الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبي بكر بلقايد – تلمسان –
Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : Télécommunications

Spécialité : Systèmes des Télécommunications

Par : CHOUGRANI ASMA et Odeh Hosni

Sujet

Conception et réalisation d'un système de télégestion et de sécurité avec Application Android.

Soutenu publiquement, le 20/07/2024, devant le jury composé de :

Mr. Hadjila Mourad	MCA	Université de Tlemcen	Président
Mr .Bahri sidi mohammed	MCA	Université de Tlemcen	Examinateur
Mr Derdouf Amine		Université de Tlemcen	Examinateur I2E
Mr Irid sidi Mohammed hadj	MCA	Université de Tlemcen	Encadreur
Mr Naoui Salim	Ingénieur SOGERWHIT	Université de Tlemcen	Co-Encadreur

Année universitaire : 2023/2024

Résumé

La solution proposée pour SOGERHWIT est une solution qui intègre la télégestion, la sécurité et la surveillance des sites hydrauliques de manière exhaustive. Il permet le contrôle à distance des équipements tels que les pompes et vannes, avec transmission de données en temps réel via des capteurs et systèmes de communication. La sécurité est renforcée par des systèmes intégrés de surveillance vidéo nocturne et de protection contre les intrusions. La surveillance environnementale surveille la qualité de l'eau et les conditions météorologiques, déclenchant des alertes en cas de situations anormales. Un système d'alerte automatisé assure une réponse rapide aux incidents via divers canaux de communication. Une interface centralisée facilite la gestion des données et des opérations La planification de la maintenance préventive optimise la durabilité des équipements. Enfin, l'intégration harmonieuse avec les systèmes existants minimise les coûts et maximise l'efficacité opérationnelle, assurant une gestion durable et efficace des ressources hydrauliques de l'entreprise.

Mots clés : Raspberry PI – Télégestion – hydraulique – Sécurité _ Télésurveillance.

ملخص

يدمج الإدارة عن بعد والأمان والمراقبة الشاملة للمواقع الهيدروليكية. SOGERWEITE النظام المقترح لشركة يتيح التحكم عن بعد في المعدات مثل الطلمبات والصمامات، مع نقل البيانات في الوقت الحقيقي عبر الأجهزة الاستشعار وأنظمة الاتصالات. يتم تعزيز الأمان من خلال أنظمة متكاملة للمراقبة بالفيديو خلال الليل والحماية من التسلل. تراقب المراقبة البيئية جودة المياه والظروف الجوية، مع إطلاق إنذارات في حالات الطوارئ غير العادية. يضمن نظام الإنذار التلقائي استجابة سريعة للحوادث عبر مختلف قنوات الاتصال. تسهل واجهة مركزية إدارة البيانات والعمليات، ويتم تحسين الاستدامة للمعدات من خلال تخطيط الصيانة الوقائية. وأخيرًا، تعمل التكامل المتناغم مع الأنظمة الحالية على تقليل التكاليف وتعظيم الكفاءة التشغيلية، مما يضمن إدارة مستدامة وفعالة للموارد الهيدروليكية في الشركة.

الكلمات المفتاحية. – Raspberry PIالإدارة عن بعد – الهيدروليكية – الأمن _ المراقبة عن بعد.

Abstract

The solution proposed for SOGERHWIT is a solution that comprehensively integrates remote management, security and monitoring of hydraulic sites. It allows remote control of equipment such as pumps and valves, with real-time data transmission via sensors and communication systems. Security is enhanced by integrated nighttime video surveillance and intrusion protection systems. Environmental monitoring monitors water quality and weather conditions, triggering alerts in the event of abnormal situations. An automated alert system ensures rapid response to incidents via various communication channels. A centralized interface facilitates data and operations management. Preventive maintenance planning optimizes equipment durability. Finally, seamless integration with existing systems minimizes costs and maximizes operational efficiency, ensuring sustainable and efficient management of the company's hydraulic resources.

Keywords: Raspberry PI – Remote management – hydraulics – Security _ Remote monitoring

Remerciements

"Louange à Allah par la grâce duquel s'accomplissent les bonnes actions."

On tient également à remercier chaleureusement mon encadrant, [irid sidi mohammed hadj], pour ses conseils avisés, son soutien constant et sa patience. Votre expertise et votre encouragement ont été essentiels à la réalisation de ce projet.

Naoui Salim nous vous somme reconnaissant pour votre précieux soutien et vos conseils éclairés qui ont enrichi nos travails.

Enfin, nous souhaitons *exprimer nos reconnaissances envers les membres du jury pour l'attention portée à nos travails, ainsi que pour leurs précieuses contributions et suggestions qui ont contribué à son amélioration.*

Merci à tous pour votre soutien inestimable, votre confiance et vos encouragements tout au long de cette expérience académique."

Dédicace

"Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mes parents, mes frères et ma sœur, et mon fiancé et ma copine pour leur soutien indéfectible tout au long de ce parcours académique. Leur encouragement constant et leur amour inconditionnel ont été les piliers sur lesquels j'ai pu construire mes ambitions et atteindre mes objectifs. Leur patience, leurs sacrifices et leur confiance en moi ont été des sources d'inspiration précieuses.

À mes parents et à ma famille, je vous suis infiniment reconnaissante pour votre soutien inestimable, vos encouragements sans faille et votre amour inconditionnel qui ont rendu ce projet de fin d'études possible. Votre présence et votre soutien ont été un cadeau précieux qui a enrichi chaque étape de ce parcours. Merci du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait pour moi."

ASMA

الإهداء

إلى والدي العزيزين، الذين كان دعمهما المستمر هو الضوء الذي أرشدني في مسيرتي الأكاديمية.

إلى إخوتي وأخواتي، الذين كانوا دائمًا مصدر القوة والإلهام لي.

إلى أساتذتي الأفاضل، الذين لم يبخلوا بعلمهم وإرشادهم طوال هذه الرحلة.

إلى أصدقائي وزملائي، الذين كانوا شركاء النجاح وسنداً لي في كل خطوة.

إلى كل من ساهم ولو بكلمة في تحقيق هذا الإنجاز.

أهدي هذا البحث، عرفاناً وامتناناً لكم جميعا

حسنيً.

SOUMMER

introduction generale 1
Chapitre I 3
I.1 Introduction : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
I.2 Société Générale d'Etude et de Réalisation Hydraulique de la Wilaya de Tlemcen : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
I.2.1 Historique : 5
I.2.2 Implantation : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
I.2.3 Activités de l'Entreprise : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
I.2.4 Besoin de l'entreprise : 6
I.3.1 Le comportement dans chaque site hydraulique : 6
I.4 Définition des sites hydraulique et les ressources de l'eau : ..... **Erreur ! Signet non défini.**
I.4.1 Station de pompage : 7
I.4.1.1 L'équipements de station de pompage : 7
I.4.2 Réservoir : 9
I.4.2.1 Les équipements d'un réservoir d'eau : 9
I.4.3 Le forage : 10
I.4.3.1 Les équipements dans le forage de l'eau : 10
I.4.4 Barrages d'eau : 11
I.4.4.1 Les capteurs utilisés dans les barrages d'eau : 11
I.6 Conclusion : 13
Chapitre II 14
II.1 Introduction 15
II.2Exigences et spécifications techniques de la société SOGERHWIT ： : 15
II.3 La conception de la carte électronique : 15
II.3.1Liste détaillée des composants utilisés :……16
II.4: Le processus de développement d'une carte électronique :…… **Erreur ! Signet non défini.**
II.5 Conclusion : 22
Chapitre III 29
III.1 Introduction : 30
III.2 Caméra Raspberry :……...30
III.3 Intégration de la caméra dans le système de télégestion :…….31
III.4 Application Android :……34
III. 5 Conclusion :……..39
Conclusion Générale : 40
Références 41

BMC……..42
1.Proposition de valeur :..... 43
2.Segments de clients (Customer segments) :..... 44
3.Relations avec les clients (Customer Relationship) : 47
4.Canaux de distribution (Channels) :..... 49
5.Partenaires stratégiques (Key Partner) 52
6.Activités clés (Key Activités) : 54
7.Ressources principales (key Ressources) :..... 56
8.Charge et couts (Cost structure) :……...60
9.Sources de revenus (revenue Stream) : 64
10. BMC …….72

La télégestion, également connue sous le terme de télécontrôle ou télésurveillance, est une technologie qui permet de superviser, contrôler et gérer à distance des équipements ou des systèmes via des réseaux de communication. Cette technologie est largement utilisée dans divers domaines, notamment l'industrie, l'énergie, les infrastructures et les services publics.

La télégestion permet de surveiller l'état des équipements et des systèmes en temps réel, grâce à des capteurs et des dispositifs de communication. Par exemple, dans le secteur de l'énergie, les centrales électriques peuvent être surveillées pour détecter des pannes ou des inefficacités. Les opérateurs peuvent non seulement surveiller les systèmes, mais aussi les contrôler à distance. Cela inclut l'ajustement des paramètres, l'activation ou la désactivation des équipements, et la gestion des alarmes.

La télégestion implique souvent la collecte de grandes quantités de données sur les performances des systèmes. Ces données peuvent être analysées pour optimiser les opérations, prévoir les maintenances et améliorer l'efficacité globale. Aussi, la télégestion repose sur des réseaux de communication fiables, tels que les réseaux cellulaires, Internet, ou les liaisons satellites, pour transmettre les données entre les équipements surveillés et les centres de contrôle. Les domaines d'application les plus utilisés :

- **Industrie** : Surveillance des machines, gestion des processus de production, maintenance prédictive.
- **Énergie** : Gestion des réseaux électriques, surveillance des centrales, optimisation de la production d'énergie renouvelable.
- **Infrastructures** : Gestion des réseaux d'eau, surveillance des infrastructures de transport, contrôle des systèmes de chauffage et de climatisation dans les bâtiments.

La télégestion présente plusieurs avantages, en particulier réduction des Coûts, car c'est moins de besoin de déplacements pour la maintenance et les inspections, grâce à la gestion à distance. En plus, une réponse rapide est prise aux incidents et aux pannes, minimisant les interruptions de service. Une amélioration de l'efficacité opérationnelle et énergétique grâce à une meilleure gestion des ressources.

La télégestion transforme la manière dont les infrastructures et les équipements sont gérés, apportant des avantages en termes d'efficacité, de réactivité et de coûts.

Dans ce projet, nous avons réalisé un système de télégestion en répondant aux besoins de télégestion de la société SOGERWHIT. En assurant les avantages de la télégestion montrés ci-dessus.

En plus, il est intégré un système de télésurveillance au système de télégestion déjà conçu et réalisé.

La télésurveillance par une application Android joue un rôle crucial dans divers secteurs grâce à ses nombreux avantages et à son impact positif sur l'efficacité, la sécurité, et la gestion des ressources. Pour cela, et pour mieux exploiter cette fonctionnalité, une application Android est intégrée qui permet de contrôler le Raspberry PI3 à distance et le contrôler de manière efficace et rentable. Plusieurs tests et essais ont été effectué pour démontrer l'efficacité de notre système.

Ce manuscrit est organisé comme suit : Apres une introduction, le chapitre 1 présente la société SOGERWHIT, ses activités et la composition de ces sites en termes équipements pour mieux répondre aux besoins de la société. Au chapitre 2, il est illustré la conception de la carte de télégestion qui simulé sur Proteus et réalisé pratiquement au laboratoire de SOGERWHIT.

Au chapitre 3, il intégré un système de télésurveillance et une application Android est utilisé pour exploiter tous les avantages de la télégestion et télésurveillance par une application Android. Enfin, une conclusion généralé est présenté

Chapitre I
Présentation de la société SOGERHWIT et ses activités.

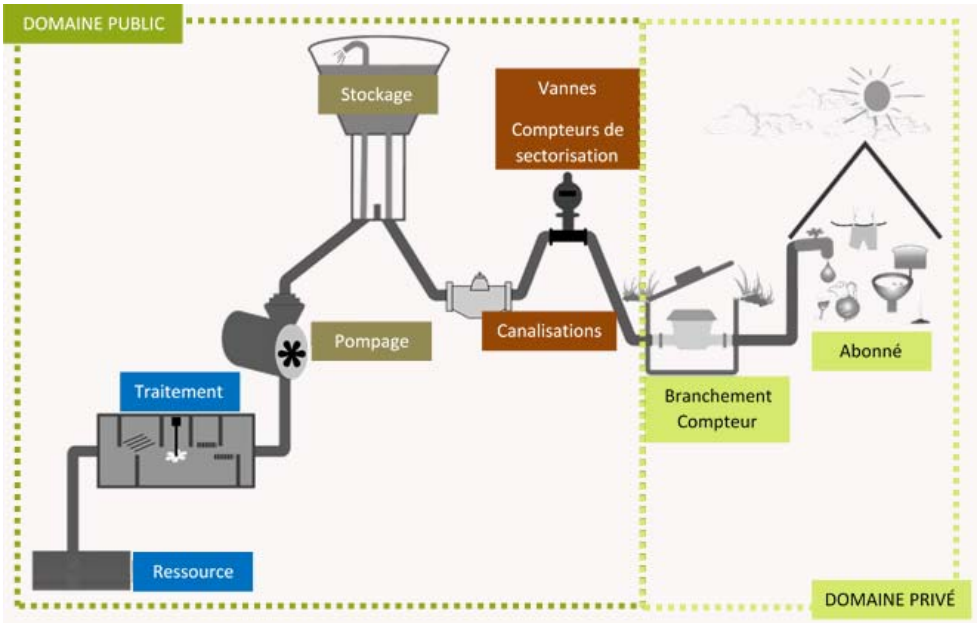
I.1 Introduction :

L'eau représente l'essence de la vie. Sa gestion et sa distribution doivent être réalisées de manière efficace et économique, garantissant à l'ensemble de la population un accès équitable et continu.

La figure I.1 illustre un exemple de système de distribution d'eau, mettant en avant les divers éléments et équipements nécessaires à cette distribution.

La société SOGERHWIT opère dans le secteur de l'eau à l'échelle nationale, étant impliquée dans la gestion de cette ressource sur tout le territoire.

Dans ce chapitre, nous allons explorer cette entreprise en détaillant ses activités ainsi que ses infrastructures hydrauliques, dans le but d'établir un cahier de charge relatif à la télégestion de ses installations.



La Figure I.1 Exemple de site hydraulique

1.2 Société Générale d'Etude et de Réalisations Hydraulique de la Wilaya de Tlemcen :

Historique :

La Société Générale de Travaux Hydraulique de Tlemcen, connue sous le nom de SOGERHWIT, a débuté son parcours en tant qu'Entreprise Publique Locale sous l'appellation « SOGERWIT », fondée en 1973 par arrêté interministériel, avec un capital social initial de 1 000 000,00 DA.

Après sa transition vers l'autonomie, conformément aux dispositions du Comité Intersectoriel en date du 13/12/95, SOGERHWIT a été restructurée en Entreprise Publique Économique (E.P.E) sous forme de société par Actions (S.P.A).

Son capital social a été augmenté à 10 000 000,00 DA, divisé en 1000 actions de 10 000,00 DA chacune, entièrement souscrites et détenues par la Société par Actions : HOLDING PUBLIC « BATIMENT ET MATERIAUX DE CONSTRUCTION », abrégé BMC.

Le 22 mai 1997, un transfert de propriété a été effectué entre le holding public BMC et le holding public régional ouest, faisant de ce dernier le propriétaire exclusif de l'EPE/SPA SOGERWIT.

En mars 2001, suite à une Assemblée Générale Extraordinaire (AGEX), le capital de SOGERWIT a été porté à 100 millions de dinars par l'incorporation de réserves et résultats en instance d'affectation à hauteur de 90 millions de dinars.

SOGERHWIT a ensuite subi une deuxième harmonisation de ses statuts en juillet 2002 pour formaliser son rattachement à la Société de Gestion des Participations de l'Etat : SGP.

EL OUEST, en tant qu'entreprise publique économique. En mai 2003, la dénomination de l'entreprise a été modifiée pour devenir « SOGERHWIT » selon la résolution n°02 de l'AGEX. En décembre 2004, le capital social de SOGERHWIT a été porté à 130 millions de dinars à la suite d'une augmentation de 30 millions de dinars par l'incorporation de primes d'apport, de réserves facultatives et de résultats en instance d'affectation.

En décembre 2007, suite à la résolution n° 03 de l'AGEX, le capital de SOGERHWIT a été porté à 393 millions de dinars. En septembre 2012, le capital social de SOGERHWIT a été augmenté de 393 millions de dinars à 620 millions de dinars, puis porté à 1 milliard de dinars. SOGERHWIT a également absorbé deux entreprises, « Hydro Urbain Ouest Oran » et « EGRUT Tiaret ».

I.2.2 Implantation :

Le siège de l'entreprise est localisé dans la zone Semi Industrielle ABOU_TACHFINE, à environ quatre (04) kilomètres du centre de la ville de Tlemcen.

Il occupe un terrain d'une superficie totale de 15 609 mètres carrés, dont 4 915,13 mètres carrés sont dédiés aux bâtiments administratifs et aux installations d'exploitation.

En outre, l'entreprise possède un terrain de 5 000 mètres carrés dans la zone industrielle de Tlemcen, utilisé pour la production de béton prêt à l'emploi et le stockage de matières premières, ainsi qu'un parc de 3 000 mètres carrés dans la zone industrielle de Naama.

I.2.3 Activités de l'Entreprise :

L'activité principale de l'entreprise réside dans la réalisation de travaux hydrauliques.

- Assainissement
- Grands travaux d'adduction en eau potable (A.E.P)
- Construction de châteaux d'eau
- Station d'épuration et autres travaux de Génie civil
- Drainage
- Retenues collinaires
- Réalisation des périmètres d'irrigation
- Aménagement des espaces verts etc.
- Réalisation de télégestion des réseaux
- Réalisation des stations de dessalement

La Figure I.2 Activité de la société

D'autres activités secondaires sont également entreprises, notamment :

- La production de divers agglomérés.
- La production du béton prêt à l'emploi.
- La production chaudronnerie et fabrication mécanique.
- Les prestations de matériels de transport et engins de chantier.

La production est principalement développée pour répondre aux besoins internes de l'entreprise.

I.2.4 Besoin de l'entreprise :

L'un des équipements clés de l'entreprise SOGERHWIT est la télégestion, permettant la gestion à distance des sites hydrauliques et des ressources en eau, offrant deux modes de fonctionnement : manuel et automatique. Toutefois, actuellement, le mode privilégié est le mode manuel, ce qui constitue le principal problème entraînant des pertes de temps et de coûts.

De plus, les capacités de communication des divers équipements importés ne sont pas pleinement exploitées.

I.3.Le comportement dans chaque site hydraulique :

Chaque site hydraulique ou station est configuré selon sa source d'eau, ses équipements spécifiques et sa localisation géographique. Voici un résumé des spécifications associées à ces sites :

1. Station de pompage :

- Mesures de niveau effectuées à l'aide de capteurs de débit ou de pression
- Évaluation de la qualité de l'eau grâce à des capteurs de pH
- Commandes des pompes, vannes, etc.
- Surveillance du temps de fonctionnement

2. Réservoir :

- Utilisation de capteurs de pression pour surveiller le niveau d'eau
- Activation d'une alarme en cas d'ouverture de la porte du réservoir
- Suivi précis de la quantité d'eau distribuée

3. Forage *:*

- Mesures du niveau d'eau réalisées à l'aide de capteurs de débit ou de pression
- Contrôle opérationnel des pompes
- Automatisation de la commande de la pompe pour assurer un fonctionnement efficace.

I.4 Définition et les équipements des sites hydrauliques et les ressources de l’eau :

I.4.1 Station de pompage :

Une station de pompage est un dispositif conçu pour transférer de l'eau ou d'autres liquides d'un emplacement à un autre. **(Figure.I.3).**

Figure.I.3 : Station de pompage

I.4.1.1 L'équipements de station de pompage :

- **Les pompes :** sont des dispositifs utilisés pour aspirer l'eau ou tout autre liquide depuis un point bas et le transférer vers un point plus élevé, comme illustré dans la **Figure I.4.**

Figure I.4. La pompe

- **Les tuyaux** : sont des conduits employés pour acheminer l'eau ou tout autre liquide d'un point à un autre.
- **Les vannes** : sont des dispositifs utilisés pour réguler le débit de l'eau ou du liquide à l'intérieur des tuyaux, comme illustré dans la Figure I.5.
- **Les moteurs** : sont des dispositifs utilisés pour fournir de l'énergie aux pompes à partir de différentes sources d'énergie, comme indiqué dans **la Figure I.6.**

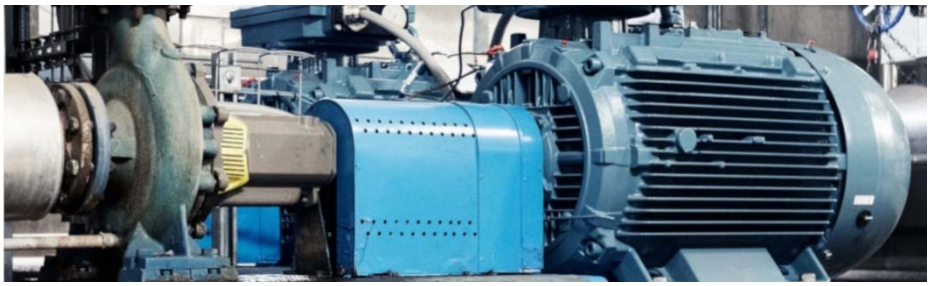


Figure I.6. Le moteur

- **Les capteurs** sont des éléments essentiels pour surveiller et contrôler le fonctionnement de la station de pompage. Ils collectent diverses informations telles que la pression, la température et le débit, permettant ainsi d'optimiser les performances de la station.

I.4.2 Réservoir :

Un réservoir est un récipient utilisé pour stocker de l'eau en vue d'une utilisation future. Ces installations sont couramment employées dans les systèmes de distribution d'eau potable, d'irrigation et d'autres applications. Ils peuvent être construits à partir de différents matériaux, tels que le béton, le métal, le polyéthylène, etc.

I.4.2.1 Les équipements d'un réservoir d'eau :

- **Les vannes** sont utilisées pour contrôler le flux d'eau à l'intérieur et à l'extérieur du réservoir.
- **Les capteurs** sont des dispositifs qui transforment une grandeur physique en un signal électrique, facilitant ainsi la transmission et le traitement des données. Ils varient en fonction des besoins du site, certains capteurs surveillant même l'état des équipements. **La Figure I.7** illustre un exemple de capteur de pression de la marque SOFREL.

La Figure I.7 Le capteur

• **Les pompes** sont employées pour extraire l'eau du réservoir et la renvoyer à l'intérieur ou à l'extérieur de celui-ci.

• **Les filtres** sont utilisés pour éliminer les impuretés présentes dans l'eau stockée dans le réservoir, comme illustré dans **la Figure I.8.**

Figure I.8. Les filtres

I.4.3 Le forage : est une méthode utilisée pour extraire de l'eau directement des nappes phréatiques, des veines et sources d'eau, ainsi que des rivières souterraines. L'eau de forage est obtenue en creusant un puits profond dans le sol jusqu'à ce qu'il atteigne une couche souterraine contenant de l'eau. Une fois le puits creusé, l'eau peut être pompée à la surface pour être utilisée à diverses fins, telles que l'irrigation agricole, l'approvisionnement en eau potable ou l'industrie. Ce processus permet d'accéder à des sources d'eau souterraines qui peuvent être plus fiables et moins vulnérables aux variations climatiques que les sources de surface, telles que les rivières ou les lacs

I.4.3.1 Les équipements dans le forage de l'eau :

- **Capteurs de niveau, capteurs de pression, capteurs de température.**
- **Capteurs de conductivité** :
  Ils mesurent la conductivité électrique de l'eau dans le forage et peuvent aider à détecter d'autres contaminants tels que les minéraux, le sel ou les métaux dans l'eau, comme illustré dans **la Figure I.9.**

Figure I.9. Capteurs de conductivité

- **Les capteurs pH** :

sont utilisés pour évaluer la qualité de l'eau et détecter la présence de substances acides ou basiques dans l'eau des canalisations. Les capteurs pH mesurent le niveau d'acidité ou de basicité d'une substance, indiqué par sa valeur de pH. Dans le contexte des canalisations d'eau, ces capteurs peuvent être utilisés pour surveiller la qualité de l'eau potable ou détecter la présence de contaminants qui pourraient rendre l'eau impropre à la consommation comme indiqué à la **Figure I.10.**

Figure I.10. Le capteur PH

- **Les capteurs de turbidité** :

Se sont des dispositifs utilisés pour mesurer la turbidité de l'eau. La turbidité désigne la quantité de particules en suspension dans l'eau, ce qui peut inclure des sédiments, des particules organiques ou inorganiques, ou d'autres substances. Une eau turbide peut être trouble ou opaque en raison de ces particules en suspension. Les capteurs de turbidité détectent la présence de ces particules en mesurant la quantité de lumière diffusée ou absorbée par l'eau. Dans le contexte mentionné, la figure référencée pourrait fournir des informations supplémentaires sur la manière dont les capteurs de turbidité fonctionnent ou sur leur utilisation pour évaluer la qualité de l'eau comme indiqué à la **Figure I.11.**

Figure I.11. Capteur de turbidité

- **Les barrages d'eau** :

Se sont des structures artificielles construites dans le but spécifique de retenir et de stocker de grandes quantités d'eau. Les barrages peuvent être utilisés pour diverses raisons, notamment la production d'énergie hydroélectrique en exploitant la force de l'eau pour générer de l'électricité, ainsi que pour l'approvisionnement en eau potable. En plus de ces utilisations principales, les barrages peuvent également être utilisés pour le contrôle des inondations, l'irrigation agricole, la régulation des débits des rivières, la

navigation, le contrôle de la qualité de l'eau, et la création de réservoirs pour les loisirs ou la pêche.

- **Les capteurs de niveau d'eau :**
  C'est des dispositifs utilisés pour mesurer la quantité d'eau présente dans le réservoir d'un barrage. Ces capteurs peuvent prendre différentes formes, mais leur fonction principale est de fournir des informations sur le niveau d'eau actuel dans le réservoir. Ils peuvent utiliser différentes méthodes de mesure, telles que des flotteurs qui montent ou descendent avec le niveau de l'eau, ou des manomètres qui mesurent la pression exercée par la colonne d'eau. L'objectif est de fournir des mesures précises du niveau d'eau, ce qui est crucial pour la gestion efficace des ressources en eau, la prévention des inondations et la planification de la production d'énergie hydroélectrique**.**
- **Les capteurs de débit** :
  C'est des dispositifs utilisés pour mesurer la quantité d'eau qui passe à travers le barrage. Ces capteurs sont importants pour surveiller le flux d'eau à travers la structure du barrage. Ils peuvent être installés à l'intérieur du barrage, où ils mesurent le débit de l'eau à un point spécifique, ou à l'extérieur, où ils surveillent le débit global de la rivière ou du cours d'eau. **La figure I .12**

Figure I .12 capteur de pression

- **Les capteurs de pression :**
  C'est des dispositifs utilisés pour mesurer la pression exercée par l'eau sur les murs et les fondations du barrage. Ces capteurs sont importants pour surveiller la santé structurelle du barrage et détecter tout changement significatif de pression qui pourrait indiquer des fuites ou des dommages. En mesurant la pression de l'eau à différents points le long des murs et des fondations, les ingénieurs peuvent évaluer l'intégrité du barrage et prendre des mesures préventives si nécessaire pour éviter des problèmes plus graves. **figure I .13**

Figure I .13 Capteurs de pression

- **Les capteurs de température** :
  C'est des dispositifs utilisés pour mesurer la température de l'eau dans le réservoir d'un barrage. Ces capteurs permettent de surveiller les conditions environnementales et de suivre les changements saisonniers de température de l'eau. La température de l'eau dans le réservoir d'un barrage peut avoir un impact sur différents aspects, tels que la qualité de l'eau, l'habitat des espèces aquatiques et la production d'énergie hydroélectrique. En surveillant la température de l'eau avec ces capteurs, les gestionnaires de barrage peuvent prendre des décisions éclairées sur la gestion des ressources en eau et l'exploitation du barrage. La figure mentionnée pourrait fournir des informations visuelles sur l'installation et l'utilisation de ces capteurs dans un barrage spécifique.

Figure I .14 capteur de température

- **Les capteurs de vibration** sont employés pour repérer les vibrations au sein des structures du barrage, permettant ainsi de détecter les éventuels dommages causés par des séismes ou d'autres activités sismiques (voir Figure I.15).

Figure I.15 **capteur de vibration**

Conclusion :

L'approche adoptée pour aborder le problème de la télégestion des sites hydrauliques de la société SOGERHWIT. Nous avons indiqué que pour mieux comprendre les besoins techniques réels, une présentation détaillée de la société, de sa mission, des zones d'adduction et des équipements utilisés a été réalisée. Cette étape visait à fournir un contexte complet pour évaluer les exigences spécifiques de la télégestion. Ensuite, la phrase annonce que les besoins techniques seront présentés sous forme d'un cahier des charges, accompagnés d'une solution théorique proposée pour répondre à ces besoins. En résumé, cette approche méthodologique vise à comprendre pleinement les défis de la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT et à proposer des solutions appropriées. Dans la suite, il est présenté une amélioration du système de télégestion en renforçant son efficacité par l'ajout d'un système de sécurité en ajoutant au module réalisé une caméra de surveillance.

Chapitre 2 :

Conception et réalisation de la carte de télégestion

II.1 Introduction

Ce chapitre expose le cahier des charges détaillant les exigences techniques pour la gestion à distance des sites hydrauliques de l'entreprise. Il décrit également la conception et l'adaptation des cartes électroniques spécifiques, avec une explication détaillée de chaque bloc et de ses composants. De plus, il inclut la présentation de la visualisation des schémas électroniques réalisée à travers Proteus 8 Professional.

II.2 Exigences et spécifications techniques de la société SOGERHWIT :

Le cahier des charges détaille les objectifs techniques du projet, en résumant les points clés essentiels pour la conception du système de télégestion :

a. Acquisition à distance de toutes les données provenant des capteurs du site, qu'ils soient de nature analogique ou numérique.
b. Commande automatique en temps réel des équipements en fonction des signaux captés.
c. Possibilité de commander les équipements à distance, soit manuellement soit automatiquement.
d. Ajout d'un système de télésurveillance
e. Exploitation d'une application Android pour contrôler les sites à distance par smartphone.

Ⅱ.3 La conception de la carte électronique :

Nous devons créer un système capable de fonctionner sur tous les sites, quelles que soient leurs spécificités. Nous avons choisi de développer un système embarqué qui rassemble les signaux des capteurs, les traite, et prend des décisions pour commander les relais des différents équipements. Ce programme est conçu pour gérer le fonctionnement de chaque site en respectant ses spécifications et exigences individuelles. Voici une reformulation de la phrase :

La figure II.1 présente le schéma bloc de notre système.

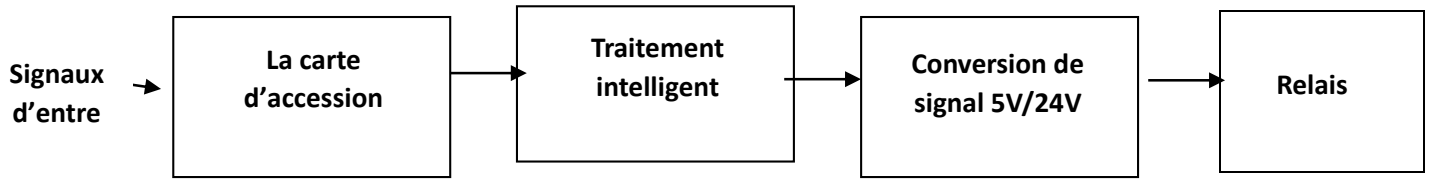


Figure.II.1 : Schéma Bloc du système

Il est donc nécessaire de concevoir trois cartes électroniques qui sont :

1. **Le bloc d'acquisition** : doit capturer à la fois des signaux numériques et analogiques, les convertissant afin qu'ils puissent être traités par l'unité intelligente de la carte de traitement.
2. **Le bloc de commande :** reçoit les données de la carte de traitement et les transforme pour activer les relais qui contrôlent les équipements du site.

3. **Le bloc de traitement** : constitue la partie intelligente chargée du traitement et de l'émission des signaux de commande. Nous avons opté pour le Raspberry Pi 3 en raison de sa puissance de traitement et de ses capacités réseaux avancés ,contribue également au processus de contrôle de la caméra de surveillance.

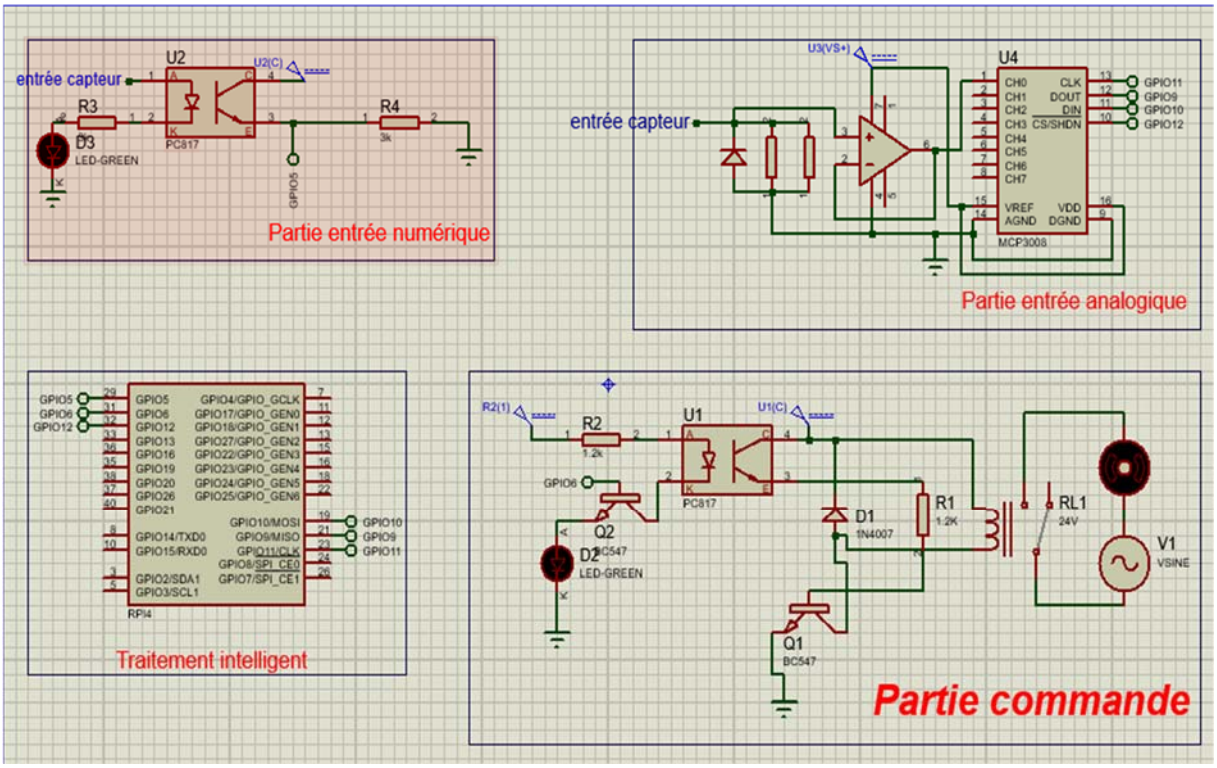


Figure II.2: schéma électronique de base pour un seul nœud.

La figure II.2 illustre le schéma électronique de base de chaque nœud conçu à l'aide du logiciel Proteus. On y observe la partie acquisition, qui détaille la lecture des signaux analogiques et numériques. Le schéma électronique inclut également la partie commande associée à un relais d'un équipement.

II.3.1 Liste détaillée des composants utilisés :

La figure II.3 présente le diagramme bloc d'un capteur, comprenant :

- **Les capteurs analogiques** : sont des appareils qui transforment une grandeur physique en un signal électrique proportionnel à cette grandeur (4 – 20 mA ou 0-10V).
- **Les capteurs numériques** : convertissent les grandeurs physiques en signaux numériques.

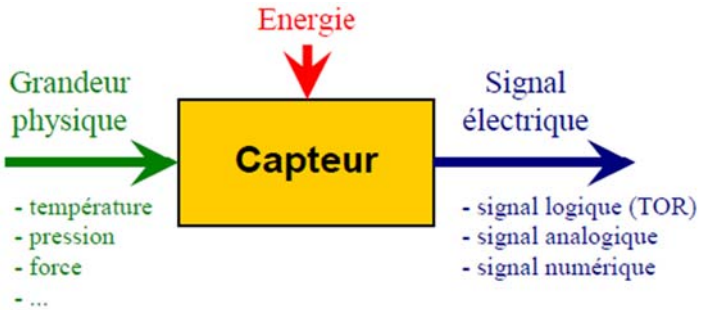


Figure II.3 : Principe de fonctionnement d'un capteur

1. **Optoélectronique (PC817)** : Le PC817 est un optocoupleur qui combine un phototransistor et une diode infrarouge. Aussi connu sous le nom d'opto-isolateur, il isole le signal entre deux circuits en le transmettant optiquement sans connexion physique directe. Il peut être directement connecté à un microcontrôleur tel que le RPi3 ou à tout appareil en courant continu (comme les capteurs numériques). Ce dispositif est particulièrement adapté lorsque le signal d'entrée contient des informations ou des données.

L'optocoupleur intégré comprend quatre broches : deux broches d'entrée et deux broches de sortie, chacune ayant sa propre fonctionnalité :

Figure II.4: Diagramme des branches du circuit intégré PC817 –optocoupleur

Bronche 1 (Anode) : Il s'agit de l'anode de la LED infrarouge (Tx), qui est connectée à l'entrée logique.

Bronche 2 (Cathode) : Il s'agit de la cathode de la LED infrarouge (Tx), qui est reliée à la terre**.**

Bronche 3 (Emietter) : Émetteur du transistor : Connecté à la terre.

Bronche 4 (Collector) : Collecteur du transistor : Produit une sortie logique.

Caractéristiques et spécifications du PC817 :

- Tension directe de la diode d'entrée : 1.25 v
- Tension collecteur-émetteur : 80 v (max)
- Courant de collecteur : 50 mA (max)
- Fréquence de coupure : 80 kHz

Note : Le composant optocoupleur PC817 a été utilisé pour assurer une isolation électrique entre les circuits d'entrée et de sortie du microcontrôleur RPI3.

2.Convertisseur Analogique-Numérique MCP3008 : Pour lire les signaux analogiques, le MCP3008 (CAN) est un circuit intégré permettant de convertir jusqu'à 8 canaux de signaux analogiques en signaux numériques sur 10 bits, pouvant être ensuite interprétés par le Raspberry Pi. [**19]**

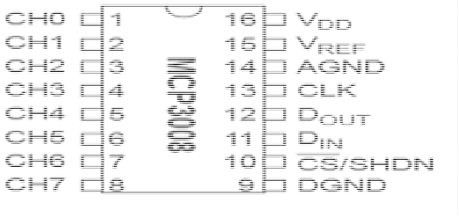


Figure II.5: Convertisseur analogique-numérique MCP3008

Les bronches CH0-CH7 sont les 8 entrées analogiques.

3.Ampli-op AD820 rail to rail*:* Un amplificateur opérationnel (AOP) est un circuit intégré composé de plusieurs transistors. Il s'agit d'un amplificateur électronique conçu pour amplifier la différence de potentiel électrique présente à ses entrées (Figure II.6). [17]

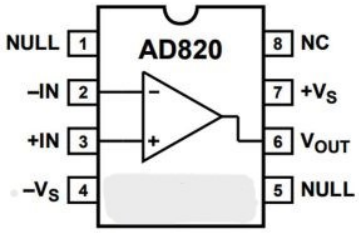


Figure II.6: Ampli-op AD820 rail to rail

Une différence de potentiel : La tension est la différence de potentiel électrique présente entre deux bornes d'un générateur électrique, d'une pile, d'une batterie ou entre deux conducteurs électriques. Cette grandeur est mesurée en unité de volts.

Caractéristiques de l'Ampli-op AD820 rail to rail

- Type d'amplificateur : J-FET
- Alimentation en tension simple : 5V à 36 V
- Alimentation en tension double : ±2,5V à ±18V
- Oscillation de sortie : rail à rail
- Alimentation en courant : 700 µA

L'utilisation de AD820 c'est la Régulation de tension

4.Transistor BC547 NPN :

Le transistor est une combinaison de deux diodes (NP+PN) et sert de composant actif dans des dispositifs tels qu'un amplificateur ou un interrupteur (Figure II.7). [18]

Pour fonctionner, le transistor nécessite que la tension à travers la base soit supérieure à 0,7V. Il est composé de trois broches, qui sont les suivantes :

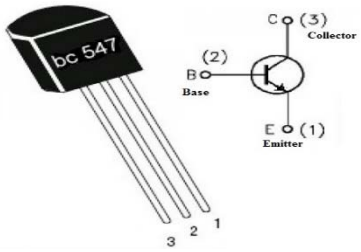


Figure *II*.7: Transistor BC547

Broche 1 (Collecteur) : Le courant circulera à travers la borne du collecteur.

Bronche 2 (Base) : Cette broche régule la polarisation du transistor.

Bronche 3 (Emetteur) : Le courant est émis par la borne émettrice.

Caractéristiques du transistor BC547 :

- Le gain de courant continu (hFE) =800A
- lc continu (courant de collecteur) = 100A
- VBE (tension émetteur-base) =6V
- IB (courant de base) =5mA
- La fréquence de transistor est de 300 MHz

Le rôle de cette composant est amplifier le courant.

NOTE : Le hFE, également connu sous le nom de gain de courant, est le facteur d'amplification du transistor. Pour le BC547, ce facteur varie entre 100 et 800 en gain de courant continu, représentant la valeur beta. Il existe trois types de gains pour les transistors : Beta, hFE et hfe.

5.Carte PI3 : Cette étape est cruciale dans ce projet, c'est pourquoi nous avons choisi d'utiliser le Raspberry Pi 4. Ce dernier est chargé de recueillir les données des capteurs via les interfaces adaptées (Figure II.8).

Figure *II*.8: Raspberry PI3

Le Raspberry PI3 : est un nano-ordinateur qui supporte la connexion à un moniteur, un clavier/souris via GPIO (General Purpose Input/Output), ainsi que diverses interfaces de communication telles que I2C, SPI, et UART. Il est équipé de fonctionnalités Wi-Fi, Bluetooth et Ethernet intégrées. [7]

Il utilise une carte micro-SD et peut être exécuté avec un système d'exploitation basé sur Linux ou Windows 10.

Caractéristiques de Raspberry Pi :

- Alimentation à prévoir : 5 Vcc/maxi 3 A* via prise USB Type C
- CPU : ARM Cortex-A72 quatre coeurs 1,5 GHz
- Wi-Fi: Dual-band 2,4 et 5 GHz, 802.11b/g/n/ac (Broadcom BCM43438)
- Bluetooth 5 compatible BLE (Broadcom BCM43438)
- Mémoire : 4 GB LPDDR4
- Circuit vidéo : VideoCore VI à 500 MHz
- 2 ports USB 2.0
- 2 ports USB 3.0
- Port Ethernet Gigabit : RJ45
- Bus : SPI, I2C, série
- Support pour cartes micro-SD
- Sorties audios :
  - 2 x micro-HDMI avec gestion du 5.1
  - Jack 3,5 mm en stéréo (partagé avec vidéo)
- Sorties vidéos :
  - 2 x micro-HDMI (4K @ 60 fps maxi)
  - Jack 3,5 mm (partagé avec audio)
- Interface CSI pour caméra
- Interface DSI pour écran
- Dimensions : 88 x 58 x 17 mm
- Poids : 46 g

Les ports GPIO : Les entrées/sorties à usage général (GPIO) offrent un accès direct à l'alimentation de 5V ou 3,3V via quatre broches, ainsi qu'à cinq broches de masse. Ils permettent également la communication série synchrone (SPI et I2C), la communication série asynchrone (UART) et les entrées/sorties générales.

Les GPIO peuvent uniquement gérer des signaux numériques dans la plage de 0 à 3,3 V. Pour traiter un signal analogique, un convertisseur analogique-numérique (CAN) comme le MCP3008 est nécessaire.

Pour programmer le Raspberry Pi, il est essentiel d'installer Python, un langage de programmation répandu et très apprécié pour son adaptabilité et sa simplicité sur cette plateforme. Une fois Python et les bibliothèques nécessaires installés, nous pouvons alors démarrer la programmation du Raspberry Pi.

Nous avons opté pour le Raspberry Pi 4 en raison de ses nombreux avantages, notamment sa capacité à être intégré facilement dans un réseau informatique.

6.Régulateur de tension LM2596 (DC-DC HW-441) :

Il s'agit d'un convertisseur de tension à découpage dont le rôle principal est de transformer une tension d'entrée non régulée en une tension de sortie stable et régulée, offrant un rendement élevé (Figure II.9).

Figure II**.9:** LM2596

Leur mode de fonctionnement dans notre circuit se caractérise par :

- Abaissement de la tension d'entrée élevée (24V) à une tension de sortie plus basse (3.3V).
- Utilisation d'une technique de modulation de largeur d'impulsion (PWM) pour réguler la tension de sortie, assurant un rendement élevé sans production significative de chaleur.
- Maintien d'une tension de sortie stable et précise.

Remarque : DC-DC fait référence à la conversion de courant continu (DC pour Direct Current en anglais), et HW-441 est la désignation de la version du LM2596.

8.Conversion 5V/24V (Relai) :

Nous avons employé un circuit de conversion de niveau de tension avec un transistor NPN BC547 pour élever la tension de 5V provenant du Raspberry Pi 4 à 24V, afin d'activer les relais.

Relais :

Dans notre circuit, nous avons intégré un relais MY4N, un type d'interrupteur électromécanique activé par une tension de contrôle de 24V (voir Figure II.10).

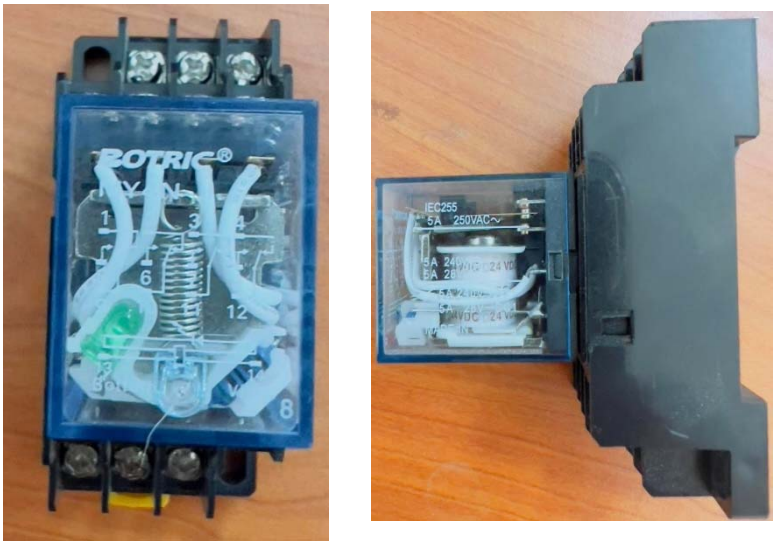


Figure II.10. relais MY4N

Remarque :

Les résistances sont utilisées pour contrôler l'intensité du courant électrique dans le circuit, tandis que la diode sert à assurer la protection en permettant au courant de circuler efficacement dans une seule direction.

II.4 : Le processus de développement d'une carte électronique :

Nous avons développé une carte électronique comprenant 8 entrées analogiques, 14 entrées numériques et 8 sorties de relais pour les commandes. Notre conception théorique a été simulée à l'aide du logiciel Proteus.

L'idée implique trois blocs électroniques, chacun ayant une fonction spécifique définie comme suit :

Partie 1 : Bloc d'acquisition (capteurs) :

Il permet de recueillir les données des capteurs qui y sont connectés. La Figure II.11 montre le circuit électronique qui acquiert les signaux des capteurs et les adapte pour être interprétés par la carte de traitement.

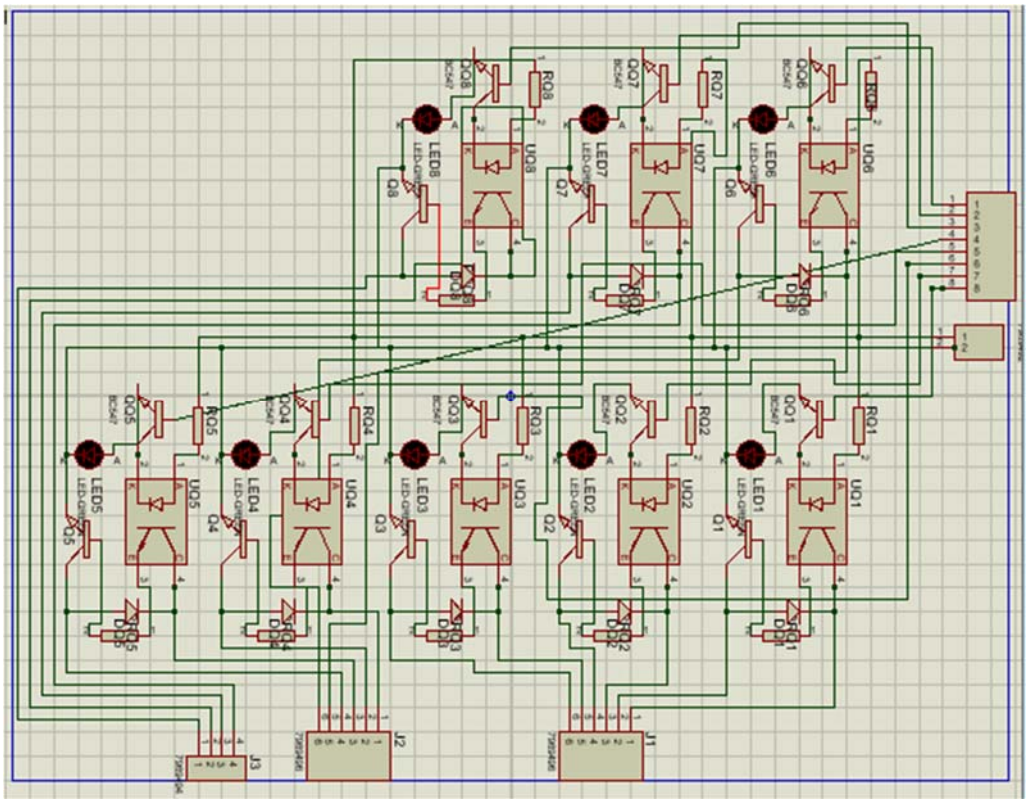


Figure II.11: Schéma électronique carte de capture de données (capteurs)

Partie 2 : Bloc de contrôle des sorties (commande des relais) :

Le bloc de commande des sorties (Figure II.12) convertit les signaux de sortie du PI3 afin de contrôler les relais associés aux divers équipements.

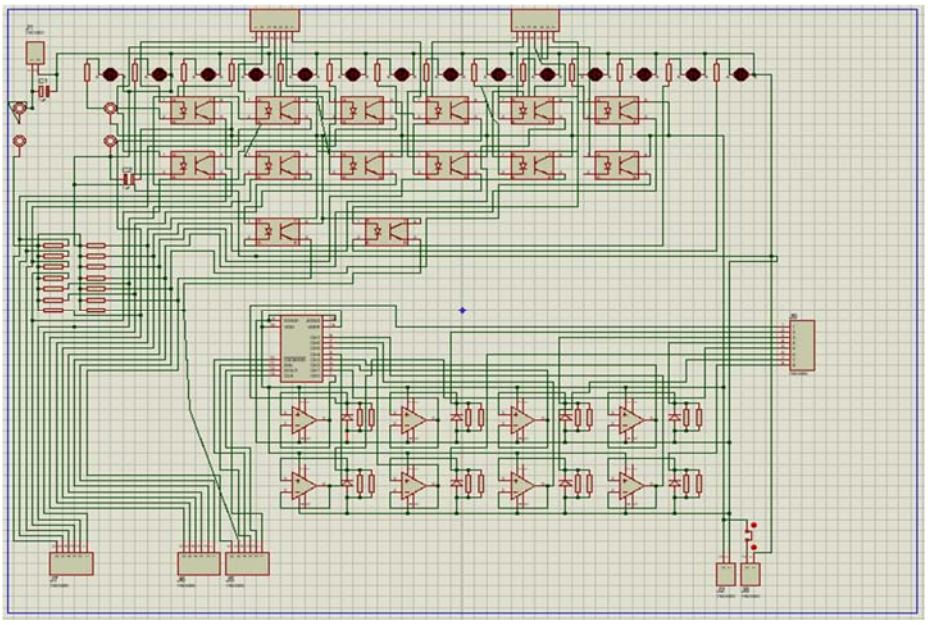


Figure II.12: Schéma de sortie de circuit électronique pour les commandes.

Partie 3 : Bloc de traitement

La carte intègre le Raspberry Pi 4, qui assure l'automatisation du système de télégestion. Ce dernier est contrôlé par un programme Python dont l'algorithme est adapté aux spécifications et exigences spécifiques du site.

La description du fonctionnement de la carte :

La carte électronique est connectée à divers capteurs permettant de mesurer des grandeurs physiques ou des informations spécifiques nécessaires à notre application. Ces capteurs sont reliés à la carte électronique via des interfaces appropriées, comme illustré dans la Figure II.11. Ces interfaces convertissent les signaux des capteurs en un format compréhensible par le Raspberry Pi 4. Cette dernière collecte ensuite les données et les traite à l'aide d'algorithmes adaptés pour obtenir les informations souhaitées à partir des données des capteurs.

Une fois le traitement des données terminé, le PI3 envoie des signaux par les sorties GPIO pour actionner ou désactiver les relais et ainsi contrôler des dispositifs externes

Simulation du système sur Proteus :

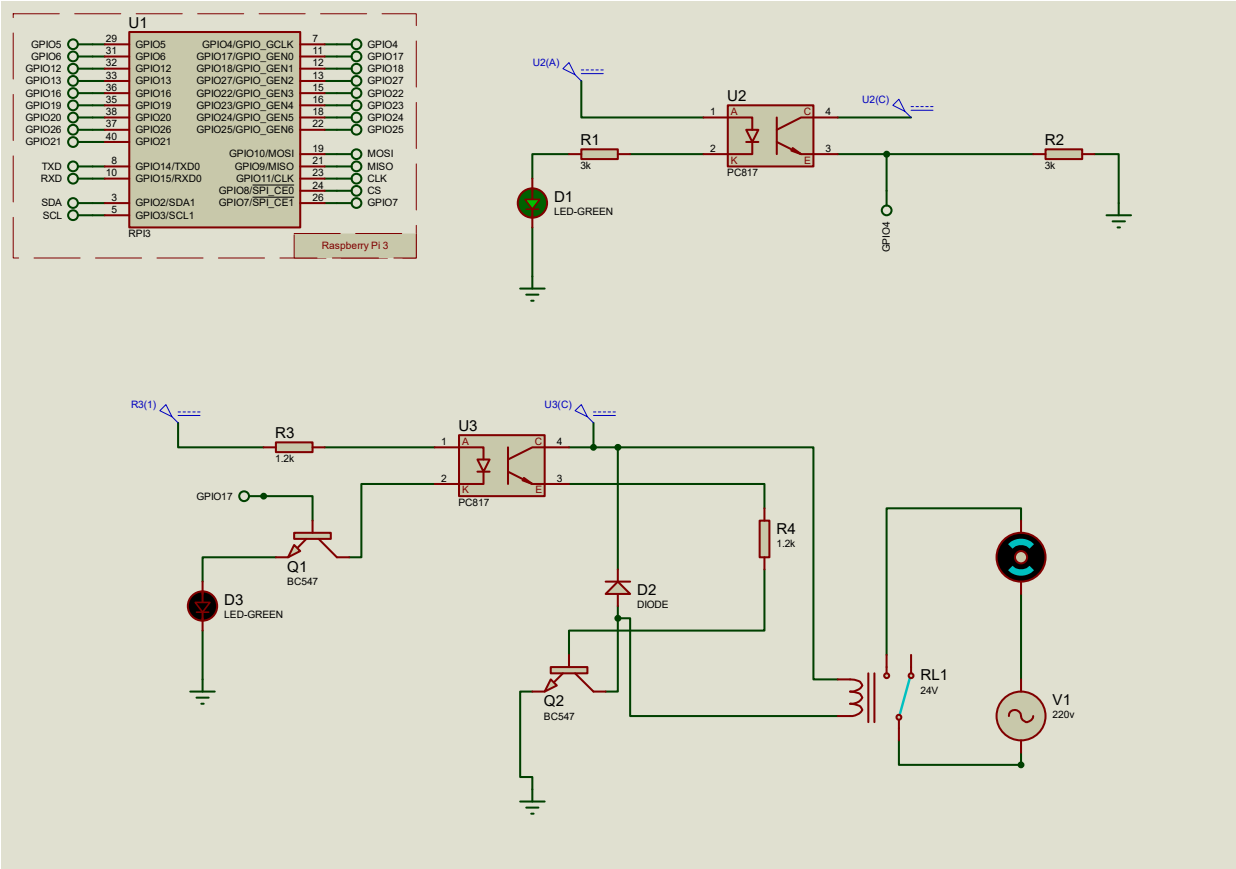


Figure II.13 Simulation du système pour une seule entrée et une seule sortie.

Afin de réaliser notre système pratiquement, nous avons simulé le systéme pour une seule entrée et une seule sortie. Ou l'entrée est un signal de capteur qui va etre traité par le PI3 et donne l'ordre au relais de l'équipement de changer d'état.

Ci-dessous le programme python qui gère cette fonctionnalité :

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
# Configuration des broches GPIO
pin_entree = 7
pin_pompe = 18
# Initialisation de la bibliothèque GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(pin_entree, GPIO.IN)
GPIO.setup(pin_pompe, GPIO.OUT)
# Boucle de surveillance de l'entrée
while True:
  if GPIO.input(pin_entree):
   # Si l'entrée est activée, allumer la pompe
   GPIO.output(pin_pompe, GPIO.HIGH)
   print("Pump on")
  else:
   # Sinon, éteindre la pompe
   GPIO.output(pin_pompe, GPIO.LOW)
   print("Pump off")
# Attendre un court laps de temps avant de vérifier à nouveau l'entrée time.sleep(0.1)

# Nettoyage des broches GPIO lorsqu'on quitte le programme GPIO.cleanup()
```

II.5 Réalisation Pratique :

En exploitant les outils necessaires, au laboratoire de SOGERWHIT, nous avons réalisé pratiquement dans la figure II.14 notre carte de télégestion géré par le programme ci-dessus.

On considère le scenario suivant : Le système lit l'entrée de capteur (niveau d'eau par exemple), si un signal de remplissage ou de vidange est émis, le calculateur lis la valeur du capteur et émis à sa sortie une commande au relais qui va ordonner l'arrêt ou le démarrage de la pompe par exemple. L'objectif global des composants électroniques est d'adapter les signal d'entrée de 24 volt et de les transformer en 5 volt pour être lu par le PI3. D'autre part adapter les signaux sortant du PI3 de 5 volt avec les relais qui fonctionnent avec 24 volts.

Chaque site, selon son scénario, a un programme pour le gérer. Si l'architecture su site change, en ajoutant des équipements ou diminuant, si les fonctionnalités ou les priorités du site changent, donc il faut modifier et adapter le programme python du PI3 à ces changements.

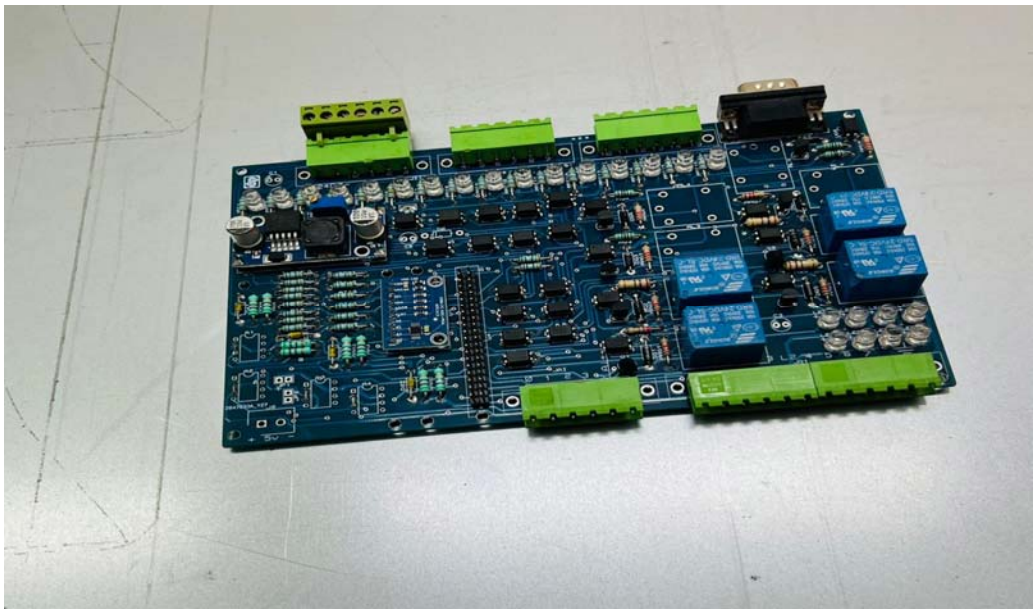


Figure II.14 Système réalisé pratiquement.

II.6 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons simulé sur Proteus et réalisé pratiquement un système de télégestion qui permet la gestion des équipements du site hydraulique à distance et d'une maniéré automatique. Les tests sur simulation et les tests pratiques ont démontré l'efficacité de ce système.

Afin d'améliorer notre système, il est intégré, dans le chapitre suivant, un système de surveillance en temps réel et une application Android est utilisé pour contrôler le site juste sur un smartphone.

Chapitre 3 :

Intégration d'un système de surveillance et une application Android

III.1 Introduction :

Nous avons conçu un système embarqué à base de Raspberry 3, dont l'objectif est le contrôle et la gestion à distance des sites hydraulique de la société SOGERHWIT. Afin d'améliorer l'efficacité de notre système, dans ce chapitre, il est intégré un système de sécurité en utilisant une caméra branchée au Raspberry PI3.

En plus il est conçu une application Android qui est exploitée pour contrôler le site hydraulique à distance en utilisant seulement un smartphone.

Donc deux point essentielle de ce mémoire qui consiste à :

a. Intégration de fonctions supplémentaires pour renforcer la sécurité des sites Éloignés et isolés.
b. Surveillance en temps réel et contrôle à distance pour prévenir les incidents.

III.2 Caméra Raspberry :

C'est une caméra qui est conçue spécifiquement pour être utilisée avec un Raspberry Pi. Ces caméras peuvent être attachées directement au port CSI (Camera Serial Interface) du Raspberry Pi, offrant ainsi une solution compacte et intégrée pour capturer des images et des vidéos.

C'est un module miniature avec une définition de 5 Mégapixels et 1080p en vidéo. La caméra se branche sur le connecteur CSI existant sur la carte Raspberry Pi. Elle convient pour Raspberry Pi modèle A ou B.[site]

La figure III.1 représente le schéma électrique de la caméra PI utilisé dans notre projet (capteur OV5647) est conçu comme suit :

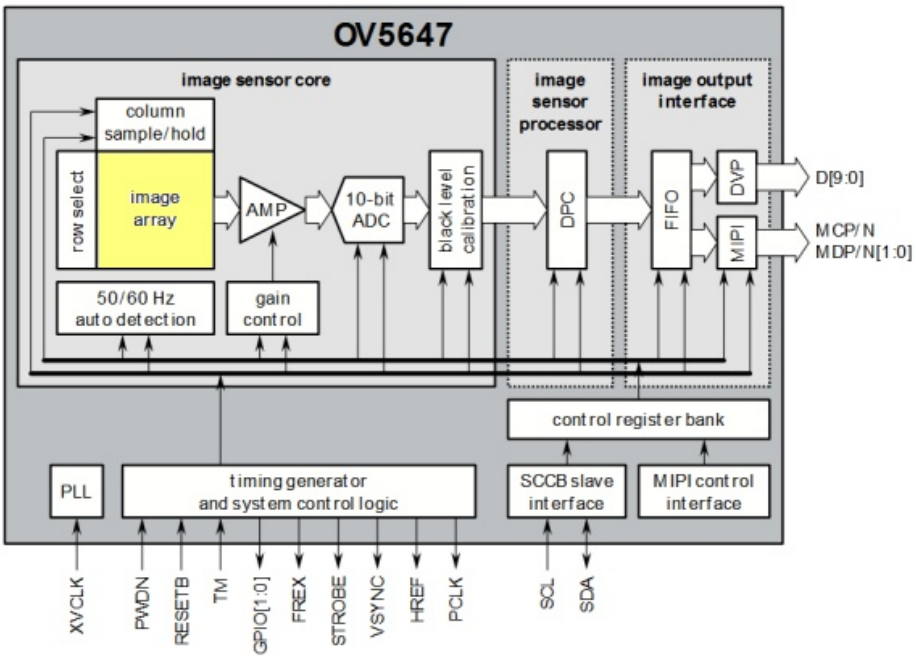


Figure III.1 le Schéma bloc du capteur (caméra)[3]

Caractéristiques

- Capteur Omnivision 5647 avec objectif à focale fixe
- Capteur 5 Mégapixels
- Résolution photo : 2592 x 1944
- Résolution vidéo maximum : 1080p
- Images par seconde maximum : 30fps
- Taille du module : 20 x 25 x 10mm
- Connexion par câble plat à l'interface 15-pin MIPI Camera Serial Interface (CSI) (Connecteur S5 du Raspberry Pi)

La figure III.2 représente le capteur omnivision utilisé dans notre système.

Figure III.2 Camera pour Raspberry

III.3 Intégration de la camera dans le système de télégestion :

Le logiciel de simulation Proteus contient les modules nécessaires qui permettent de simuler, la partie camera avec PI3.

La figure III.3 représente la simulation de la camera avec le PI3. Ou il est simulé le PI 3 connecté à une commande qui donne l'ordre d'enregistrer les images ou les scènes vidéos. Il est aussi utilisé un écran LCD qui permet de visualiser l'image simulé.

Tandis que la figure III.4 représente l'organigramme du programme qui permet de détecter la camera par le Raspberry et capter des images ou les scènes vidéos en temps réel.

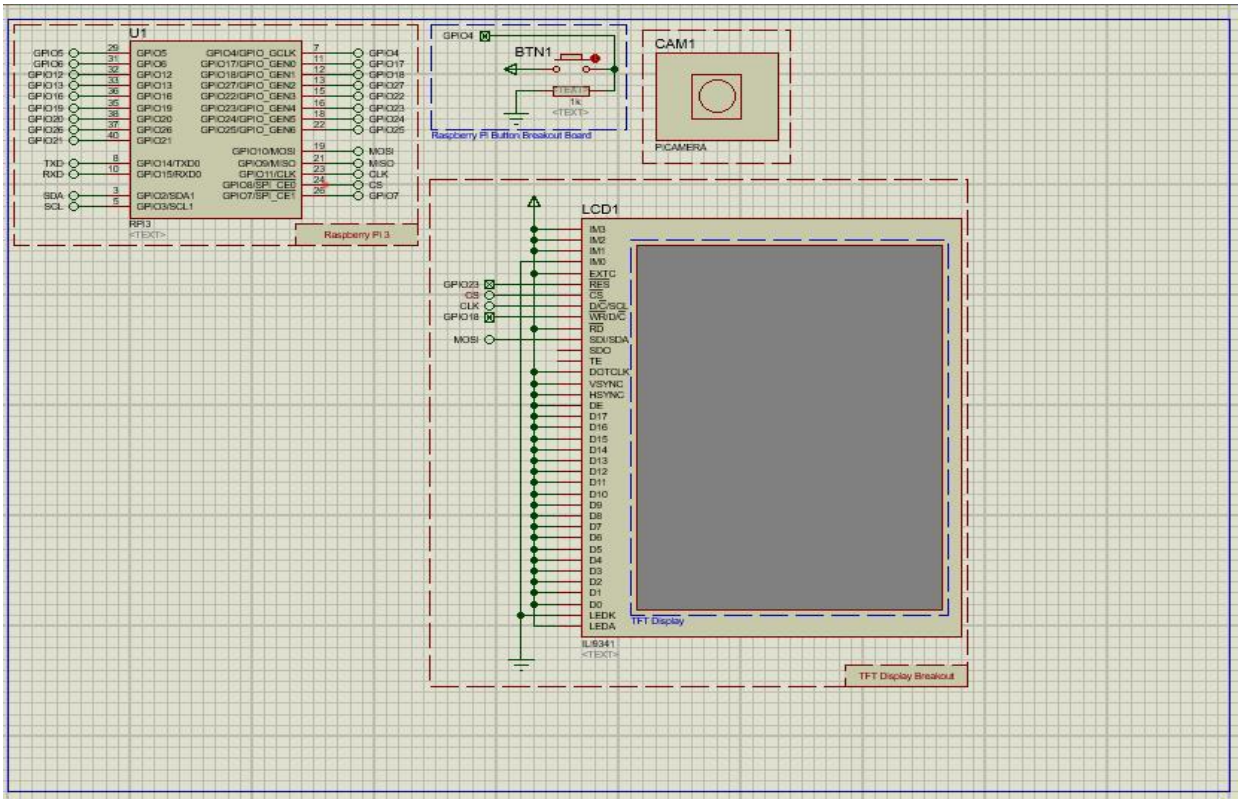


Figure III.3 : Simulation du PI 3 avec une camera PI.

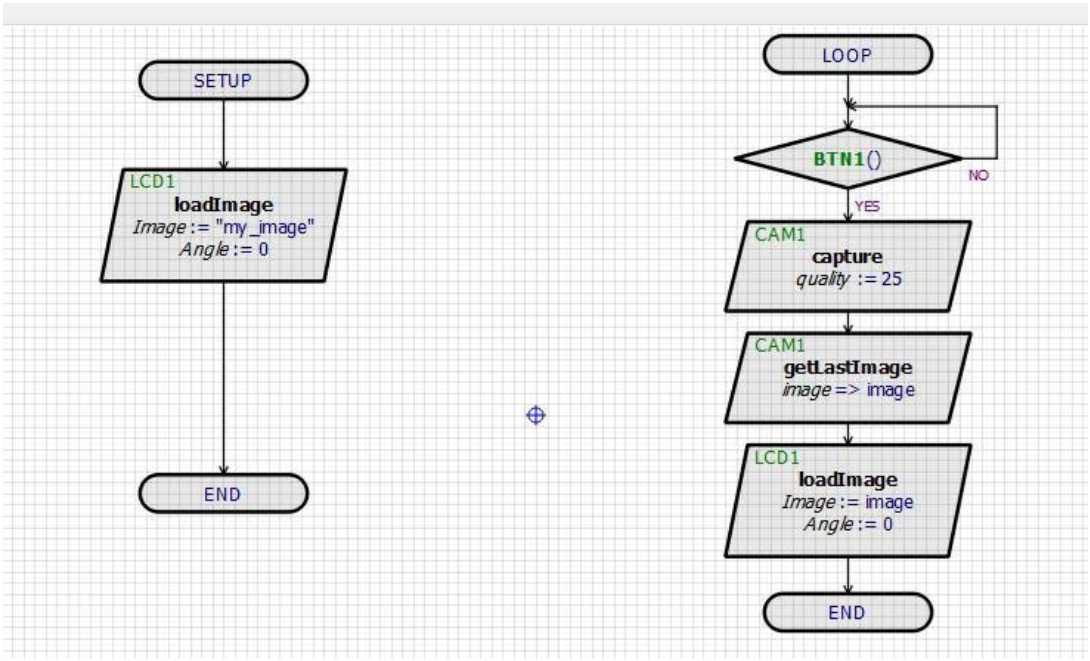


Figure III.4 Représentation de l'organigramme qui gére la surveillance par caméra PI.

La figure III.5 représente le système complet qui intègre pratiquement une caméra IP de surveillance. Au laboratoire de SOGERWHIT, nous avons réalisé le système complet avec caméra IP de surveillance.

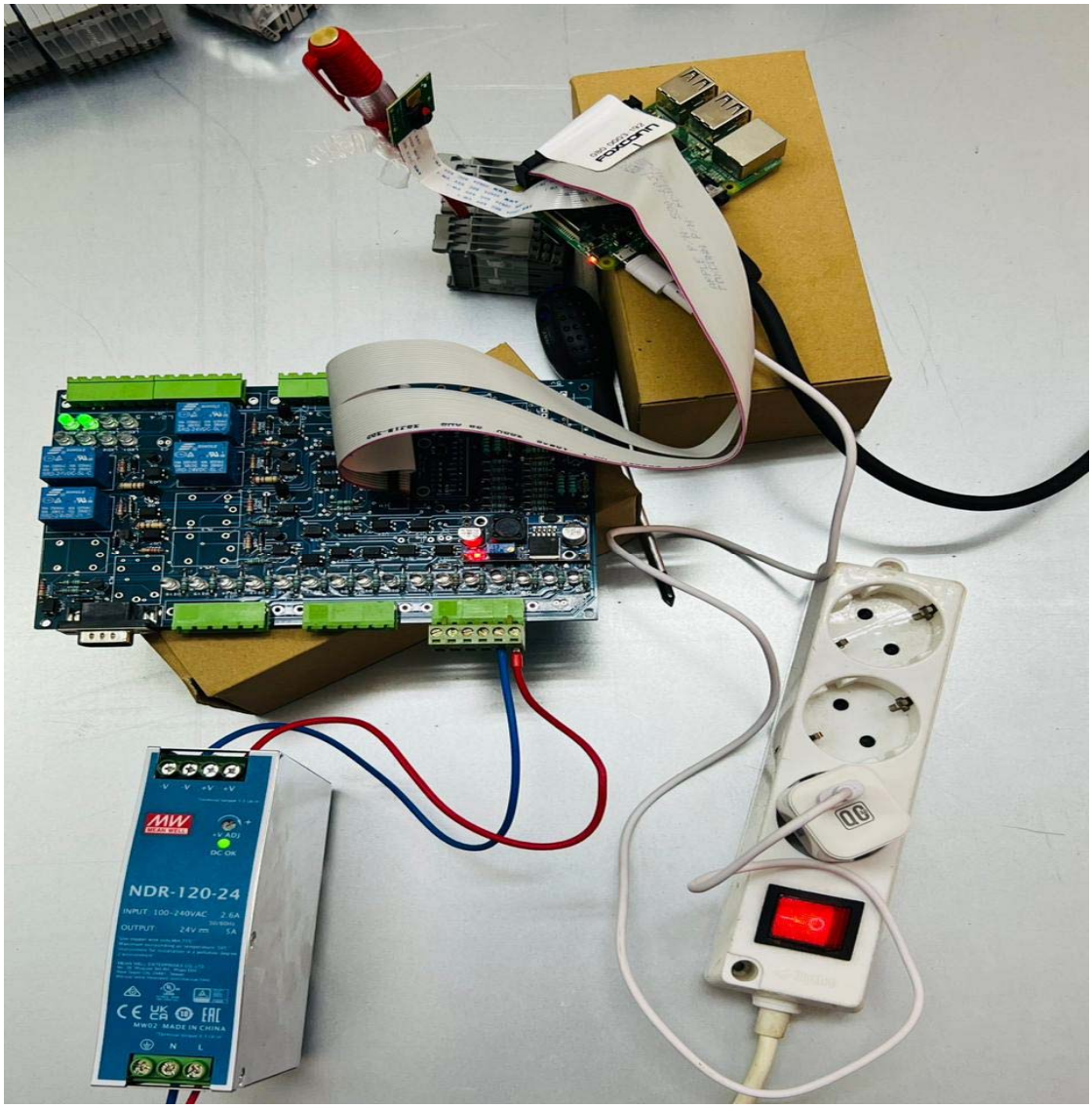


Figure III.5 Système de télégestion intégrant une caméra de surveillance.

Nous avons la carte de télégestion qui est alimenté par un transformateur 220/24 volt. Cette carte est connectée au PI3 par un bus de connexion. Le PI3 est alimenté par un adaptateur. La caméra PI est connecté au PI3 par un bus de connexion.

Le système est géré par un programme python installé dans le PI3. Le PI3 est préablement configuré par le système d'exploitation OS.

Un exemple de scénario : En plus des fonctionnalités de la carte de télégestion qui concerne l'ordonnance automatiquement des équipements du site en fonction des signaux de capteurs lus, on ajoute un capteur de mouvement, si un signal de mouvement est capté la caméra va enregistrer une prise (photo ou caméra) dans une direction déterminée. Le fichier est enregistré dans un serveur qui peut être visualisé immédiatement ou ultérieurement.

III.3 Application Android :

Pour une meilleure souplesse et flexibilité dans l'exploitation des fonctionnalités du système complet conçu et réalisé, il est nécessaire d'utiliser une application Android qui permet de gérer et de contrôler le système à distance.

III.3.1 Configuration PI OS :

Afin d'utiliser l'application Android une configuration sur le PI 3 est nécessaire. La figure III. 6 représente les paramètres à configurer par le système PI OS. A partir de la bibliothèque Python qui va charger le mémoire du PI 3 par les programmes nécessaires pour effectuer les fonctionnalités désirées.

Figure III. 6 Raspberry manager OS

III.3.2 Authentification:

L'authentification est une « tape qui permet de sécuriser l'accès au système.

En premier temps, il faut créer une base de données des personnes autorisés à accéder au système. Cette vérification se fait par un

L'algorithme de l'application :

1. L'authentification :

Step 1 : Lire utilisateur

Step 2 : si oui lire mot de passe

Step3 : si oui donner accès

Step 4 : si erreur afficher « erreur ».

III.3.2 Connection au Raspberry :

Step 1 : Lire IP du PI3
Step 2 : si oui connexion
Sinon lire IP.

Dans cette partie comme il est présenté à la figure III. 7, il faut connecter le système au réseau. Dans notre exemple nous avons utilisé un mobile comme host. Le IP affiché est copié aux différents équipements connectés.

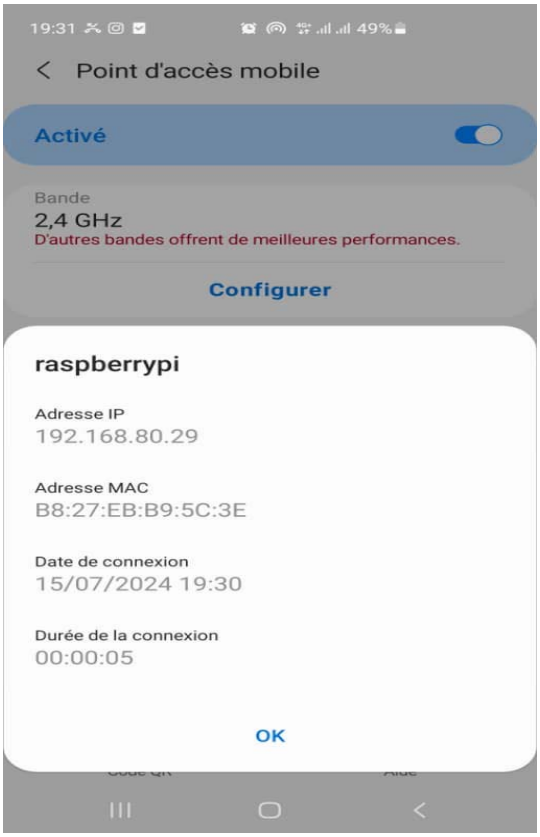


Figure III.7 : IP du host

La figure III.8 représente la connexion du mobile et de l'application au serveur. On remarque la même adresse IP.

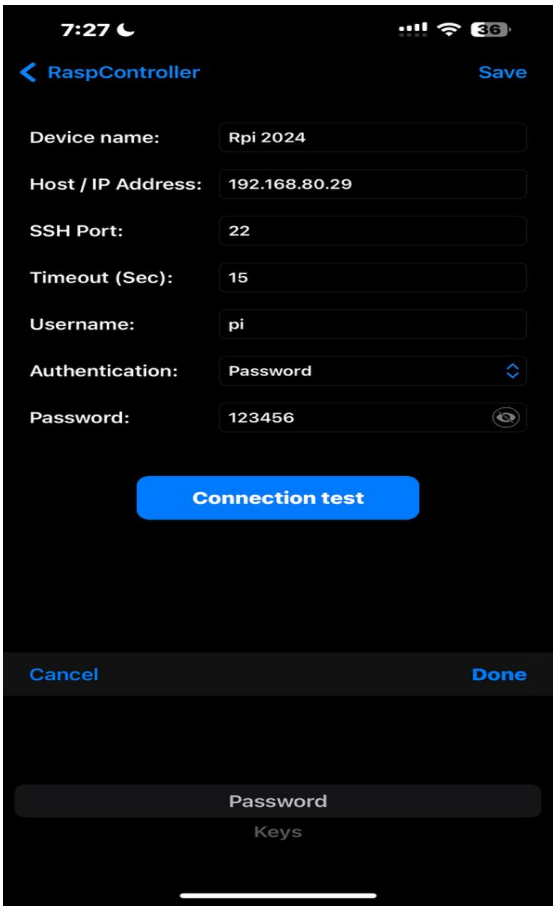


Figure III.8: Connexion de l'application Android du smartphone au serveur

III.3 .4 Contrôle des GPIO

L'importance de cette application c'est qu'elle peut envoyer des alertes en temps réel concernant les anomalies, les pannes ou les situations d'urgence, permettant une réponse rapide pour minimiser les dommages et les interruptions de service.

Une fois connecté au Pi3 il est possible d'accéder au contrôle des GPIO qui sont les éléments de lecture et de contrôle de tout le système. La figure III.9 présente le contrôle des GPIO sur le mobile.

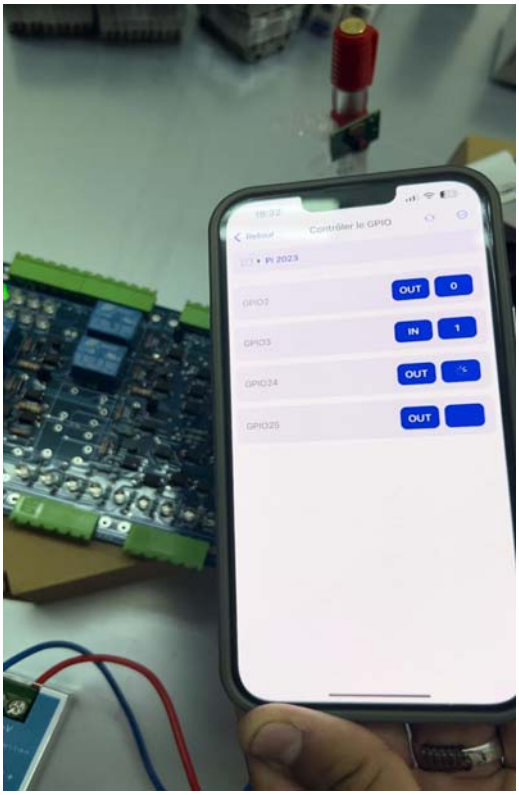


Figure III.10 Contrôle des GPIO par smartphone

Dans la figure, on remarque sur le mobile quand « 1 » est active au GPIO24, sur le système de télégestion la Led correspondante est allumé en vert (voir l'extrême gauche de la carte). Par contre si un « 0 » est activé la led correspondante au GPIO est désactivé.

Par cette technique, on peut commander tout le système juste en activant et désactivant les GPIO des entrées et sortie du PI3 à partir d'un smartphone. Ainsi on peut contrôler et gérer le système à distance selon la fonctionnalité nécessaire.

III.3.5 Télésurveillance par caméra PI :

La télésurveillance par une application Android joue un rôle crucial dans divers secteurs grâce à ses nombreux avantages et à son impact positif sur l'efficacité, la sécurité, et la gestion des ressources. Voici quelques aspects importants de cette technologie.

Les applications Android permettent aux gestionnaires et aux techniciens de recevoir des notifications et de réagir rapidement, même lorsqu'ils sont en déplacement.

Les utilisateurs peuvent surveiller et contrôler les systèmes depuis n'importe où, à tout moment, à condition d'avoir une connexion Internet. Cela élimine la nécessité d'être physiquement présent sur le site. Les gestionnaires et les techniciens de recevoir des notifications et de réagir rapidement, même lorsqu'ils sont en déplacement.

Nous avons intégré un système de télésurveillance en ajoutant une caméra à notre système. Cette caméra peut etre activé soit par programme, quand un mouvement est détecté comme il est montré à la figure III.11. Le capteur de mouvement est connecté au port d'entrée (GPIO) su PI3. Si un mouvement est détecté, un signal est envoyé au caméra pour prendre une prise de photo.

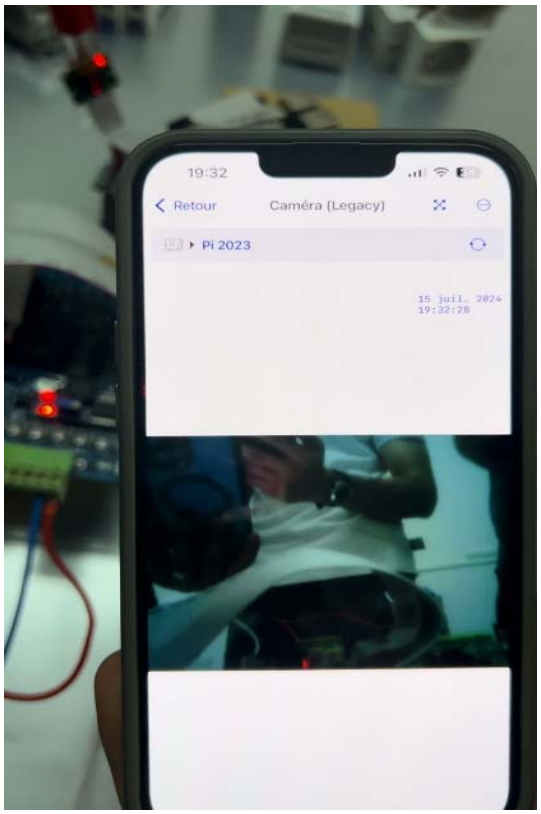


Figure III.11 : Prise de photo après détection de mouvement

On remarque sur la figure quand un mouvement est détecté une Led est allumé sur la carte de télégestion et la Led de la caméra est allumé pour prendre la prise de photo. Donc il est nécessaire de choisir la direction de prise de la caméra.

La figure III.12 est un exemple de photo qui est prise au laboratoire de SOGERWHIT pendant la réalisation de ce projet. Cette photo est prise par commande sur l'application.

Figure III.12 Exemple de prise de photo par commande.

La qualité de la photo dépend du choix de la qualité de la caméra IP.

III. 4 Conclusion :

La télésurveillance par une application Android est un outil puissant qui offre de nombreux avantages en termes de sécurité, d'efficacité, et de réduction des coûts. En rendant la surveillance et le contrôle accessibles depuis n'importe où, ces applications transforment la manière dont les systèmes critiques sont gérés, apportant une flexibilité et une réactivité sans précédent.

Dans ce chapitre, nous avons intégré une caméra PI au système de télégestion. En premier temps, une simulation sur Proteus est effectuée. Ensuite, nous avons présenté le système complet de télégestion et caméra réalisé pratiquement.
Plusieurs essais et tests ont été présentés pour démontrer l'efficacité de notre système.

Le projet de télégestion et de télésurveillance développé avec un Raspberry Pi3 a démontré l'efficacité et la polyvalence des technologies embarquées pour des applications de contrôle à distance et de surveillance en temps réel. En intégrant une caméra Pi, nous avons enrichi le système avec des capacités de télésurveillance, offrant ainsi une solution complète et robuste pour la gestion et la sécurité des installations à distance.

L'application Android conçue permet une interaction intuitive et simplifiée avec le système, facilitant le contrôle du Raspberry Pi3 et des différents modules de télégestion. Cette interface mobile améliore considérablement l'accessibilité et la réactivité des utilisateurs, leur permettant de surveiller et de gérer leurs installations depuis n'importe quel endroit et à tout moment.

En conclusion, nous avons réalisé ce projet, en répondant aux besoins de la société de SOGERWHIT. Ce projet illustre comment les technologies modernes, telles que le Raspberry Pi3 et les applications mobiles, peuvent être combinées pour créer des systèmes intégrés de gestion et de surveillance. Cette solution non seulement augmente l'efficacité opérationnelle mais renforce également la sécurité des sites surveillés, répondant ainsi aux besoins croissants en matière de gestion à distance et de sécurité proactive.

Cette solution n’est destiné seulement au domaine d’hydraulique, mais peut être aussi étendu à d’autres secteurs telle que l’agriculture, domaine petrolier, l’industrie…Il suffit juste d’adapter le systéme de télégestion et le programme embarqué aux besoins et exigences du client.

Références

[1] document de l'entreprise SOGERHWIT « Présentation SOGERHWIT 2021 »

[2] site : https://www.cotrasol.fr/les-equipements-hydrauliques-et-la-regulation/

[3] site : https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/barrage/25759#:~:text=Obstacle%20artificiel%20au%20moyen%20duquel,coupant%20un%20cours%20d'eau.

[4] site : https://www.electronique-mixte.fr/proteus-isis/

[5] site : https://f2school.com/capteurs-analogiques-numeriques-tor-photoelectriques/

[6] site : https://www.elprocus.com/pc817-optocoupler/

[7] site : https://www.gotronic.fr/art-carte-raspberry-pi-4-b-4-gb-30209.htm#:~:text=Avis-,Le%20Raspberry%20Pi%204%20B%20est%20un%20nano%2Dordinateur%20pouvant,Linux%20ou%20Windows%2010%20IoT.

[8] Livre de Kimmo Karyinrn et Ville Valtokari Les Capteurs pour Arduino et Raspberry Pi Tutoriels et projets 6 mai 2014

[9] Cours CAPTEURS INDUSTRIELLE présenté par : ANNECCA Gaëtan à université de Lorraine

[10] https://objelec.com/etapes-cles-conception-carte-electronique/

[11] PDF Guide de Proteus : http://projet.eu.org/pedago/sin/tutos/guide%20_proteusv7.pdf

[12] https://www.ecoenergiesolutions.com/solutions/eau-maison/traitement-eau/filtration-et-sterilisation

[13] https://www.fujielectric.fr/actualite/capteur-de-pression-definition

[14] https://www.badgermeter.com/fr-fr/le-blogue-de-lexpert/flow-meters-what-are-they--how-do-they-work---fr/

[15] https://www.rechner-sensors.com/fr/documentations/connaissance/le-capteur-de-temperature

[16] https://geniecivilpdf.com/les-reservoirs-deau-potable/

[17] https://www.digikey.fr/fr/product-highlight/a/analog-devices/ad820-rail-to-rail-jfet-operational-amplifier

[18] https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Bc547&gclid=Cj0KCQjw4s-kBhDqARIsAN-ipH1b-U_uFfe-hdfgH63g4uRf_F7Oj78Kk0KQF4Pe4l5L7EiFIla6plsaAlwfEALw_wcB

[19] https://www.farnell.com/datasheets/808965.pdf

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen

Business Model Canvas

BMC

Date de dépôt :

N° de projet : FT_80

Faculté/Institut :Faculté de technologie

Département : TELECOMMUNICATION

Nom du projet : Conception d'un système de sécurité a distance pour la télégestion des sites hydraulique de SOGERHWIT

Encadrant 1 : Mr Irid sidi Mohammed hadj

Co-encadrant 1 : Mr Naoui Salim

Etudiants : - CHOUGRANI ASMA -

- Odeh Hosni -

Année universitaire : 2023/2024

1- Proposition de valeur (Value Proposition)القيمة المقترحة

a. Quels besoins de nos clients satisfont nos produits ou services ?
ما هي الاحتياجات التي يلبيها منتجاتنا أو خدماتنا لعملائنا؟

Les produits ou services proposés par notre système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT visent principalement à satisfaire plusieurs besoins des clients :

1. Sécurité Renforcée : Notre système offre une surveillance continue et en temps réel des sites hydrauliques, ce qui permet de détecter rapidement toute activité suspecte ou tout problème potentiel, renforçant ainsi la sécurité des installations.

2. Surveillance à Distance : Les opérateurs de sites hydrauliques peuvent surveiller et contrôler leurs installations à distance, ce qui leur permet de gérer efficacement les opérations même en dehors des heures de travail ou depuis des emplacements éloignés.

3. Réduction des Risques : En fournissant une surveillance proactive et des alertes en cas d'incident, notre système aide à réduire les risques liés aux intrusions, aux défaillances techniques ou à d'autres événements imprévus pouvant affecter la sécurité et le bon fonctionnement des sites hydrauliques.

4. Gestion Optimisée : En permettant une meilleure visibilité et un contrôle accru des opérations, notre système aide les opérateurs à optimiser la gestion des ressources, à planifier les interventions de maintenance et à prendre des décisions éclairées pour améliorer l'efficacité opérationnelle globale.

b. En quoi notre offre est-elle différente de celle de nos concurrents ?
في ماذا تختلف عروضنا عن تلك التي يقدمها منافسونا؟

Notre offre se distingue de celle de nos concurrents par plusieurs aspects clés :

1. **Technologie Avancée :** Nous utilisons une technologie de pointe pour développer notre système de sécurité à distance, offrant ainsi des fonctionnalités avancées et des performances supérieures par rapport aux solutions concurrentes.
2. **Surveillance Intelligente :** Notre système offre une surveillance intelligente et proactive, grâce à des algorithmes sophistiqués et à l'intelligence artificielle, permettant une détection précoce des incidents et une réaction rapide aux menaces potentielles.
3. **Personnalisation et Adaptabilité :** Nous proposons une solution personnalisable et adaptable aux besoins spécifiques de chaque client, offrant ainsi une flexibilité et une pertinence accrues par rapport aux offres génériques de nos concurrents.
4. **Support Client de Qualité :** Notre engagement envers un service client exceptionnel se démarque, avec une équipe dédiée prête à répondre aux besoins des clients, à fournir une assistance technique et à garantir une expérience client positive à chaque étape.
5. **Conformité et Sécurité :** Nous accordons une grande importance à la conformité réglementaire et à la sécurité des données, en garantissant que notre solution respecte les normes les plus strictes en matière de protection des informations et de respect de la vie privée.
6. **Innovation Continue :** Nous investissons dans la recherche et le développement pour rester à la pointe de l'innovation, en introduisant régulièrement de nouvelles

fonctionnalités et en améliorant constamment notre offre pour répondre aux besoins changeants du marché.

c. Quelles est notre proposition unique de valeur ?

ما هو العرض الفريد للقيمة لدينا؟

La proposition unique de valeur de notre système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT repose sur les éléments suivants :

1. **Surveillance avancée et en temps réel :** Nous offrons une surveillance continue et proactive des sites hydrauliques, permettant aux opérateurs de détecter rapidement les problèmes et de prendre des mesures préventives pour minimiser les risques.
2. **Sécurité renforcée :** Notre système fournit des fonctionnalités de sécurité robustes pour protéger les sites hydrauliques contre les intrusions, les dommages et les incidents imprévus, assurant ainsi la sécurité des installations et des ressources.
3. **Accessibilité à distance :** Les opérateurs peuvent surveiller et contrôler leurs sites hydrauliques depuis n'importe où via une connexion sécurisée à Internet, offrant une flexibilité et une accessibilité accrues pour la gestion des opérations.
4. **Personnalisation et adaptation :** Nous proposons des solutions personnalisées adaptées aux besoins spécifiques de chaque client, en intégrant les fonctionnalités requises et en offrant des options de personnalisation pour répondre à leurs exigences uniques.
5. **Service client exceptionnel :** Nous nous engageons à fournir un service client de haute qualité, offrant un support technique et une assistance continue pour garantir une expérience client optimale à chaque étape de la mise en œuvre et de l'utilisation du système.

2- Segments de clients (Customer Segment) انواع العملاء :

a. Quels sont nos clients principaux?

من هم العملاء او الزبائن الرئيسيون ؟

Les principaux clients de notre système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT sont :

1. **SOGERHWIT :** Notre entreprise mère et l'entité principale pour laquelle ce système de sécurité est conçu. SOGERHWIT exploite et gère différents sites hydrauliques, tels que des usines de traitement de l'eau, des stations de pompage et des infrastructures hydrauliques critiques. Par conséquent, SOGERHWIT est notre client principal et le destinataire direct de notre solution de sécurité à distance.
2. **Entreprises de gestion des eaux et des services publics :** Outre SOGERHWIT, d'autres entreprises impliquées dans la gestion des eaux et des services publics peuvent être des clients potentiels. Ces entreprises peuvent inclure des fournisseurs de services d'eau municipaux ou régionaux, des organismes gouvernementaux responsables de la gestion des ressources en eau, ou d'autres entités privées ou publiques ayant besoin de surveiller et de sécuriser leurs infrastructures hydrauliques à distance.
3. **Entreprises industrielles et commerciales :** Les entreprises industrielles et commerciales qui dépendent d'infrastructures hydrauliques critiques, telles que les

usines de fabrication, les installations de traitement des déchets ou les complexes immobiliers, peuvent également être des clients potentiels. Ces entreprises ont besoin de solutions de sécurité à distance pour surveiller et protéger leurs installations hydrauliques contre les incidents et les perturbations.

……
……....

b. Quels sont les différents segments de clients que nous visons ?
ما هي الفئات المختلفة من العملاء التي تستهدفها؟

• **Entreprises de gestion des eaux municipales et régionales :** Ces entités gèrent les systèmes d'approvisionnement en eau potable, les réseaux de distribution d'eau et les installations de traitement des eaux usées pour les collectivités locales et régionales. Elles ont besoin de solutions de surveillance à distance pour assurer la sécurité et la fiabilité de leurs infrastructures hydrauliques.

• **Industries pétrolières et gazières :** Les entreprises opérant dans le secteur pétrolier et gazier dépendent souvent de systèmes hydrauliques pour leurs opérations. Ils peuvent utiliser notre solution pour surveiller et sécuriser leurs installations de pompage, de traitement et de stockage de l'eau.

• **Agriculture et irrigation :** Les exploitants agricoles et les entreprises de gestion des ressources en eau utilisent des systèmes hydrauliques pour l'irrigation des cultures et la distribution de l'eau. Ils peuvent bénéficier de notre solution pour surveiller et optimiser l'utilisation de l'eau dans leurs exploitations.

• **Industries manufacturières :** Les usines et les installations de fabrication utilisent des systèmes hydrauliques pour divers processus, tels que la production, le refroidissement et le nettoyage. Ils peuvent utiliser notre système pour surveiller et contrôler ces systèmes à distance afin d'assurer un fonctionnement efficace et sécurisé.

• **Entreprises de construction :** Les entreprises de construction utilisent des équipements hydrauliques pour diverses applications, comme les grues, les excavatrices et les camions à benne basculante. Ils peuvent utiliser notre solution pour surveiller l'état et la performance de ces équipements sur les chantiers de construction.

……....

c. Quels sont les besoins spécifiques de chaque segment de clients?
ما هي الاحتياجات الخاصة لكل فئة من العملاء؟

Pour chaque segment de clients ciblé, les besoins spécifiques peuvent varier en fonction de leurs industries, de leurs opérations et de leurs exigences réglementaires. Voici une analyse des besoins spécifiques de certains segments de clients :

1. **Entreprises de gestion des eaux municipales et régionales :**
   - Besoin de surveiller les réseaux de distribution d'eau pour détecter les fuites, les ruptures de conduites ou les anomalies de pression.

- Besoin de contrôler les installations de traitement des eaux usées pour assurer une qualité d'eau conforme aux normes réglementaires.
- Besoin de sécuriser les stations de pompage et les réservoirs d'eau contre les intrusions et les actes de sabotage.

2. **Industries pétrolières et gazières :**
   - Besoin de surveiller les installations de traitement de l'eau utilisées dans les opérations de fracturation hydraulique et de production de pétrole et de gaz.
   - Besoin de contrôler les systèmes de pompage et de stockage de l'eau pour garantir un approvisionnement fiable en eau pour les opérations.
3. **Agriculture et irrigation :**
   - Besoin de surveiller les systèmes d'irrigation pour optimiser l'utilisation de l'eau et minimiser le gaspillage.
   - Besoin de contrôler les pompes et les systèmes de distribution d'eau pour assurer une irrigation efficace des cultures.
4. **Industries manufacturières :**
   - Besoin de surveiller les systèmes hydrauliques utilisés dans les processus de production pour détecter les pannes ou les dysfonctionnements.
   - Besoin de contrôler les températures et les pressions des systèmes hydrauliques pour garantir des conditions de fonctionnement optimales.
5. **Entreprises de construction :**
   - Besoin de surveiller les équipements hydrauliques sur les chantiers pour détecter les pannes et planifier la maintenance préventive.
   - Besoin de contrôler les niveaux de liquide hydraulique et les températures des équipements pour assurer des performances optimales et éviter les dommages.

……....

d. Comment pouvons-nous catégoriser nos clients en groupes distincts?
كيف يمكن تصنيف عملائنا الى مجموعات مختلفة؟

Pour catégoriser nos clients en groupes distincts, nous pouvons utiliser différentes variables et critères pour identifier les différences significatives entre eux. Voici quelques façons de catégoriser nos clients en groupes distincts :

1. **Industrie ou secteur :** Nous pouvons regrouper nos clients en fonction de leur industrie ou secteur d'activité, tels que l'industrie pétrolière et gazière, l'agriculture, les services publics, la construction, etc. Chaque industrie peut avoir des besoins et des exigences spécifiques en matière de sécurité et de surveillance des sites hydrauliques.
2. **Taille de l'entreprise :** Nous pouvons segmenter nos clients en fonction de la taille de leur entreprise, telle que les petites, moyennes et grandes entreprises. Les besoins et les capacités des petites entreprises peuvent différer de ceux des grandes entreprises en termes de budgets, de ressources et de complexité des opérations.
3. **Localisation géographique :** Nous pouvons diviser nos clients en groupes en fonction de leur emplacement géographique, comme les clients situés dans des zones urbaines, rurales ou éloignées. Les conditions environnementales et les exigences régionales peuvent influencer les besoins en matière de sécurité des sites hydrauliques.
4. **Utilisation spécifique du système hydraulique :** Nous pouvons catégoriser nos clients en fonction de l'utilisation spécifique qu'ils font des systèmes hydrauliques, tels que l'irrigation agricole, le traitement des eaux usées, la production pétrolière, etc. Chaque

application peut avoir des besoins et des exigences uniques en matière de sécurité et de surveillance.

5. **Niveau de sophistication technologique :** Nous pouvons segmenter nos clients en fonction de leur niveau de sophistication technologique et de leur familiarité avec les solutions de sécurité à distance. Certains clients peuvent être plus avancés sur le plan technologique et rechercher des solutions hautement personnalisées et intégrées, tandis que d'autres peuvent avoir des besoins plus basiques.

……....

3- Relation avec les clients (Consumer Relationship) علاقة مع العملاء :

a. Quel type de relation chaque segment de clients attend il de nous ?
اي نوع من العلاقة يتوقعه كل فئة من العملاء منا؟

Pour déterminer le type de relation que chaque segment de clients attend de nous, il est essentiel de comprendre leurs besoins, leurs préférences et leurs attentes spécifiques. Voici quelques exemples de types de relations que chaque segment de clients peut attendre de notre part :

1. **SOGERHWIT (Entreprise de gestion des sites hydrauliques) :**
   - Relations partenariales solides : SOGERHWIT attendrait une relation de partenariat solide avec nous, basée sur la confiance, la collaboration et la coopération à long terme. Ils peuvent s'attendre à ce que nous soyons des partenaires stratégiques qui comprennent leurs besoins uniques et travaillent en étroite collaboration pour développer des solutions sur mesure qui répondent à leurs exigences opérationnelles et de sécurité.
2. **Entreprises de gestion des eaux municipales et régionales :**
   - Relations de service client proactives : Ces entreprises peuvent attendre de nous un service client proactif, avec une assistance technique disponible pour répondre à leurs questions et résoudre leurs problèmes rapidement. Ils peuvent également s'attendre à ce que nous les tenions informés des mises à jour du produit et des meilleures pratiques en matière de sécurité des sites hydrauliques.
3. **Industries pétrolières et gazières :**
   - Relations axées sur la sécurité et la conformité : Les entreprises du secteur pétrolier et gazier peuvent s'attendre à ce que nous soyons des partenaires fiables qui comprennent les défis uniques liés à la sécurité et à la conformité dans leur industrie. Ils peuvent attendre de nous des solutions de surveillance et de sécurité à distance robustes qui répondent aux normes réglementaires et industrielles les plus strictes.
4. **Agriculture et irrigation :**
   - Relations axées sur l'efficacité opérationnelle : Les exploitants agricoles peuvent attendre de nous des solutions qui améliorent l'efficacité opérationnelle de leurs systèmes d'irrigation, en leur permettant de surveiller et de contrôler leurs équipements à distance pour optimiser l'utilisation de l'eau et maximiser les rendements des cultures.
5. **Industries manufacturières :**
   - Relations axées sur la productivité et la fiabilité : Les entreprises manufacturières peuvent attendre de nous des solutions qui garantissent la

fiabilité et la disponibilité de leurs systèmes hydrauliques critiques, minimisant ainsi les temps d'arrêt non planifiés et optimisant la productivité de leurs opérations.

……....

b. Comment entretenons-nous actuellement les relations avec nos clients ?
كيف نحافظ حاليًا على العلاقات مع عملائنا؟

Pour entretenir les relations avec nos clients actuellement, nous mettons en œuvre une gamme de stratégies et d'activités visant à fournir une expérience client positive et à répondre à leurs besoins. Voici quelques-unes des façons dont nous entretenons actuellement les relations avec nos clients :

1. **Service client dédié :** Nous avons mis en place une équipe de service client dédiée, disponible pour répondre aux questions, fournir une assistance technique et résoudre les problèmes rencontrés par nos clients. Cette équipe est accessible via différents canaux de communication, tels que le téléphone, le courrier électronique et les systèmes de billetterie en ligne.
2. **Suivi régulier :** Nous entretenons des relations régulières avec nos clients en leur fournissant des mises à jour sur les produits, les nouvelles fonctionnalités et les meilleures pratiques en matière de sécurité des sites hydrauliques. Cela peut se faire à travers des bulletins d'information, des webinaires, des séminaires en personne et d'autres canaux de communication.
3. **Feedback et évaluation :** Nous sollicitons activement les commentaires de nos clients sur leur expérience avec nos produits et services, afin d'identifier les domaines d'amélioration potentiels et de répondre rapidement à leurs préoccupations. Cela peut se faire à travers des enquêtes de satisfaction, des sondages et des entretiens individuels avec les clients.
4. **Formation et support :** Nous offrons une formation approfondie sur l'utilisation de notre système de sécurité à distance et fournissons un support continu pour aider nos clients à tirer le meilleur parti de nos produits. Cela peut inclure des sessions de formation en personne, des guides d'utilisation, des tutoriels vidéo et une documentation détaillée.
5. **Personnalisation des solutions :** Nous travaillons en étroite collaboration avec nos clients pour comprendre leurs besoins spécifiques et développer des solutions personnalisées qui répondent à leurs exigences uniques. Cela peut impliquer des consultations individuelles, des études de cas et des démonstrations de produits.

……....

c. Comment pouvons-nous améliorer ou personnaliser nos interactions avec nos clients ?
كيف يمكننا تحسين أو تخصيص تفاعلاتنا مع عملائنا؟

Pour améliorer et personnaliser nos interactions avec nos clients, nous pouvons mettre en œuvre les stratégies suivantes :

1. **Compréhension approfondie des besoins :** Nous devons approfondir notre compréhension des besoins spécifiques de chaque client en menant des entretiens individuels, en analysant les données d'utilisation de nos produits et en recueillant régulièrement des feedbacks. Cela nous permettra de personnaliser nos interactions en fonction des préférences et des objectifs de chaque client.
2. **Segmentation de la clientèle :** En segmentant nos clients en groupes homogènes en fonction de leurs besoins, de leurs comportements et de leurs caractéristiques démographiques, nous pouvons adapter nos communications et nos offres à chaque segment de manière plus efficace et pertinente.
3. **Communication proactive :** Nous devons maintenir une communication proactive avec nos clients en leur fournissant des mises à jour régulières sur les nouveaux développements, les améliorations de produits et les meilleures pratiques pertinentes pour leur secteur d'activité. Cela peut inclure l'envoi de newsletters, d'e-mails personnalisés et de notifications push via notre plateforme.
4. **Offres personnalisées :** En utilisant les données que nous avons sur nos clients, nous pouvons proposer des offres et des recommandations personnalisées qui correspondent à leurs besoins spécifiques. Par exemple, nous pouvons recommander des fonctionnalités supplémentaires ou des services complémentaires qui pourraient bénéficier à un client en particulier.
5. **Service client de qualité supérieure :** Nous devons continuer à investir dans la formation de notre équipe de service client pour garantir un support de haute qualité à chaque interaction. Cela peut inclure des sessions de formation sur les compétences en communication, la résolution de problèmes et la gestion des situations difficiles.
6. **Utilisation de la technologie :** Nous pouvons utiliser des outils technologiques tels que les systèmes de gestion de la relation client (CRM) pour suivre les interactions avec nos clients, automatiser certaines tâches et personnaliser les communications en fonction des données disponibles.

……....

4-Canaux de distribution (Channels) قنوات التوزيع :

a- Par quels canaux nos clients veulent-ils être atteints ?

من خلال أي قنوات يفضل عملاؤنا أن يتم التواصل معهم؟

Les canaux de communication que nos clients préfèrent varient en fonction de leurs préférences individuelles, de leur secteur d'activité et de leurs habitudes de communication. Voici quelques-uns des principaux canaux par lesquels nos clients peuvent souhaiter être atteints :

1. **E-mail :** L'e-mail reste l'un des canaux de communication les plus populaires pour les entreprises. De nombreux clients préfèrent recevoir des mises à jour, des promotions et d'autres informations pertinentes par e-mail, car cela leur permet de consulter les messages à leur convenance.
2. **Téléphone :** Certains clients préfèrent les interactions téléphoniques, car cela leur permet d'obtenir des réponses rapides à leurs questions et de discuter directement avec un représentant de l'entreprise.

3. **Site Web :** Notre site Web peut être un canal important pour atteindre les clients, en leur fournissant des informations détaillées sur nos produits et services, ainsi que des ressources utiles telles que des guides d'utilisation, des études de cas et des FAQ.
4. **Réseaux sociaux :** Les plateformes de médias sociaux telles que LinkedIn, Twitter et Facebook peuvent être utilisées pour engager les clients, partager du contenu pertinent et répondre à leurs questions. Certains clients préfèrent également communiquer avec les entreprises via les réseaux sociaux.
5. **Applications mobiles :** Si nous proposons une application mobile, cela peut être un excellent moyen d'atteindre les clients, en leur fournissant un accès facile à nos produits et services, ainsi qu'à des fonctionnalités supplémentaires telles que la surveillance en temps réel et les notifications push.
6. **Réunions en personne :** Pour certains clients, en particulier les clients commerciaux et les grands comptes, les réunions en personne peuvent être préférées pour discuter de questions importantes, négocier des contrats et renforcer les relations.
7. **Webinaires et événements en ligne :** Les webinaires et les événements en ligne peuvent être utilisés pour fournir des informations supplémentaires sur nos produits et services, ainsi que pour offrir des formations et des démonstrations en direct.

……....

b- Quels canaux sont les plus efficaces pour atteindre chaque segment de clients ?

ما هي القنوات الأكثر فعالية للوصول إلى كل فئة من العملاء؟

Pour déterminer les canaux les plus efficaces pour atteindre chaque segment de clients, nous devons tenir compte des préférences de communication, des comportements et des caractéristiques démographiques de chaque segment. Voici quelques suggestions sur les canaux qui pourraient être les plus efficaces pour chaque segment de clients :

1. **SOGERHWIT (Entreprise de gestion des sites hydrauliques) :**
   - E-mail pour les mises à jour régulières sur les produits, les nouvelles fonctionnalités et les informations pertinentes.
   - Téléphone pour les discussions approfondies sur les besoins spécifiques, les problèmes techniques et les questions urgentes.
   - Réunions en personne pour les présentations de produits, les formations personnalisées et les discussions stratégiques.
2. **Entreprises de gestion des eaux municipales et régionales :**
   - E-mail pour les communications régulières sur les mises à jour du produit, les meilleures pratiques et les informations sur les normes réglementaires.
   - Webinaires et événements en ligne pour fournir des formations et des démonstrations de produits en direct.
   - Réseaux sociaux pour partager des ressources utiles et encourager l'engagement avec la communauté.
3. **Industries pétrolières et gazières :**
   - Téléphone pour les discussions personnalisées sur les exigences spécifiques en matière de sécurité et de conformité.

- Réunions en personne pour les présentations de produits, les démonstrations en direct et les discussions stratégiques sur les solutions personnalisées.
- Site Web pour fournir des ressources détaillées sur nos produits et services, ainsi que des études de cas pertinents.

4. **Agriculture et irrigation :**
   - Applications mobiles pour fournir un accès facile à nos produits et services, ainsi qu'à des outils de surveillance et de contrôle à distance.
   - Webinaires et événements en ligne pour fournir des conseils et des meilleures pratiques sur l'utilisation efficace de nos solutions dans l'agriculture et l'irrigation.
   - Réseaux sociaux pour partager du contenu pertinent sur l'optimisation de l'utilisation de l'eau et encourager l'engagement avec la communauté agricole.
5. **Industries manufacturières :**
   - E-mail pour les communications régulières sur les mises à jour du produit, les nouvelles fonctionnalités et les cas d'utilisation pertinents.
   - Réunions en personne pour les présentations de produits, les démonstrations en direct et les discussions sur les exigences spécifiques du secteur manufacturier.
   - Applications mobiles pour fournir un accès facile aux informations et aux ressources sur nos produits, ainsi qu'à des outils de surveillance en temps réel.

……....

c- Comment pouvons-nous intégrer différents canaux pour améliorer l'expérience clients ?

كيف يمكننا دمج مختلف القنوات لتحسين تجربة العملاء؟

L'intégration de différents canaux de communication est essentielle pour offrir une expérience client fluide et cohérente, en permettant aux clients d'interagir avec nous de manière transparente à travers différents points de contact. Voici quelques façons d'intégrer différents canaux pour améliorer l'expérience client :

1. **Consolidation des données client :** Utilisez un système de gestion de la relation client (CRM) pour collecter et consolider les données client à partir de différents canaux, y compris les e-mails, les appels téléphoniques, les interactions sur les réseaux sociaux, etc. Cela nous permettra d'avoir une vue d'ensemble des interactions passées et présentes avec chaque client.
2. **Omnicanalté :** Offrez aux clients la possibilité d'interagir avec nous via plusieurs canaux, tels que l'e-mail, le téléphone, le chat en direct sur le site Web, les réseaux sociaux, les applications mobiles, etc. Assurez-vous que les informations et les réponses sont cohérentes quel que soit le canal utilisé.
3. **Communication contextuelle :** Utilisez les données client pour personnaliser les communications et fournir des informations pertinentes et opportunes à chaque étape du parcours client. Par exemple, si un client a exprimé un intérêt pour un produit spécifique sur notre site Web, nous pouvons lui envoyer des informations supplémentaires sur ce produit par e-mail.
4. **Transfert de contexte :** Si un client commence une conversation sur un canal et passe à un autre canal, assurez-vous de transférer le contexte de la conversation pour éviter la répétition des informations. Par exemple, si un client commence une conversation par

e-mail et décide ensuite de passer à un appel téléphonique, l'agent de service client devrait avoir accès à l'historique de la conversation par e-mail.

5. **Suivi et attribution des interactions :** Utilisez des outils de suivi et d'attribution des interactions pour suivre le parcours du client à travers différents canaux et comprendre quelles interactions ont conduit à des conversions ou à des résolutions de problèmes. Cela nous aidera à identifier les canaux les plus efficaces et à optimiser notre stratégie de communication.
6. **Formation du personnel :** Assurez-vous que notre personnel est formé pour fournir un service cohérent et de haute qualité à travers tous les canaux de communication. Ils devraient être en mesure de répondre de manière professionnelle et efficace aux besoins des clients, quels que soient les canaux utilisés.

……....

5-Partenaires clés (Key Partnerships) : الشراكة الرئيسية

a. Qui sont nos partenaires clés ?

من هم شركاؤنا الرئيسيون؟

Nos partenaires clés peuvent inclure diverses entités qui contribuent au succès et à la croissance de notre entreprise. Voici quelques exemples de partenaires clés potentiels :

1. **Fournisseurs de technologies :** Les entreprises qui fournissent des technologies essentielles pour notre système de sécurité à distance, telles que des solutions de surveillance vidéo, des logiciels de gestion des données, des capteurs IoT, etc.
2. **Entreprises de services informatiques :** Les fournisseurs de services informatiques qui offrent des services de développement logiciel, d'intégration système, d'hébergement cloud, etc., pour soutenir notre infrastructure technologique.
3. **Entreprises de sécurité :** Les entreprises spécialisées dans la sécurité physique, la cybersécurité et la gestion des risques, qui peuvent fournir des conseils et des services pour renforcer la sécurité de notre système et des sites hydrauliques de nos clients.
4. **Organismes gouvernementaux** : Les organismes gouvernementaux locaux, régionaux ou nationaux qui réglementent ou supervisent les activités liées à la gestion des eaux et à la sécurité des infrastructures critiques, et avec lesquels nous devons collaborer pour assurer la conformité réglementaire.
5. **Entreprises de conseil** : Les entreprises de conseil en stratégie, en technologie ou en sécurité, qui peuvent fournir des conseils et des recommandations pour développer et améliorer notre offre de produits et services, ainsi que pour identifier de nouvelles opportunités de marché.
6. **Distributeurs et revendeurs** : Les partenaires de distribution et de vente qui commercialisent et distribuent notre système de sécurité à distance auprès des clients finaux, en leur fournissant un accès aux marchés et aux canaux de distribution.
7. **Clients stratégiques** : Certains clients peuvent également être considérés comme des partenaires clés s'ils jouent un rôle stratégique dans notre entreprise, par exemple en fournissant des retours d'expérience, en collaborant à des projets pilotes ou en contribuant au développement de nouveaux produits.

……
……....

b. Quels sont les partenariats qui nous aident à réduire les coûts, à accéder à de nouvelles ressources ou à améliorer notre proposition de valeur ?

ما هي الشراكات التي تساعدنا على خفض التكاليف أو الوصول إلى موارد جديدة أو تحسين قيمتنا المقترحة؟

Les partenariats qui nous aident à réduire les coûts, à accéder à de nouvelles ressources ou à améliorer notre proposition de valeur peuvent inclure :

1. **Partenariats technologiques :** Collaborer avec des fournisseurs de technologies peut nous permettre d'accéder à des solutions innovantes et de pointe tout en réduisant les coûts de développement interne. Par exemple, en utilisant des plateformes cloud existantes plutôt que de construire notre propre infrastructure, nous pouvons économiser sur les coûts d'infrastructure et de maintenance.
2. **Partenariats d'intégration système :** Travailler avec des entreprises spécialisées dans l'intégration système peut nous aider à réduire les coûts de développement et de déploiement de notre solution en utilisant des composants et des systèmes existants. Cela peut également nous permettre d'offrir une solution plus complète et plus facile à déployer pour nos clients.
3. **Partenariats de distribution :** Établir des partenariats avec des distributeurs et des revendeurs peut nous aider à atteindre de nouveaux marchés et à élargir notre base de clients sans avoir à supporter les coûts de commercialisation et de vente directe. Ces partenariats peuvent également nous aider à accéder à des ressources locales et à une expertise du marché.
4. **Partenariats de recherche et développement :** Collaborer avec des universités, des instituts de recherche ou d'autres entreprises technologiques peut nous permettre d'accéder à de nouvelles idées, à des compétences spécialisées et à des ressources de R&D que nous n'aurions pas en interne. Cela peut nous aider à innover plus rapidement et à améliorer notre proposition de valeur pour nos clients.
5. **Partenariats avec des fournisseurs de services :** Travailler avec des fournisseurs de services externes pour des activités telles que la gestion de la chaîne d'approvisionnement, la logistique ou le support client peut nous aider à réduire les coûts opérationnels et à nous concentrer sur nos activités principales.

……....

c. Comment pouvons-nous aligner nos intérêts avec ceux de nos partenaires ?

كيف يمكننا مزامنة مصالحنا مع تلك لشركائنا؟

Pour aligner nos intérêts avec ceux de nos partenaires, nous devons adopter une approche collaborative et axée sur la création de valeur mutuelle. Voici quelques stratégies pour y parvenir :

1. **Communication transparente :** Nous devons établir une communication ouverte et transparente avec nos partenaires, en partageant nos objectifs, nos défis et nos priorités. Cela nous permettra de mieux comprendre leurs besoins et leurs attentes, et de trouver des moyens de les soutenir efficacement.

2. **Identification des objectifs communs :** Nous devons identifier les objectifs communs que nous partageons avec nos partenaires et trouver des moyens de les atteindre ensemble. Cela peut inclure des objectifs tels que l'expansion sur de nouveaux marchés, l'amélioration de la satisfaction client ou l'innovation technologique.
3. **Création de valeur partagée :** Nous devons chercher des opportunités de créer de la valeur pour nos partenaires tout en répondant à nos propres objectifs. Cela peut se faire en partageant des ressources, des compétences ou des connaissances, ou en collaborant sur des projets de développement conjoints.
4. **Partage équitable des bénéfices :** Nous devons établir des arrangements équitables en ce qui concerne la répartition des coûts, des risques et des bénéfices entre nous et nos partenaires. Cela peut impliquer des accords de partage des revenus, des incitations financières ou d'autres formes de rémunération basées sur la performance.
5. **Gestion proactive des relations :** Nous devons investir dans la gestion proactive de nos relations avec nos partenaires, en fournissant un support continu, en résolvant rapidement les problèmes et en cherchant constamment des moyens d'améliorer la collaboration.
6. **Évaluation continue :** Nous devons régulièrement évaluer la performance de nos partenariats et rechercher des opportunités d'optimisation. Cela peut inclure des révisions régulières des accords de partenariat, des sondages de satisfaction et des discussions de rétroaction.

……....

6-Activités clés (Key Activités) :الأنشطة الرئيسية

a. Quelles sont les actions principales que nous devons entreprendre pour livrer notre proposition de valeur ?

ما هي الأنشطة الرئيسية التي يجب علينا القيام بها لتقديم قيمتنا المقترحة؟

4- **Développer des produits et services de haute qualité :** Nous devons nous assurer que nos produits et services répondent aux besoins et aux attentes de nos clients, en offrant des fonctionnalités innovantes, une fiabilité élevée et une facilité d'utilisation.
5- **Fournir un service client exceptionnel :** Nous devons offrir un service client de qualité supérieure à chaque étape du parcours client, en fournissant une assistance rapide, des réponses précises et des solutions efficaces aux problèmes rencontrés par nos clients.
6- **Assurer la conformité réglementaire :** Nous devons nous assurer que nos produits et services respectent toutes les réglementations et les normes applicables dans notre industrie, en garantissant la sécurité et la conformité de nos solutions pour nos clients.
7- **Offrir des solutions personnalisées :** Nous devons travailler en étroite collaboration avec nos clients pour comprendre leurs besoins uniques et développer des solutions personnalisées qui répondent à leurs exigences spécifiques.
8- **Assurer une mise en œuvre efficace :** Nous devons nous assurer que nos solutions sont correctement mises en œuvre chez nos clients, en fournissant une assistance technique, une formation et un support continus pour garantir une adoption réussie et une utilisation optimale de nos produits et services.
9- **Fournir des mises à jour et des améliorations continues :** Nous devons continuellement améliorer nos produits et services en fonction des retours d'expérience des clients et des évolutions du marché, en fournissant des mises à jour régulières, des correctifs de bogues et des fonctionnalités améliorées.

10- **Établir des relations de partenariat :** Nous devons développer des relations solides avec nos clients, basées sur la confiance, la transparence et la collaboration à long terme, en tant que partenaires stratégiques dans la réalisation de leurs objectifs commerciaux.
11- **Surveiller et évaluer les performances :** Nous devons surveiller de près les performances de nos produits et services, en utilisant des indicateurs clés de performance (KPI) pour évaluer la satisfaction client, l'efficacité opérationnelle et d'autres aspects pertinents de notre activité.

……....

b. Quelles sont les opérations essentielles pour notre entreprise ?

ما هي العمليات الأساسية لشركتنا؟

Les opérations essentielles pour notre entreprise peuvent varier en fonction de notre secteur d'activité, de nos produits et services, ainsi que de nos besoins spécifiques. Cependant, voici quelques opérations qui sont généralement considérées comme essentielles pour la plupart des entreprises :

1. **Développement et innovation produit :** Concevoir, développer et améliorer nos produits et services pour répondre aux besoins changeants du marché et rester compétitifs.
2. **Gestion de la chaîne d'approvisionnement :** Gérer efficacement l'approvisionnement en matières premières, en composants et en fournitures nécessaires à la production de nos produits.
3. **Production et fabrication :** Fabrication de nos produits selon des normes de qualité élevées, en respectant les délais et en minimisant les coûts de production.
4. **Ventes et marketing :** Promouvoir nos produits et services, identifier de nouveaux clients potentiels, conclure des ventes et fidéliser nos clients existants.
5. **Service client :** Fournir un support client de qualité, répondre aux questions, résoudre les problèmes et garantir la satisfaction des clients.
6. **Gestion des opérations :** Superviser et coordonner toutes les activités opérationnelles de l'entreprise, y compris la planification, la budgétisation, la gestion des ressources humaines, etc.
7. **Gestion financière :** Gérer les finances de l'entreprise, y compris la comptabilité, la facturation, la gestion des flux de trésorerie, le recouvrement des créances, etc.
8. **Recherche et développement :** Investir dans la recherche et le développement pour innover, développer de nouveaux produits et services, et rester à la pointe de la technologie.
9. **Conformité réglementaire :** Se conformer à toutes les réglementations et les normes applicables dans notre industrie, ainsi qu'à d'autres exigences légales et réglementaires.
10. **Gestion de la qualité :** Assurer la qualité de nos produits et services en mettant en œuvre des processus de contrôle qualité et en surveillant les performances.

……....

c. Quelles sont les activités qui créent le plus de valeur pour nos clients ?

ما هي الأنشطة التي تخلق أكبر قيمة لعملائنا؟

Les activités qui créent le plus de valeur pour nos clients sont celles qui répondent directement à leurs besoins, améliorent leur expérience utilisateur et contribuent à leur succès. Voici quelques activités clés qui génèrent de la valeur pour nos clients :

1. **Développement de produits et services innovants :** La création de produits et services innovants qui répondent aux besoins et aux défis spécifiques de nos clients, en offrant des fonctionnalités avancées et des solutions efficaces.
2. **Service client de qualité :** Fournir un support client réactif, professionnel et convivial, en répondant rapidement aux questions, en résolvant les problèmes et en offrant une assistance technique compétente.
3. **Personnalisation et adaptation :** Adapter nos produits et services aux besoins uniques de chaque client, en proposant des solutions sur mesure qui répondent spécifiquement à leurs exigences et à leurs préférences.
4. **Formation et éducation :** Fournir une formation et des ressources éducatives pour aider nos clients à tirer le meilleur parti de nos produits et services, en leur permettant de maximiser leur utilisation et leur valeur ajoutée.
5. **Innovation continue :** Investir dans la recherche et le développement pour rester à la pointe de l'innovation, en introduisant régulièrement de nouvelles fonctionnalités et des améliorations pour répondre aux besoins changeants du marché.
6. **Sécurité et conformité :** Garantir la sécurité et la conformité de nos produits et services, en respectant les normes et les réglementations applicables, et en assurant la protection des données et la confidentialité des informations.

……....

7- Ressources clés (Key resources) :الموارد الرئيسية

a. Quels sont nos actifs matériels, immatériels et humains essentiels ?

ما هي الأصول المادية وغير المادية والبشرية الأساسية لدينا؟

Pour un projet de conception d'un système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT, voici les actifs matériels, immatériels et humains essentiels à considérer :

Actifs Matériels :

1. Équipements de Surveillance et de Télégestion : Cela comprend les capteurs IoT, les dispositifs de communication à distance, les caméras de surveillance, les systèmes de contrôle-commande, etc., nécessaires pour surveiller et gérer les sites hydrauliques à distance.

2. Serveurs et Infrastructures Informatiques : Pour héberger la plateforme logicielle, stocker les données collectées, et permettre l'accès sécurisé à distance aux informations des sites hydrauliques.

3. Équipements d'Installation et de Maintenance : Outils et équipements nécessaires pour l'installation initiale sur site, ainsi que pour la maintenance préventive et corrective des équipements de surveillance et de télégestion.

Actifs Immatériels :

1. Logiciel de Surveillance et de Gestion : La plateforme logicielle qui permet la surveillance en temps réel, la gestion des alarmes, l'analyse des données et la télégestion des équipements hydrauliques.

2. Propriété Intellectuelle : Brevets, droits d'auteur, et savoir-faire techniques développés spécifiquement pour le système de sécurité à distance, assurant ainsi une position unique sur le marché et une protection contre la concurrence.

3. Base de Données et Informations Client : Données collectées sur les sites hydrauliques, historiques des incidents, préférences des clients, et autres informations nécessaires à la personnalisation des services et à l'amélioration continue du système.

Actifs Humains :

1. **Équipe de Développement et de Support Technique** : Ingénieurs logiciels, développeurs matériel, experts en sécurité informatique, et autres spécialistes techniques nécessaires pour concevoir, développer, tester et maintenir le système.

2.Équipe Commerciale et de Relation Client : Responsable commercial, gestionnaires de compte, support client, et autres professionnels chargés de la vente, de la gestion des relations avec les clients et de la promotion du système sur le marché.

3. Partenariats et Réseaux : Relations avec des partenaires stratégiques, fournisseurs de technologie, consultants externes, et autres acteurs clés qui apportent une expertise complémentaire et un soutien nécessaire à la mise en œuvre et à l'exploitation du système.

……....

b. Quels sont les outils, les technologies ou les partenariats dont nous avons besoin pour réussir ?

ما هي الأدوات والتكنولوجيا أو الشراكات التي نحتاجها لتحقيق النجاح؟

Pour réussir dans la conception et la mise en œuvre d'un système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT, on a besoin des outils, technologies et partenariats suivants :

Outils et Technologies

1. Capteurs et dispositifs de surveillance :
- Capteurs de niveau d'eau, capteurs de pression, capteurs de débit, etc.
- Dispositifs de surveillance vidéo et audio pour les sites sensibles.

2. Plateforme de gestion à distance :
- Logiciel de surveillance et de contrôle à distance des installations hydrauliques.
- Système de gestion des alertes et des incidents.

3. Infrastructure de communication :

- Réseaux de communication robustes (comme des réseaux cellulaires, des réseaux satellitaires ou des réseaux Lora WAN) pour la transmission des données.
- Systèmes de communication sécurisés pour assurer la confidentialité des données.

4. Logiciels de sécurité et de protection des données :

- Solutions de cybersécurité pour protéger le système contre les cyberattaques.
- Chiffrement des données pour assurer la confidentialité et l'intégrité des informations sensibles.

5. Outils de gestion de projet et de collaboration :

- Plateformes de gestion de projet pour coordonner les activités de développement, d'installation et de maintenance.
- Outils de collaboration pour faciliter la communication interne et externe.

II Partenariats Clés

1. Fournisseurs de technologie :

- Partenariat avec des fournisseurs de capteurs, de matériel informatique et de logiciels pour obtenir les composants nécessaires à la mise en œuvre du système.

2. Entreprises de sécurité spécialisées :

- Collaboration avec des entreprises ayant une expertise dans l'installation de systèmes de sécurité et de surveillance pour assurer un déploiement efficace et conforme aux normes de sécurité.

3. **SOGERHWIT (Société de Gestion des Ressources en Eau et d'Hydraulique de la Wilaya de Tizi Ouzou) :**

- Partenariat stratégique pour intégrer le système de sécurité à distance dans leurs opérations existantes et assurer une adoption réussie par les utilisateurs finaux.

4. Institutions de recherche et développement :

- Collaboration avec des universités ou des centres de recherche pour l'innovation technologique et l'amélioration continue du système.

III Technologies Émergentes et Innovations

- Intelligence artificielle et apprentissage machine :

Utilisation de l'IA pour l'analyse prédictive des données afin de détecter les anomalies et de prévenir les incidents potentiels.

- IoT (Internet des objets) :

Expansion de l'infrastructure IoT pour surveiller et contrôler efficacement plusieurs sites hydrauliques à distance.

- **Blockchain** :
Utilisation de la blockchain pour assurer l'intégrité et la traçabilité des données critiques, comme les niveaux d'eau et les transactions de contrôle.

……....

c. Quels sont les principaux avantages concurrentiels de nos ressources ?

ما هي المزايا التنافسية الرئيسية لمواردنا؟

Les principaux avantages concurrentiels de votre système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT peuvent inclure :

1. Expertise sectorielle et expérience locale:
- SOGERHWIT possède une connaissance approfondie des défis spécifiques liés à la gestion des ressources en eau dans la région de Tizi Ouzou. Cela permet une adaptation précise des solutions de sécurité à distance aux besoins locaux.

2. Solutions sur mesure et flexibilité :
- La capacité à concevoir et à mettre en œuvre des solutions personnalisées qui répondent aux besoins spécifiques de SOGERHWIT, en tenant compte des caractéristiques uniques de chaque site hydraulique. Cela comprend la gestion des niveaux d'eau, la surveillance des infrastructures, et la réponse aux incidents.

3. Technologie avancée et innovation :
- L'utilisation de technologies de pointe telles que l'Internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle (IA) pour l'analyse des données, et potentiellement la blockchain pour la sécurité des données. Cela garantit une surveillance efficace, une détection précoce des problèmes et une gestion proactive des risques.

4. Fiabilité et sécurité renforcées :
- La mise en place de systèmes robustes de cybersécurité pour protéger les données sensibles contre les cybermenaces. La sécurité accrue des installations hydrauliques et la prévention des intrusions non autorisées constituent un avantage majeur.

5. Partenariats stratégiques et intégration locale :
- La collaboration étroite avec des partenaires locaux tels que les entreprises de sécurité spécialisées et les fournisseurs de technologie. Cela permet une intégration harmonieuse des systèmes sur le terrain et une réponse rapide aux besoins de maintenance et de support.

6. Support client et service après-vente :
- Un engagement fort envers le support client personnalisé, y compris la formation continue et l'assistance technique. Cela renforce la satisfaction client et fidélise les utilisateurs finaux.

7. Durabilité et efficacité opérationnelle :
- La réduction des coûts opérationnels grâce à une gestion optimisée des ressources hydrauliques. Cela inclut la prévention des pertes d'eau, la gestion

efficace des ressources énergétiques, et une meilleure planification des interventions de maintenance.

……....

8- Charges et coûts (Coste structure) :التكاليف

a. Quels sont les coûts fixes et variables associés à notre modèle économique ?

ما هي التكاليف الثابتة والمتغيرة المرتبطة بنموذجنا الاقتصادي؟

Pour établir les coûts fixes et variables associés à votre modèle économique de système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT :

I. Coûts Fixes

1. **Développement et Recherche :**
- Coûts initiaux liés à la recherche et au développement du système de sécurité à distance.
- Salaire des ingénieurs et des développeurs impliqués dans la conception du logiciel et du matériel.

2. Infrastructure Technologique :
- Coût des serveurs et des équipements informatiques nécessaires pour héberger la plateforme de gestion à distance.
- Acquisition de logiciels et de licences pour le système de surveillance et de contrôle.

3. Coûts de Capital :
- Investissements initiaux dans les capteurs, les dispositifs de surveillance, et autres équipements matériels nécessaires pour les installations hydrauliques.

4. Coûts d'Installation et de Déploiement :
- Frais associés à l'installation des capteurs, des caméras de surveillance et des systèmes de communication sur les sites hydrauliques de SOGERHWIT.

5. Formation et Support Client :
- Coûts liés à la formation du personnel de SOGERHWIT et des autres utilisateurs finaux sur l'utilisation du système.
- Coûts de support technique initial pour la mise en œuvre et la résolution des problèmes.

I. Coûts Variables

1. Maintenance et Mise à Niveau :
- Coûts variables associés à la maintenance préventive et corrective des équipements et des logiciels.
- Mise à niveau régulière du matériel et des logiciels pour assurer la compatibilité et la sécurité continue.

2. Coûts d'Énergie et de Communication :

- Frais variables liés à la consommation d'énergie pour alimenter les systèmes sur site.
- Coûts de communication pour la transmission des données entre les sites hydrauliques et la plateforme de gestion à distance.

3. Coûts de Cybersécurité :

- Dépenses variables pour maintenir les mesures de sécurité et de protection des données contre les menaces potentielles.

4. Services Externes et Logistiques :

- Frais variables pour les services externes tels que la sous-traitance de certaines tâches d'installation ou de maintenance.

5. Coûts d'Exploitation :

- Autres dépenses variables liées à l'exploitation quotidienne du système, y compris les frais généraux.

……....

b. Quels sont les coûts les plus importants pour notre entreprise ?

ما هي التكاليف الأكثر أهمية لشركتنا؟

Les coûts les plus importants pour votre entreprise dans le cadre du système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT peuvent inclure :

1. Coûts de développement et de recherche :

- Ces coûts sont généralement significatifs en raison de la nécessité de concevoir et de développer une technologie adaptée aux besoins spécifiques de SOGERHWIT. Cela comprend les salaires des ingénieurs et des développeurs, ainsi que les frais associés à la recherche de nouvelles technologies et à l'innovation.

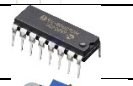
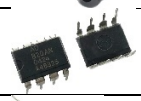
2. Coûts d'infrastructure technologique :

- L'acquisition et la maintenance de l'infrastructure informatique et des serveurs nécessaires pour héberger la plateforme de gestion à distance. Cela peut inclure des investissements initiaux importants en équipements informatiques et en logiciels.

3. Coûts de capital pour l'équipement:

- L'achat initial des capteurs, des caméras de surveillance, des dispositifs de communication et d'autres équipements matériels pour les installations hydrauliques de SOGERHWIT. Ces coûts peuvent être élevés en fonction de la taille et de la complexité des sites à équiper.

Composant	Quantité	Cout (DA)	Photo

LED	22	300DA	
Optocoupleur	22	500DA	
Résistance	60	300DA	
MCP3008	1	800DA	
LM2596	1	1000DA	
Capacité	2	300DA	
Ampli op	8	3200DA	
Diode	16	300DA	
Transistor	16	300DA	
Les Borne	10	1000DA	
Raspberry pi4	1	30000DA	
Les carte PCB	2	12000DA	
camera raspberry pi	1	4000DA	
CARTE MEMOIRE	1	1200DA	
totale	179	55200 DA	

4. Coûts d'installation et de déploiement :

- Les frais associés à l'installation physique des équipements sur les sites hydrauliques. Cela peut inclure la main-d'œuvre, les matériaux et les frais logistiques pour transporter et installer les équipements.

5. Coûts de cybersécurité :

- Avec l'augmentation des menaces cybernétiques, les dépenses pour assurer la sécurité des données et la protection contre les cyberattaques sont cruciales. Cela comprend les logiciels de sécurité, les audits de sécurité et la formation du personnel.

6. Coûts de maintenance et de mise à niveau :

- Les coûts continus pour la maintenance préventive et corrective des équipements et des logiciels. Il est essentiel de garantir que le système fonctionne de manière optimale et de prévenir les pannes qui pourraient compromettre la sécurité des installations hydrauliques.

7. Coûts d'exploitation courants :

- Cela inclut les coûts variables tels que l'énergie pour alimenter les systèmes, les frais de communication pour la transmission des données, ainsi que les services externes et logistiques nécessaires pour soutenir les opérations quotidiennes.

……....

c. Comment pouvons-nous réduire les coûts ou améliorer l'efficacité de nos opérations ?

كيف يمكننا خفض التكاليف أو تحسين كفاءة عملياتنا؟

Pour réduire les coûts ou améliorer l'efficacité des opérations dans votre projet de système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT, voici quelques stratégies que nous pourrions envisager :

1. Optimisation Technologique

- Utilisation de technologies efficientes : Adoptez des technologies IoT et des capteurs à faible consommation d'énergie pour réduire les coûts d'exploitation liés à l'énergie.

- Plateforme de gestion unifiée : Investissez dans une plateforme logicielle centralisée qui permet la gestion efficace de tous les sites hydrauliques à partir d'une seule interface, réduisant ainsi les
besoins en personnel et en formation.

2. Gestion des Ressources

- Maintenance préventive : Mettez en place des programmes de maintenance régulière pour minimiser les coûts de réparation imprévus et prolonger la durée de vie des équipements.

- Planification stratégique des interventions : Optimisez les itinéraires et les temps d'intervention pour réduire les coûts de déplacement et maximiser l'efficacité des équipes sur le terrain.

3. Cybersécurité et Sécurité des Données

- Investissement dans la sécurité des systèmes: Renforcez les mesures de cybersécurité pour éviter les violations de données et les pertes financières potentielles associées.

- Formation continue du personnel: Sensibilisez et formez régulièrement le personnel aux meilleures pratiques de sécurité informatique pour réduire les risques de cyberattaques.

4. Collaboration et Partenariats Stratégiques

- Partenariats avec des fournisseurs : Négociez des accords avantageux avec des fournisseurs pour réduire les coûts d'approvisionnement en matériel et en logiciels.

- Collaboration avec des entreprises locales : Engagez des entreprises de sécurité locales pour l'installation et la maintenance, ce qui peut réduire les frais de déplacement et de logistique.

5. Analyse des Données et Optimisation des Processus

- Analyse des données en temps réel : Utilisez des analyses avancées pour identifier les inefficacités et optimiser les processus opérationnels, ce qui peut réduire les coûts de main-d'œuvre et d'exploitation.

- Amélioration continue : Encouragez une culture d'amélioration continue au sein de l'équipe, en permettant à chacun de proposer des idées pour réduire les coûts et améliorer l'efficacité.

6. Formation et Compétences du Personnel

- Développement des compétences internes : Investissez dans la formation et le développement professionnel de votre équipe pour optimiser les performances et réduire les erreurs opérationnelles.

……....

9- Revenus (Revenue) مصادر الدخل:

a. Quels produits ou services nos clients sont-ils prêts à payer ?

ما هي المنتجات أو الخدمات التي يكون عملاؤنا على استعداد لدفع ثمنها؟

Pour déterminer quels produits ou services vos clients, tels que SOGERHWIT, sont prêts à payer dans le cadre de votre système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques, il est essentiel de comprendre leurs besoins spécifiques et les bénéfices qu'ils attendent de votre solution. Voici quelques éléments :

I. Produits et Services à Valeur Ajoutée

1. Système de Surveillance à Distance :

- SOGERHWIT serait prêt à payer pour un système robuste de surveillance à distance qui lui permet de surveiller en temps réel les niveaux d'eau, la pression

et d'autres paramètres critiques des sites hydrauliques. PRIX DE VENTE (320000 DA)

. Plateforme de Gestion Centralisée :

- Une plateforme intuitive et centralisée qui permet à SOGERHWIT de visualiser et de gérer tous les sites depuis un seul tableau de bord. Cela inclut la capacité à recevoir des alertes en cas d'anomalies et à déclencher des actions correctives rapidement PRIX DE VENTE.250000Da

. Technologie de Sécurité Avancée :

- Des fonctionnalités de sécurité avancées telles que la détection d'intrusion, la surveillance vidéo et l'accès sécurisé aux données sensibles.

. Maintenance Préventive et Support Technique :

- Des contrats de maintenance préventive et des services de support technique pour assurer la disponibilité continue du système et minimiser les temps d'arrêt imprévus. Prix de maintenance 20000Da

. Formation et Assistance Client :

- Des programmes de formation pour le personnel de SOGERHWIT sur l'utilisation du système et la gestion des incidents, ainsi qu'un support client réactif et accessible. Prix de formation (20000 DA /Par personne)

6.Bénéfices Clés pour les Clients

- Réduction des Risques : Offrir une solution qui minimise les risques d'incidents graves comme les fuites d'eau, les ruptures de canalisation, etc.

- Efficacité Opérationnelle : Améliorer l'efficacité des opérations en permettant une gestion proactive des sites hydrauliques et une réponse rapide aux problèmes.

- Conformité Réglementaire : Assurer la conformité avec les normes et réglementations locales en matière de gestion des ressources hydrauliques et de sécurité.

7.Stratégie de Tarification

Pour déterminer la stratégie de tarification, considérez les aspects suivants :

- Modèle de Licence : Facturer des frais initiaux pour l'achat de matériel et de licences logicielles, ainsi que des frais récurrents pour les mises à jour et le support.

- Contrats de Service : Offrir des contrats de service qui incluent la maintenance, le support et les mises à niveau régulières du système.

- Paiement à l'Utilisation : Proposer un modèle basé sur l'utilisation, où les frais sont calculés en fonction du nombre de sites surveillés ou de la quantité de données traitées.

……....

b. Quels sont les différents moyens par lesquels nous pouvons générer des revenus ?

ما هي الطرق المختلفة التي يمكننا من خلالها تحقيق الدخل؟

Pour générer des revenus avec votre système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT, vous pouvez envisager plusieurs stratégies et sources de revenus :

1. Vente de Matériel

- **Équipements de Surveillance** : Vente de capteurs, de caméras de surveillance, de dispositifs de communication et autres équipements matériels nécessaires à la mise en œuvre du système.

- **Équipement de Contrôle et d'Automatisation :** Vente de technologies de contrôle à distance et d'automatisation des processus liés à la gestion des ressources hydrauliques.

2. Licences Logicielles

- **Licences de Plateforme de Gestion :** Vente de licences pour l'utilisation de la plateforme logicielle de gestion à distance, incluant les fonctionnalités de surveillance, de gestion d'alertes et de reportant.

- **Licences de Sécurité et de Cybersécurité** : Vente de licences pour les solutions de sécurité informatique intégrées au système, telles que la protection des données et la surveillance des menaces.

3. Contrats de Service

- **Maintenance et Support Technique :** Offre de contrats de service pour la maintenance préventive et corrective, ainsi que le support technique continu.

- **Services de Surveillance Continue :** Contrats pour la surveillance continue des sites hydrauliques, incluant la gestion des alertes et la réponse aux incidents.

4. Abonnements et Paiement à l'Utilisation

- **Modèle basé sur l'Utilisation :** Facturation des utilisateurs en fonction de la quantité de données traitées, du nombre de sites surveillés ou d'autres paramètres liés à l'utilisation effective du système.

5. Services de Conseil et d'Intégration

- Consultation et Personnalisation : Services de consultation pour l'intégration et la personnalisation du système selon les besoins spécifiques de SOGERHWIT et d'autres clients.

- Formation et Support Client : Offre de services de formation pour le personnel de SOGERHWIT sur l'utilisation du système et les bonnes pratiques en matière de sécurité et de gestion.

6. Partenariats et Co-développement

-Partenariats Technologiques : Collaboration avec des entreprises spécialisées pour développer et commercialiser conjointement des solutions technologiques innovantes pour le secteur hydraulique.

- Partenariats de Distribution : Accord avec des distributeurs locaux pour étendre la portée du système sur le marché et atteindre de nouveaux segments de clients.

7. Ventes Croisées

- Produits Complémentaires : Offrir des produits ou services complémentaires tels que des formations avancées, des modules d'analyse de données avancées, ou des services de consultation stratégique.

……....

c. Quel est notre modèle de tarification ?

ما هو نموذج التسعير لدينا؟

Pour définir un modèle de tarification efficace pour votre système de sécurité à distance pour la télégestion des sites hydrauliques de SOGERHWIT, vous pouvez envisager plusieurs approches en fonction des services et des produits que vous proposez. Voici quelques stratégies de tarification que vous pourriez considérer :

1. Modèle de Tarification Basé sur les Produits et Services

I . Vente de Matériel et Licences Logicielles :

- Tarification à l'unité : fixer des prix pour chaque, caméra de surveillance, dispositif de communication ou autre équipement vendu à SOGERHWIT.

- Forfaits par Site : Offrir des forfaits comprenant une combinaison d'équipements matériels et de licences logicielles nécessaires pour chaque site hydraulique.

II. Contrats de Service :

- Abonnement Mensuel ou Annuel : Offrir des contrats de service qui incluent la maintenance préventive, le support technique et éventuellement des mises à niveau logicielles régulières.

2. Modèle de Tarification Basé sur l'Utilisation

- Paiement à l'Utilisation : Facturer SOGERHWIT en fonction de la quantité de données traitées, du nombre de sites surveillés ou d'autres métriques pertinentes liées à l'utilisation effective du système.

- Modèle à l'Événement : Facturer des frais supplémentaires pour la gestion d'événements spécifiques tels que des alertes critiques ou des incidents nécessitant une intervention immédiate.

3. Modèle de Tarification Mixte

- Hybride Matériel/Service : Combinaison de frais initiaux pour l'achat d'équipements matériels et de licences logicielles, avec des contrats de service optionnels pour la maintenance continue et le support.

4. Tarification Évolutive

- Échelle de Prix : Définir des niveaux de tarification en fonction de la taille et de la complexité des sites hydrauliques de SOGERHWIT, avec des options de tarification adaptées aux différents besoins.

5. Stratégie de Tarification à Valeur Ajoutée

- Tarification à la Performance : Basé sur les économies réalisées grâce à une meilleure gestion des ressources hydrauliques, comme la réduction des pertes d'eau ou l'amélioration de l'efficacité énergétique.

III. Facteurs à Considérer

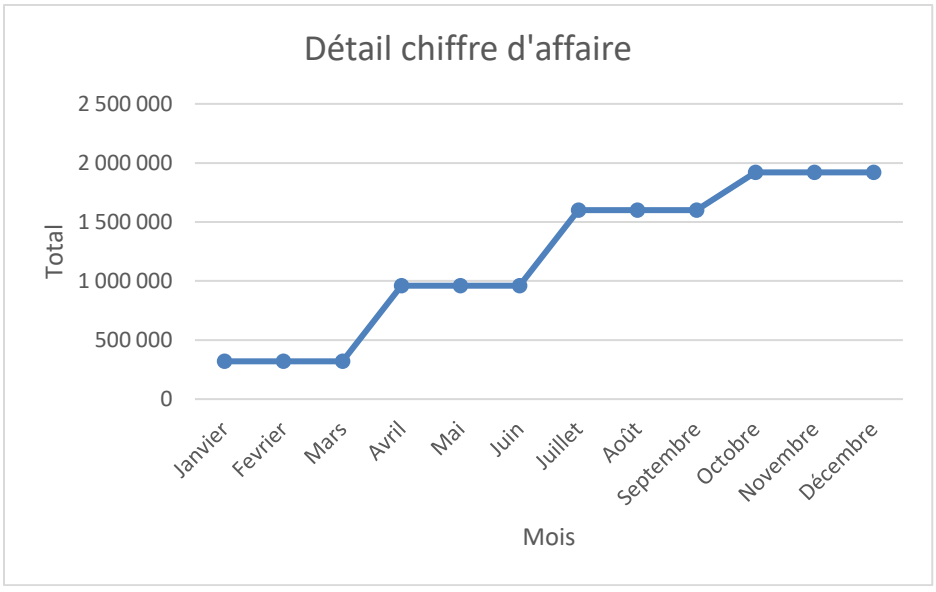
- Valeur Perçue : Assurons-nous que notre tarification reflète la valeur perçue par SOGERHWIT en termes de réduction des risques, d'amélioration de l'efficacité opérationnelle et de conformité réglementaire.

- Concurrence : Analysons les modèles de tarification des concurrents potentiels pour nous assurer que notre offre est compétitive tout en étant rentable.

- Flexibilité : Offrons plusieurs options de tarification pour répondre aux besoins spécifiques de SOGERHWIT et être flexible face aux évolutions du marché et des besoins des clients.

Détail de chiffre d'affaire (pour la première année) :

Mois	Quantité	Prix (DA)	Total
janvier	1	320000	320000
février	1	320000	320000
mars	1	320000	320000
avril	3	320000	960 000
mai	3	320000	960 000
juin	3	320000	960 000
juillet	5	320000	1 600 000
aout	5	320000	1 600 000
septembre	5	320000	1 600 000
octobre	6	320000	1 920 000
novembre	6	320000	1 920 000
décembre	6	320000	1 920 000
1 Ans	38	3 840 000	14 400 000



Détail de chiffre d'affaire (pour les 5 ans) :

	REALISATION			PREVISION				
Produit A destiné Client	N-2	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Quantité produit A	0	1	38	46	65	98	110	160
Prix HT produit A	0	125200	119000	118000	116000	115000	115000	115000
Ventes produit A	0	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000
CHIFFRE D'AFFAIRES GLOBAL	0	320000	12 160 000	14 720 000	20 800 000	31 360 000	35 200 000	51 200 000

Active	
Produit	55200 DA
Alimentation 24/220V	10000 DA
8 relais	14000 DA
Armoire	20000 DA
Câblage	6000 DA
Modem 4G	5000DA
Les disjoncteurs	5000 DA
Installation	10000 DA
TOTAL : 125200 DA	

……

جامعة أبو بكر بلقايد
UNIVERSITY OF TLEMCEN

Business Model Canevas : BMC

Partenaires clés
Key Partnerships
الشراكة الرئيسية

- Partenariats avec des entreprises locales pour l'installation et le support sur site
- Collaborations avec des fournisseurs de technologie pour l'intégration de nouveaux composants et fonctionnalités
- Alliances stratégiques avec des consultants en sécurité et des experts en gestion des infrastructures hydrauliques

Activités clés
Key Activités
الأنشطة الرئيسية

- Développement et amélioration continue de la plateforme logicielle
- Installation et configuration sur site des équipements de surveillance
- Formation des utilisateurs finaux sur l'utilisation du système
- Maintenance préventive et corrective des équipements

Ressources clés
Key ressources
الموارد الرئيسية

- technologie de surveillance à distance et de télégestion
- Plateforme logicielle sécurisée et robuste
- Équipe technique qualifiée pour le développement et le support
- Partenariats avec des

Proposition de valeur
Value Proposition
القيمة المقترحة

- Surveillance en temps réel des sites hydrauliques
- Télégestion à distance des équipements et des systèmes
- Détection précoce des incidents et alertes automatiques
- Amélioration de la sécurité et de la fiabilité des infrastructures hydrauliques

Relation clients
Consumer Relationship
علاقة مع العملاء

- Support technique continu pour l'installation et la maintenance
- Formation des utilisateurs sur l'utilisation du système
- Gestion proactive des problèmes et des demandes des clients

Segment client
Customer Segment
انواع العملاء

- Entreprises de gestion des infrastructures hydrauliques
- Municipalités et administrations locales
- Entreprises privées possédant des sites hydrauliques distants

Sources de revenus (Revenue Stream) :

- Vente de matériel de surveillance et de télégestion
- Contrats de service (abonnements pour l'accès à la plateforme de surveillance et de gestion)
- Frais de maintenance et de support technique

Coûts Coste structure التكاليف

Une carte pour la télégestion sa couts :
22 LED (300 DA)
8 Ampli op (32000DA)
16 diodes (300DA)
16 transistors(300DA)
Circuit imprimer PCB (12000 DA)
1 Raspberry pi4 (30000DA)
Les borne (1000DA)
22 optocoupleurs (500DA)
carte mémoire 1200DA
60résistance (300DA)
camera Raspberry pi (4000)
1MCP3008 (800DA)
1LM2596(1000DA)
2capacité (300DA)
Local (Gratuite)

TOTAL: 55200 DA

Canaux de distribution
Channels
قنوات التوزيع

- Vente directe par une équipe commerciale spécialisée
- Partenariats avec des intégrateurs de systèmes
- Plateforme en ligne pour la démonstration et l'achat