

CAHIER DES CHARGES

JUMEAU NUMÉRIQUE DANS L'INDUSTRIE DU FUTUR **L2G1-2021**



CAHIER DES CHARGES

PROJET JUMEAU NUMÉRIQUE

Identification du document

Référence du document : L2G1.A
Version du document : 1.1
Date du document : 17/02/2022
Auteurs : Wattrelos Tigran Boka Ricardo Abou Assaf Mahyr-Florian Daumont-Ouk Ilan'



Université
de Paris

Sommaire

1. Introduction	4
1.1 Introduction au jumeau numérique	4
1.2. Concept	4
1.3. Contexte	4
2. Description de la demande	5
2.1. Les objectifs	5
2.2. Produit du projet	5
3. Contraintes	6
3.1. Contraintes de coûts	6
3.2. Contraintes de langage	6
3.3. Contraintes d'environnement	6
3.4. Contrainte de temps	6
3.5. Contraintes d'objet	6
4. Hiérarchisation des fonctions	7
4.1. Fonctionnalités primordiales	7
4.2. Fonctionnalités optionnelles	8

1. Introduction

1.1 Introduction au jumeau numérique

- Le jumeau numérique ou “digital twin” est la réplique d’un objet, d’un système ou d’un processus sous forme numérique qui s’appuie sur la collecte de données via des capteurs et une connexion IoT (Internet of Things) dans le but d’analyser, prévenir et tester l’objet cible sans engendrer de pénalités économiques ou physiques.

1.2. Concept

- Le concept est de construire un jumeau numérique capable de récolter des données puis de les stocker et éventuellement de les analyser. Le jumeau numérique sera capable via une connexion wifi de communiquer avec un ordinateur.

1.3. Contexte

- Ce projet s’inscrit dans le contexte de l’UE Projet de Programmation de la deuxième année de la licence informatique de l’UFR mathématiques-informatiques de l’Université de Paris.

2. Description de la demande

2.1. Les objectifs

- Programmer le Digital Twin d'un objet connecté, pour pouvoir en récolter des données
- Suivre le comportement à distance de la pièce afin qu'elle soit le plus fiable et permettre une pleine capacité de production
- Afficher et analyser les données afin de prédire ce qu'il pourrait se passer dans les jours et semaines à venir
- Fournir des informations quant aux moyens à mettre en oeuvre pour traiter un problème de la carte mère ou s'il y a une maintenance à effectuer si besoin

2.2. Produit du projet

Nous utiliserons comme objet connecté une carte mère Raspberry Pi Zero, utilisable en filaire et en wi-fi, cette dernière sera installée au campus des Saints-Pères dans une salle informatique. De plus, sur la carte mère sera ajoutée un bouclier de capteurs :



- Capteur de pression
- Capteur d'humidité
- Capteur de température

Ces capteurs vont servir à récolter plusieurs types de données pour multiplier l'usage du Raspberry Pi Zero

3.Contraintes

3.1. Contraintes de coûts

- Achat d'un Raspberry Pi Zero (14.60€) ainsi que plusieurs capteurs tels que des capteurs de température, d'humidité ou de pression (18.00€ pour tous les capteurs)
- Le coût total sera de 32.60€

3.2. Contraintes de langage

- Les données du jumeau numérique seront stockées dans une base de données programmée en : Python, Java, Node JS, Scala selon le choix de l'équipe

3.3. Contraintes d'environnement

- Le Raspberry Pi Zero doit fonctionner sous le système d'exploitation Linux. Il faut tenir compte de cela lors de la création du jumeau numérique

3.4. Contrainte de temps

- Le projet doit être réalisé en 12 semaines avec un suivi hebdomadaire comportant divers documents à rendre.

3.5. Contraintes d'objet

- Le jumeau numérique doit pouvoir être connecté à un ordinateur (connexion filaire, wifi..).
- S'assurer de l'intégrité des données collectées par les capteurs, donc vérifier leur bonne cohésion avec l'objet et l'environnement autour de celui-ci.

4. Hiérarchisation des fonctions

4.1. Fonctionnalités primordiales

Fonctionnalités essentielles	Informations pratiques
<ul style="list-style-type: none">- Collecte de données des capteurs- Alerting- Stocker et archiver les données- Tableau de bord	<ul style="list-style-type: none">- Collecte immédiate de la data sans la latence- (dysfonctionnements, avertissements ..)- Sous forme de base de données- Présentation des métriques dans le temps et sur l'instant

Le Raspberry Pi Zero a la capacité de collecter les données en une unité de temps très restreinte, nous permettant ainsi d'accroître la précision des données.

4.2. Fonctionnalités optionnelles

Fonctionnalités complémentaires	Informations pratiques
<ul style="list-style-type: none">- Avoir une image 3D- Intelligence artificielle- Envoi d'ordres à la machine	<ul style="list-style-type: none">- Dépend de la finalité de l'objet- Si suffisamment de données sont fiables- (démarrage, arrêt)

Les fonctionnalités essentielles seront considérées comme primordiales à mettre en place donc notre travail se dirigera essentiellement vers celle-ci, nous tenterons néanmoins de mettre en place les fonctionnalités complémentaires si ces premières seront mises au point.