Définition des Exigences Préliminaires

**Objectif** : Définir un premier jeu de spécifications techniques permettant d’encadrer la conception du CubeSat relais de communication.

# 1. Exigences de Mission

* **Mission principale** : Assurer une fonction de relais de communication UHF/VHF entre des stations terrestres.
* **Type d’orbite** : Orbite basse terrestre (LEO) entre 500 et 700 km d’altitude.
* **Durée de mission** : Minimum 6 mois, objectif 1 an.
* **Autonomie énergétique** : Le CubeSat doit être capable de fonctionner en autonomie sans recharge externe autre que ses panneaux solaires.

# 2. Exigences de Charge Utile

* **Fréquences de communication** : UHF (435-438 MHz) / VHF (144-146 MHz).
* **Mode de transmission** : FM, AX.25, ou protocoles numériques avancés.
* **Gain d’antenne** : Suffisant pour assurer une liaison stable avec une station sol à au moins 5° d’élévation.
* **Consommation énergétique** : Doit rester inférieure à 2 W en mode actif.

# 3. Exigences Structurelles et Mécaniques

* **Dimensions** : Standard CubeSat 1U (10 cm x 10 cm x 10 cm).
* **Masse maximale** : ≤ 1,33 kg pour respecter les contraintes de lancement.
* **Résistance thermique** : Entre -40°C et +80°C en fonctionnement.
* **Résistance aux vibrations et chocs** : Conformité aux exigences des lanceurs (ex. CubeSat Deployers).

# 4. Exigences de Système Électrique

* **Production d’énergie** : Panneaux solaires générant au moins 5 W en pleine exposition.
* **Stockage d’énergie** : Batterie Li-ion de 10 Wh minimum.
* **Gestion de l’alimentation** : Bus de distribution à 3,3V et 5V avec régulation efficace.

# 5. Exigences de Système de Commande et de Communication

* **Contrôle embarqué** : Microcontrôleur ou FPGA gérant les transmissions et l’état du satellite.
* **Lien avec la station sol** : Débit minimum de 1200 bps, idéalement 9600 bps.
* **Format des données** : Télémétrie en paquets pour le suivi des paramètres de vol.

# 6. Exigences Environnementales et Opérationnelles

* **Contrôle d’attitude** : Stabilisation passive par magnétorquer ou barres magnétiques.
* **Pointage** : Tolérance de ±5° sur l’alignement des antennes vers la Terre.
* **Compatibilité avec le lanceur** : Adaptation aux normes des dispensers CubeSat (ex. P-POD, Nanoracks).

**Résultat Attendu**

* **Un premier jeu de spécifications définissant les contraintes techniques** du CubeSat servant de base pour la **phase A** du développement.
* **Prochaine étape : Développement détaillé du concept et des choix technologiques en Phase A.**