**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 relais de communication, servant de base pour la **phase A** du développement.

📍 **Prochaine étape : Développement détaillé du concept et des choix technologiques en Phase A.** 🚀