernée aurait l'opportunité de remplacer les batteries de son CanSat pour le lancer toujours dans la même journée. Il est donc recommandé de prévoir une seconde batterie.

Si l'équipe est la responsable du retard, elle peut perdre l'opportunité de larguer son CanSat. Elle reçoit également une pénalité dans sa notation finale.

L'organisateur se réserve le droit de prendre toutes les décisions concernant la compétition nationale.

[OP005]

L'accès au périmètre de sécurité (la zone de largage) durant les opérations de largage est interdit à toute personne n'appartenant pas au personnel de sécurité et au contrôle du largage.



Logistique de la compétition

Transport / hébergement / restauration : La restauration est mise à disposition par l'Organisation. Le transport et les hébergements sont à la charge des équipes.

Des tables de travail ainsi que des prises électriques sont mises à disposition des équipes pendant la journée de préparation. Toute demande spécifique devra être formulée au plus tard un mois avant la compétition.

Pendant les largages, les équipes ont à leur disposition une table sous une tente pour y installer leur station de suivi et d'autres équipements sol. Ce poste d'opération dispose d'une vue directe sur le terrain de vol.

Des détails de cette logistique seront précisés en cours d'année.

À noter que l'Organisation sollicitera l'aide des participants pour le bon déroulement des opérations.

Informations disponibles sur le terrain

Une station météorologique est installée aux alentours de la zone de largage. Les données ci-dessous pourront être données aux clubs ayant fait une demande préalable auprès du directeur des opérations.

- la température
- l'humidité relative
- la pression (hPa)
- la direction et vitesse du vent (m/s)

Nota : Ces données sont mesurées au sol.

Nota : Ces données sont disponibles sur demande préalable auprès de l'organisation. Cette demande devra être formulée au plus tard le jour de votre arrivée sur le lieu de la compétition.



Règles de sécurité du terrain de largage

Les règles de sécurité relatives au terrain seront détaillées lors de la compétition.

En cas de manquement aux règles de sécurité, l'organisation se réserve le droit d'exclure l'équipe concernée.

Le largage des CanSat sous drone implique des règles de sécurité pour le public assistant au largage. Ces règles sont décrites dans un document spécifique et conduisent à :

- une zone d'opérations, à accès restreint ;
- une zone d'accueil des équipes, sous tente ;
- la présence d'un responsable sécurité en zone publique.

L'équipe doit prendre en compte ces considérations pour la mise en œuvre de son CanSat.

Disqualification

L'organisation se réserve le droit de disqualifier toute équipe ne respectant pas le présent règlement et en particulier les règles liées à la sécurité.

Liens avec l'organisation

Retrouvez l'ensemble des activités, documentations et formations proposées par ESERO France : <https://esero.fr/projets/cansat/>

Toute modification de lieux ou de dates de l'évènement sera annoncée sur le site Internet de la compétition : <https://www.planete-sciences.org/espace/CanSat/CanSat-Lyce>

Pour toutes vos questions au sujet de l'organisation ou de la technique, vous envoyer un mail à clubs-espace@planete-sciences.org

Lors des éventuelles mises à jour du règlement, un avertissement apparaîtra clairement sur la première page du site.



Annexe

Annexe 1 : Réglementation RF

Les équipes ont la possibilité d'utiliser leur propre système de transmission RF dans les règles de la législation française. Dans la mesure où les candidats utilisent des équipements « sur catalogue » achetés sur le territoire français et ne les modifient pas, la réglementation en vigueur est de fait respectée.

Pour la transmission des données du CanSat vers la station sol (liaison descendante), ainsi que des ordres envoyés vers le CanSat (liaison montante), les concurrents privilégieront l'usage des bandes de fréquences libres *Industrial Scientific Medical* (ISM) énoncées ci-dessous. Les technologies de transmission grand public basées sur ces bandes de fréquences seront à considérer tout particulièrement.

Les bandes ISM recommandées pour la liaison montante (Station sol \square CanSat) et la liaison descendante (CanSat \square Station sol), associées aux puissances d'émission et aux largeurs maximales de canaux sont :

Bande de fréquences	Puissance max.	Largeur canal max.
433,05 à 434,79 MHz	10 mW p.a.r.(*)	Non imposée
868 à 869,2 MHz	25 mW p.a.r. (*)	Non imposée
869,3 à 869,4 MHz	10 mW p.a.r. (*)	25 kHz
869,4 à 869,65 MHz	500 mW p.a.r. (*)	25 kHz ou toute la bande pour un canal de transmission haut débit
869,7 à 870 MHz	25 mW p.a.r. (*)	Non imposée
2400 à 2483,5 MHz	10 mW p.i.r.e.(**)	Non imposée

(*) *Puissance Apparente Rayonnée* : $PAR(dBW) = 10\log(Pe) + Ge - 2,14$ où $Pe(W)$ est la puissance électrique délivrée par l'émetteur RF en entrée d'antenne, et $Ge(dBi)$ le gain de l'antenne relatif à l'antenne isotrope, pris à sa valeur maximale.

(**) *Puissance Isotrope Rayonnée Equivalente* : $PIRE(dBW) = 10\log(Pe) + Ge$ où $Pe(W)$ est la puissance électrique délivrée par l'émetteur RF en entrée d'antenne, et $Ge(dBi)$ le gain de l'antenne relatif à l'antenne isotrope, pris à sa valeur maximale.

Rappel : Chaque équipe doit fournir dans le dossier intermédiaire de conception les canaux utilisés, et les puissances d'émissions associées. Une seule fréquence est attribuée à l'équipe par type de lien.

L'organisation établit un plan de fréquences pour l'ensemble des projets et s'assure de la bonne compatibilité des systèmes de transmission (limitation des interférences). Le cas échéant, l'organisation peut demander aux équipes de modifier les fréquences d'émission.

Annexe 2 : Exemple de chronologie

Check-List, Morpheus, BudStar

Parachute already fold, in the sock and attached to the CanSat

Battery full, μ SD cards memory checked

Team Member **A: Antoine**

S: Suk-Kee

M: Mathieu (read the chronology)

L: Louis

Time	Step	N°	Action		
H-30min	Checking	1	Check the suspending ropes	S	
		2	Check alimentations	L	
			<i>Main alim., Xbee, μSD card, Sensors</i>		
		3	Check the presence of the μ SD card	L	
H-25min	Full Test	4	Plug the jumper to the CanSat	L	
			5 Plug and check the Xbee antenna to the laptop	A	
		6	Start data reception on the laptop	A	
		7	Shut the Main Switch on	L	
		8	Shut the XBee Switch on	L	
		9	Wait for the 7 test values + qnh	A	
		10	Pull the jumper out	L	
		11	Check the CanSat start	A	
		12	Shut the XBee Switch off	L	
		13	Shut the Main Switch off	L	
H-15min	Start-up	14	Attach the jumper to the launch tube	S	
		15	Attach the sock to the launch tube	S	
			16 Shut the Camera on	L	
			<i>long press the ON/OFF button until the LED LIGHTS</i>		
			17 Start the recording on the camera	L	
			<i>long press the record button until the LED FLASHES</i>		
			18 Reconnect the jumper to the CanSat	L	
			19 Shut the Main Switch on	L	
			20 Shut the XBee Switch on	L	
			21	Wait for the 7 test values + qnh	A
		22	Close the CanSat + sticker	L+S	
		23	Insert the CanSat into the tube	S+M	
		24	Close the launch tube	S	
H		25	Go to the balloon	M	
		26	Launch the CanSat	L	
		27	Check the data reception	A	
		28	When landed, stop the connection, save data		

Annexe 3 : Exemple fiche de qualification

Référence	Intitulé	Préciser les valeurs/ noter OK pour validation
CDC001	Volume avant largage ≤ 39 cL *	
CDC021	Dimensions respectant : d < 66 mm, h < 115 mm	
CDC002	Masse du CanSat entre 300g et 350g	
CDC003	Absence de système pyrotechnique	
CDC003	Absence de danger autour de la structure	
CDC003	Absence d'animaux	
CDC004	Facilité d'accessibilité de la batterie	
CDC005	Pas de largage d'objets sans système de récupération	
CDC006	Test de suspenste : 100 N	
CDC007	Temps de vol maxi : 120s / si piloté : 170s	
CDC009	5 m/s < Vitesse de descente < 12 m/s	
CDC017	Compatibilité des émissions avec la réglementation française (ou pas de télémesure)	
CDC017	Document attestant de cette compatibilité	
CDC018	Existence d'un interrupteur ON/OFF télémesure	

o APTE AU VOL

Lieu, date nom et signature du contrôleur et du responsable des Contrôles :

Le Contrôleur

Le Responsable des Contrôles (Si différent)

Nota : Cette fiche est susceptible d'être modifiée en cours d'année.

Annexe 4 : Grille d'évaluation du Poster

Critères	Points attribués	Explication
1. Clarté et Présentation	/3	
Organisation du poster	/1	Évaluation de la structure et de la logique du poster. Les informations doivent être organisées de manière cohérente.
Lisibilité et esthétique	/0.5	Évaluation de la lisibilité des textes et de l'esthétique générale du poster.
Utilisation efficace de l'espace	/0.5	Évaluation de la manière dont l'espace du poster est utilisé de manière efficace et équilibrée.
- Clarté dans la présentation des idées	/1	Évaluation de la clarté des idées présentées, avec une attention particulière à la compréhension globale.
2. Problématique et Objectifs	/5	
Question à résoudre (problématique)	/1	Évaluation de la clarté et de la pertinence de la question ou du problème formulé.
Définition des objectifs de la mission	/2	Évaluation de la clarté et de la précision des objectifs de la mission.
Pertinence de la problématique	/1	Évaluation de la pertinence de la question par rapport au contexte du concours Cansat.
Pertinence des objectifs de la mission	/1	Évaluation de la pertinence des objectifs de mission pour répondre à la question posée par l'équipe.
3. Démarche Scientifique	/2.5	

Méthodologie de recherche	/0.5	Évaluation de la méthodologie utilisée pour aborder la question de recherche.
Planification des étapes de la mission	/0.5	Évaluation de la planification des différentes étapes de la mission. (Prise en compte des différents étapes, du largage à l'atterrissage, dans la conception ou la définition des missions).
Analyse des contraintes et des risques	/1	Approche critique de l'équipe sur les limitations de leur projet et prise en compte des possibilités d'échec de la mission
Utilisation de concepts scientifiques	/0.5	Évaluation de la compréhension et de l'utilisation appropriée des concepts scientifiques dans la démarche.
4. Concept du CanSat	/3	
Idées préliminaires sur la conception	/1	Évaluation de l'originalité et de la faisabilité des idées préliminaires concernant la conception du CanSat.
Pertinence des composants envisagés	/1.5	Pertinence des composants envisagés par rapport aux objectifs de la mission (choix et mise en œuvre).
Compréhension des principes scientifiques	/0.5	Évaluation de la compréhension des principes scientifiques sous-jacents à la mission (fonctionnement d'un capteur, du parachute, d'une antenne...)
5. Innovation	/0.5	
Potentiel d'innovation	/0.5	Évaluation du potentiel d'innovation du CanSat.
6. Communication des Résultats Préliminaires	/3	



Présentation des résultats préliminaires	/1	Évaluation de la manière dont les résultats préliminaires sont présentés, même si la conception technique n'est pas complète.
Utilisation de graphiques ou de données	/2	Utilisation de graphiques ou de données pour appuyer, contextualiser et illustrer les résultats préliminaires.
7. Conclusion et Perspectives	/2	
Récapitulation des points clés	/1	Évaluation de la manière dont les points clés de la mission sont récapitulés de manière concise.
Perspectives et étapes futures	/1	Évaluation de la pertinence des perspectives et des étapes futures présentées dans la conclusion du poster.



Annexe 5 : Grille d'évaluation de la présentation du Poster

Critères	Points attribués	Explication
1. Niveau de finition du CanSat		
Intégration Globale		0 : Le CanSat n'est pas terminé 0.5 : Certains éléments sont en cours d'ajout/visiblement ajoutés à posteriori 1 : Le CanSat est présenté terminé
Complétion des missions		0 : La mission principale n'est pas réalisée 0.5 : Certaines missions secondaires sont incomplètes 1 : Toutes les missions proposées sont réalisées
Fonctionnement		0.5 : Le CanSat peut effectuer une chronologie complète
Esthétique/Créativité		0.5 : Le CanSat est esthétiquement agréable 1 : Le CanSat présente un design créatif / original
Perspective		0 : L'équipe ne mentionne pas les résultats collectés 0.5 : L'équipe met en avant les résultats collectés 1 : L'équipe met en avant l'utilisation des données récoltées et proposera une interprétation
2. Clarté de la présentation		
Structure et organisation		0 : La présentation est confuse 0.5 : Malgré des hésitations, la présentation est bien organisée. 1 : La présentation est tenue sans hésitation, dynamiquement
Clarté des idées communiquées		0 : La présentation est confuse, l'objectif du CanSat n'est pas clair 0.5 : Le CanSat est décrit mais la justification est partielle 1 : A la fin de la présentation une image complète du CanSat a été transmise
3. Travail en amont		
Test, calibration mécanique		0 : Le CanSat n'a jamais été testé mécaniquement 0.5 : Des test ont été réalisés 1 : Le CanSat a été extensivement testé en amont (parachute, structure)
Test, calibration électronique		0 : Le CanSat n'a jamais été testé électroniquement 0.5 : Des test ont été réalisés 1 : Le CanSat a été extensivement testé en amont (capteurs, contrôleur)
4. Motivation de l'équipe		
Engagement de l'équipe		0.5 : L'équipe démontre d'une dynamique et d'un engagement
5. Question		
Réactivité aux questions		0.5 : l'équipe apporte des éléments de réponse 1 : L'équipe répond avec pertinence à la question posée.
TOTAL		

Annexe 6 : Grille d'évaluation des finalistes post-lancé

Critères	Note	Explications
Présentation du CanSat et de la mission		
Description du CanSat et de ses composants		0 : La description est confuse ou incomplète 0.5 : Certains composants du CanSat sont bien décrits 1 : Tous les composants du CanSat sont décrits de manière claire et précise
Objectifs de la mission et méthodologie		0 : Les objectifs de la mission et la méthodologie ne sont pas clairs 0.5 : Les objectifs de la mission sont décrits, mais la méthodologie est peu claire 1 : Les objectifs de la mission et la méthodologie sont clairement expliqués
Innovation et originalité		0 : Aucune innovation ou originalité dans la conception 0.5 : Quelques éléments innovants, mais rien de remarquable 1 : Des solutions innovantes et originales sont présentées
Présentation des résultats suite au largage		
Réussite du vol		0.5 : Le vol du CanSat n'a pas réussi 1 : Le vol du CanSat a été partiellement réussi 2 : Le largage a été réussi
Qualité des données recueillies		0 : Les données sont corrompues ou erronées 0.5 : les données sont présentées sans interprétation 1 : Toutes les données sont présentées de manière claire et compréhensible
Pertinence des données recueillies		0 : Les résultats ne sont pas liés aux objectifs 0.5 : Certains résultats sont pertinents 1 : Tous les résultats sont pertinents et bien alignés avec les objectifs

Critères	Note	Explications
Analyse des résultats		<p>0 : Aucune analyse ou une analyse incorrecte des données</p> <p>0.5 : Une analyse est présentée</p> <p>1 : Une analyse approfondie et précise des données est présentée</p>
Qualité de la présentation		
Dynamisme et engagement de l'équipe		<p>0 : L'équipe manque de dynamisme et d'engagement</p> <p>0.5 : Certains membres de l'équipe montrent de l'engagement, mais pas tous</p> <p>1 : L'équipe est dynamique et montre un fort engagement tout au long de la présentation</p>
Clarté des explications		<p>0 : Les explications sont confuses ou absentes</p> <p>0.5 : Les explications sont partiellement claires</p> <p>1 : Les explications sont claires et faciles à comprendre</p>
Utilisation efficace du temps		<p>0 : Le temps n'est pas utilisé efficacement, la présentation est précipitée ou trop lente</p> <p>0.5 : Certains aspects de la présentation sont bien chronométrés, mais d'autres sont mal gérés</p> <p>1 : La présentation est bien équilibrée dans son utilisation du temps, avec chaque aspect abordé de manière appropriée</p>
Originalité et créativité		<p>0 : Manque d'originalité ou de créativité dans la présentation</p> <p>0.5 : Quelques éléments originaux mais rien de remarquable</p> <p>1 : Présentation originale et créative, se démarquant des autres</p>
Conclusion		
Récapitulation des points clés		<p>0 : La conclusion ne récapitule pas les points clés de la présentation</p> <p>0.5 : Le récapitulatif est partiel ou confus</p> <p>1 : Tous les points clés sont clairement récapitulés</p>

Critères	Note	Explications
Perspective et améliorations possibles		0 : Aucune perspective ou étape future n'est évoquée 0.5 : Les perspectives sont vagues ou peu convaincantes 1 : Perspectives claires et pertinentes pour l'avenir
Réactivité aux questions		
Pertinence et clarté des réponses		0 : Réponses incohérentes ou peu claires 0.5 : Certaines réponses sont pertinentes mais d'autres manquent de clarté 1 : Réponses pertinentes et claires à toutes les questions posées

Annexe 7 : Exemple de poster scientifique

Titre <i>et équipe</i>	Communication
Abstract : court résumé de ce qui a été accompli	<p>Méthode :</p> <p><i>Présentation par mission / problème des solutions développées</i></p>
Introduction : présentation du scénario, problèmes choisis et justification / valeur attendues	
Matériel : présentation du format CanSat, présentation des données récoltées sur le problème (scientifiques), présentation de l'équipe et de la répartition des rôles	
Conclusion : résumé de ce qui a été accompli, retour critique	