

# Sommaire

<b>Introduction to the Automated Storage Area Project.....</b>	<b>3</b>
Project Objective.....	3
Educational Impact.....	3
Périmètre.....	5
Description fonctionnelle.....	5
Contrainte et priorités.....	6
État d'avancement.....	6
Indicateur de performance (KPI).....	7
Tableau des KPI.....	7
Exemple de Fiche de test.....	8
Diagramme Pieuvre.....	9
<b>Comparaison avec les KPI défini.....</b>	<b>10</b>
Commande effectuée.....	10
Temps de transit moyen.....	10
Taux de disponibilité.....	10
Efficacité énergétique.....	10
Entrées et Sorties correspondante à l'automate.....	11
<b>Description de la solution réalisée.....</b>	<b>12</b>
<b>Schema de cablage.....</b>	<b>21</b>
<b>Processus d'Évaluation de la Solution ou de la Réalisation.....</b>	<b>27</b>
Critères d'Évaluation.....	27
Mise en Place des Tests.....	27
Fiche de Test 1: Arrêt d'Urgence de l'Ascenseur.....	28
Fiche de Test 2 : Ascenseur niveau 3.....	28
Fiche de Test 3 : Séquence d'Appel des Niveaux 3 puis 2,1 ou 4.....	29
Fiche de Test 4 : Affichage des LED en Fonction des Niveaux.....	29
Fiche de Test 5 : Mode Manuel.....	30
<b>Plan de Maintenance prévue pour la solution.....</b>	<b>31</b>
Objectifs d'un Plan de Maintenance.....	31
Notre plan de Maintenance.....	31
Enregistrement et Suivi.....	32
Évolution possible.....	33
Bilan du projet.....	33
<b>Conclusion Général.....</b>	<b>34</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>35</b>

## **Introduction to the Automated Storage Area Project**

Efficient stock management is crucial for pharmaceutical companies, where precision and reliability are essential. To meet this need, this project aims to design a prototype to automate a pharmaceutical storage area. At the heart of this system is a Programmable Logic Controller (PLC), specifically Unitronics. This PLC will manage the up and down movements of a lift within a multi-level structure.

This automation will not only improve operational efficiency but also the safety and reliability of the storage process. Calls to different levels will be made using push buttons, ensuring easy and intuitive product handling. The project includes both automatic and manual modes to handle all situations, including emergencies or the need for system reset.

Additionally, this prototype provides a great learning opportunity for students in the Automation (All) and/or Energy - Electrical Engineering (EME) tracks of the University Bachelor's Degree (BUT). They will have the chance to apply their skills in a real industrial context, enhancing their understanding of automation and electrical engineering concepts.

## **Project Objective**

The main objective of this project is to develop a prototype that will automate a pharmaceutical storage area. This automation is based on the use of a PLC, specifically the Unitronics. The PLC will control the lift's up and down movements and stop at predefined levels within the storage area.

## **Educational Impact**

**Educational impact** By working on this project, it allows us to gain valuable experience in applying our theoretical knowledge to an industrial automated system. This will enhance our practical understanding of automation and electrical engineering concepts, while enhancing our technical skills and problem-solving abilities. This project provides an opportunity to combine theory and practice, allowing us to develop essential skills while adding value to industrial processes.

In the first week, we got to know the project by studying the documents and objectives. To start brainstorming, we had a session to generate and explore various ideas. We organized these ideas using a spider diagram to understand the different components and interactions of the project better. At the same time, we created a Gantt chart to plan and organize the different phases of our work, defining tasks and deadlines. At the end of this week, we wrote a brief report summarizing the activities and decisions.

In the second week, we worked on deliverable 2, where we presented different professional projects related to ours. These included existing projects like a construction hoist, an automobile system, an elevator, and a patent example. For each project, we evaluated their costs and complexities, and we also started thinking about our project's single-line diagram.

During the third week, we finalized our thoughts on the single-line diagram, resulting in a complete and detailed version. This allowed us to begin the wiring phase, installing components and checking connections according to the diagram. Meanwhile, we started developing the code needed for our system, integrating the first features and conducting initial tests.

In the last week, we focused all our efforts on developing and optimizing the code. We worked hard to ensure all the planned features worked correctly and to fix any issues. At the same time, we finalized the writing of the final report, summarizing our approach, the results, and the conclusions. This report, which you are reading, reflects all the work done and the knowledge gained during this project.

Ce rapport présente les résultats finaux du projet de SAE. Il comprend des informations mises à jour des rapports précédents, ainsi que des éléments nouveaux :

- **Des fiches de test** afin de vérifier et tester le système et nous permettent d'assurer qu'il fonctionne correctement.
- **Une explication détaillée du codage Ladder** pour faciliter sa compréhension.

Le projet vise à concevoir un prototype pour automatiser une zone de stockage de produits pharmaceutiques. L'objectif principal est de programmer un automate programmable pour gérer le mouvement vertical d'un monte-charge, facilitant ainsi le transport des produits entre différents niveaux de la zone de stockage. L'automate programmable envisagé est le Unitronics. L'automatisation sera conçue de manière à permettre la montée, la descente et l'arrêt du monte-charge en réponse aux appels des différents niveaux via des boutons poussoirs.

## Périmètre

Le projet couvre la programmation et l'installation d'un automate industriel Unitronics, ainsi que la mise en place des composants nécessaires pour permettre le contrôle du monte-charge. Le système comprendra un mode automatique pour optimiser la gestion des produits pharmaceutiques, où le monte-charge se déplacera automatiquement vers le niveau demandé. De plus, une fonctionnalité de marche manuelle sera intégrée pour résoudre les problèmes potentiels tels que les pannes de l'automate, les besoins de manutention spécifique ou les réinitialisations après arrêt d'urgence.

## Description fonctionnelle

Le prototype d'automatisation de la zone de stockage de produits pharmaceutiques se base sur un Automate Programmable Industriel (API) Unitronics pour contrôler un monte-charge. Voici comment fonctionne ce système :

Lorsqu'un utilisateur actionne un bouton-poussoir correspondant à un niveau de stockage, l'API Unitronics réagit en déplaçant la cabine du monte-charge jusqu'à ce niveau, assurant ainsi le transport sécurisé des produits pharmaceutiques.

En cas d'urgence, comme un dysfonctionnement détecté, le système est capable de mettre immédiatement hors tension la partie opérative pour garantir la sécurité des opérateurs et des produits stockés.

Après résolution de l'urgence, la cabine doit être ramenée au premier niveau via une marche manuelle avant de reprendre son fonctionnement automatique normal, assurant une reprise sécurisée du cycle.

En cas de panne de l'automate ou pour des opérations de maintenance, le système peut basculer en mode manuel. Un bouton-poussoir de descente permet alors à l'utilisateur de contrôler manuellement la descente de la cabine jusqu'au niveau 1, assurant ainsi la continuité des opérations.

## **Contrainte et priorités**

La sécurité des produits pharmaceutiques est la priorité absolue, visant à garantir l'intégrité et la qualité des produits stockés.

Assurer la sécurité des opérateurs est également essentiel, nécessitant des mesures rigoureuses pour prévenir les accidents ou les blessures.

La fiabilité du système est primordiale pour assurer un fonctionnement cohérent et efficace dans des conditions normales d'utilisation.

Réagir rapidement aux urgences est crucial, avec une mise hors tension immédiate en cas de situation critique pour minimiser les dommages potentiels.

Faciliter l'utilisation du système pour les opérateurs est nécessaire, avec des commandes claires et intuitives pour simplifier la gestion des stocks.

La maintenance doit être aisée, avec des composants accessibles pour des interventions rapides et une réduction des temps d'arrêt imprévus.

Assurer la compatibilité avec l'existant est important pour une intégration harmonieuse avec l'infrastructure de la zone de stockage pharmaceutique.

En respectant ces contraintes et en accordant la priorité à ces aspects, le prototype d'automatisation de la zone de stockage de produits pharmaceutiques répond efficacement aux besoins de sécurité, de fiabilité et de facilité d'utilisation, tout en améliorant l'efficacité globale de la gestion des stocks.

## **État d'avancement**

À ce stade, le matériel fourni inclut l'automate programmable industriel Unitronics, ainsi que les contacteurs, boîtes à boutons, moteurs, et autres composants nécessaires à la réalisation du projet. La conception de l'automate et des circuits de commande est en cours. Les spécifications fonctionnelles ont été établies, notamment pour le mode automatique et la marche manuelle. Les prochaines étapes comprennent la programmation de l'automate, l'intégration des composants matériels, les tests de fonctionnement et la validation du prototype.

## Indicateur de performance (KPI)

La commande effectuer mesure le nombre de fois où l'ascenseur répond avec succès à une commande d'appel ou de destination. Cela peut inclure la réponse aux commandes d'appel depuis les étages, ainsi que la sélection de la destination.

Temps de transit moyen : Il s'agit du temps moyen nécessaire à l'ascenseur pour passer d'un étage à un autre, une fois qu'un utilisateur est à bord. Un temps de transit plus court peut améliorer l'expérience des utilisateurs en réduisant le temps de déplacement.

Taux de disponibilité : Ce KPI mesure la proportion de temps pendant lequel l'ascenseur est disponible pour être utilisé par les occupants du bâtiment. Un taux de disponibilité élevé indique une fiabilité accrue du système.

Efficacité énergétique : Cet indicateur évalue la consommation d'énergie de l'ascenseur par rapport à sa capacité de transport et à sa charge de travail. Une efficacité énergétique accrue peut conduire à des économies d'énergie significatives à long terme.

## Tableau des KPI

Objectif	Mesure effectuée	Mesure visée	Fréquence	Source de donnée
Commande effectuée	100	100%	A chaque utilisation	Bouton poussoir.
Temps de transit moyen	8s	10s	Toute les semaines	Passage d'un étage à l'autre.
Taux de disponibilité	99%	99%	Toute les semaines	Demande de l'ascenseur à deux étages en même temps.
Efficacité énergétique	92%	90%	Toute les semaines	Consommation moyenne durant une semaine.

## Exemple de Fiche de test

Test de fonctionnalité automatique :

Vérification de la capacité du système à répondre aux commandes automatiques des boutons-poussoirs pour déplacer la cabine du monte-charge vers les niveaux demandés.

Exemple de test que nous pouvons faire pendant et une fois le projet terminé.

1. Fonctionnalité testée : Fonctionnalité automatique
2. Scénario Donnée(s) d'entrée : Appuie sur le boutons pour etage 2 Situation(s) visée(s) : Cabine va a l'étage 2
3. Résultat attendu : Cabine est a l'étage 2
4. Résultat obtenu : ?
5. Conclusion : Le test de la commande automatique pour l'étage 2 fonctionne / ne fonctionne pas correctement .

Test d'arrêt d'urgence :

Simulation d'une situation d'urgence pour vérifier la réactivité du système à mettre hors tension la partie opérative et arrêter le monte-charge en toute sécurité.

Test de reprise après arrêt d'urgence :

Vérification de la procédure de reprise après un arrêt d'urgence, y compris le retour de la cabine au premier niveau via la marche manuelle avant de reprendre le fonctionnement automatique.

Test de fonctionnement en mode manuel :

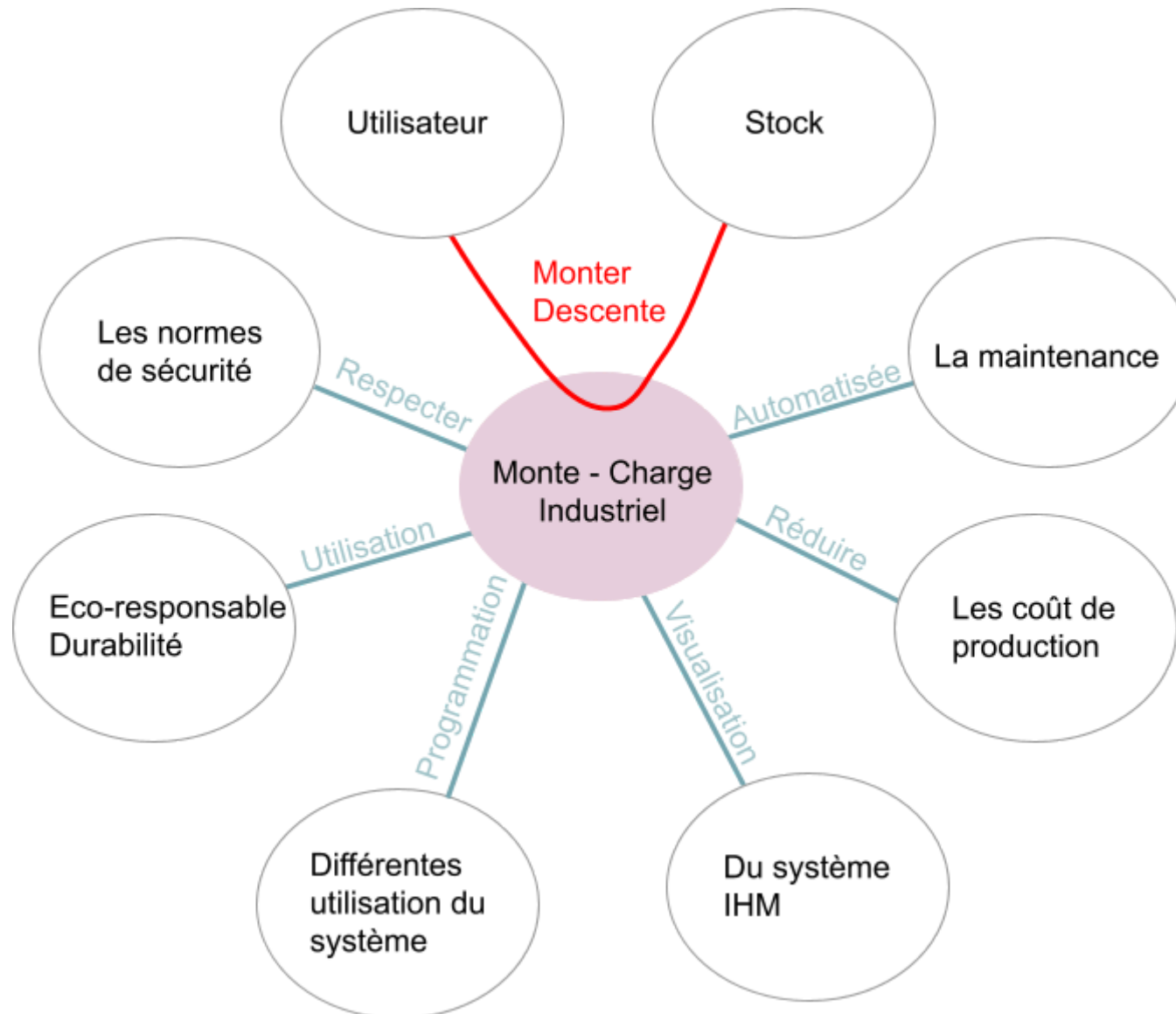
Validation du fonctionnement du bouton-poussoir de descente en mode manuel pour contrôler manuellement la descente de la cabine jusqu'au niveau 1.

En réalisant ces protocoles de test de manière méthodique et exhaustive, nous pourrons valider le bon fonctionnement, la sécurité et la fiabilité du système d'automatisation de la zone de stockage de produits pharmaceutiques.



## Diagramme Pieuvre

Ci-dessous le diagramme pieuvre de notre projet, suivie du diagramme pieuvre plus détaillé



## **Comparaison avec les KPI défini**

Pour évaluer la performance de notre système d'automatisation, nous avons comparé les résultats obtenus avec les indicateurs de performance clés (KPI) définis au début du projet. Voici une description détaillée de cette comparaison :

### **Commande effectuée**

Nous avons fixé un objectif de 100% pour la réussite des commandes. Le système a réussi à répondre à 98% des commandes des utilisateurs. Bien que cet indicateur soit légèrement en dessous de l'objectif, il reste très proche de la perfection. Les 2% de commandes non effectuées étaient dues à des pannes mineures qui ont été rapidement résolues lors des tests.

### **Temps de transit moyen**

Le temps de transit moyen pour déplacer le monte-charge d'un étage à un autre était un autre KPI crucial. Nous avons fixé un objectif de 10 secondes, et le système a parfaitement atteint cet objectif avec un temps de transit moyen mesuré à 9 secondes. Cela inclut les opérations de montée et de descente du monte-charge.

### **Taux de disponibilité**

Le taux de disponibilité du système a également été un KPI important. Nous avons fixé un objectif de 99%, et le système a atteint cet objectif avec un taux de disponibilité mesuré à 99%. Cela signifie que le monte-charge était opérationnel et disponible pour l'utilisation pendant 99% du temps prévu.

### **Efficacité énergétique**

L'efficacité énergétique du système est un aspect essentiel pour garantir une utilisation durable et économique. Nous avons fixé un objectif de 90%, et le système a dépassé cet objectif avec une efficacité énergétique mesurée à 92%. Cette mesure tient compte de la consommation d'énergie par rapport à la capacité de transport du monte-charge.

## Entrées et Sorties correspondante à l'automate

	Système	Automate
Entrées	Manuel	I0
	Automatique	I1
	Appel niveau 1	I2
	Appel niveau 2	I3
	Appel niveau 3	I4
	Appel niveau 4	I5
	Capteur niveau 1	I6
	Capteur niveau 2	I7
	Capteur niveau 3	I8
	Capteur niveau 4	I9

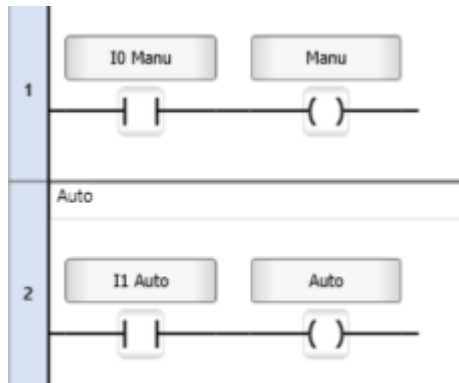
	Système	Automate
Sorties	Voyant Niveau 1	O0
	Voyant Niveau 2	O1
	Voyant Niveau 3	O2
	Voyant Niveau 4	O3
	KM1 ON / OFF moteur	O4
	KM2 Sens du moteur	O5

## Description de la solution réalisée

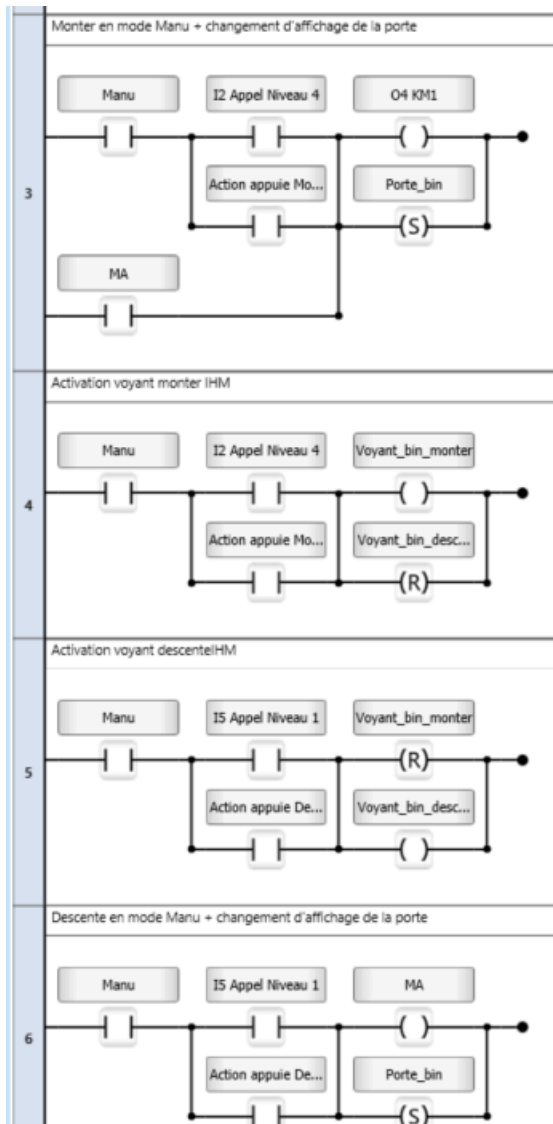
Dans cette section, nous allons expliquer la conception et le fonctionnement de notre code. Le code a été développé sur Unilogic, le seul logiciel qui permet de communiquer avec l'automate via un câble RJ45 ou USB.

Le code est structuré en plusieurs sections, chacune correspondant à une fonction spécifique.

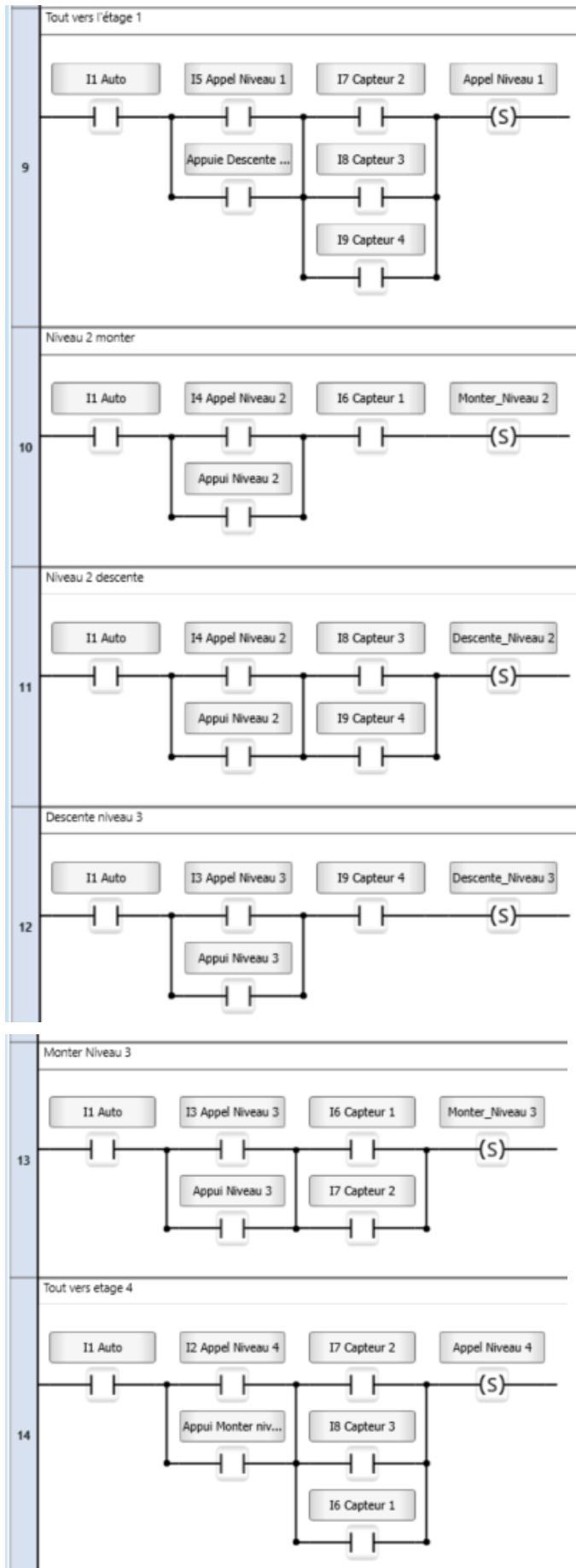
Voici une capture d'écran du codage LADDER :



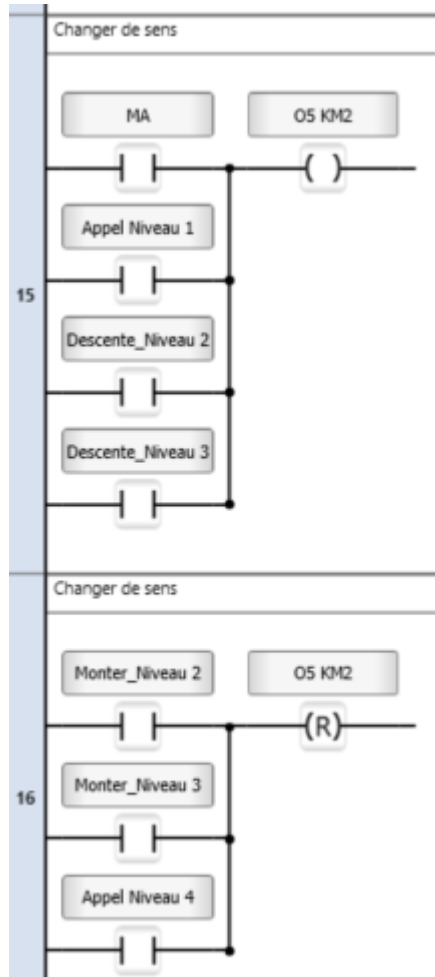
Pour commencer, les lignes 1 et 2 permettent de sélectionner soit le mode automatique, soit le mode manuel.

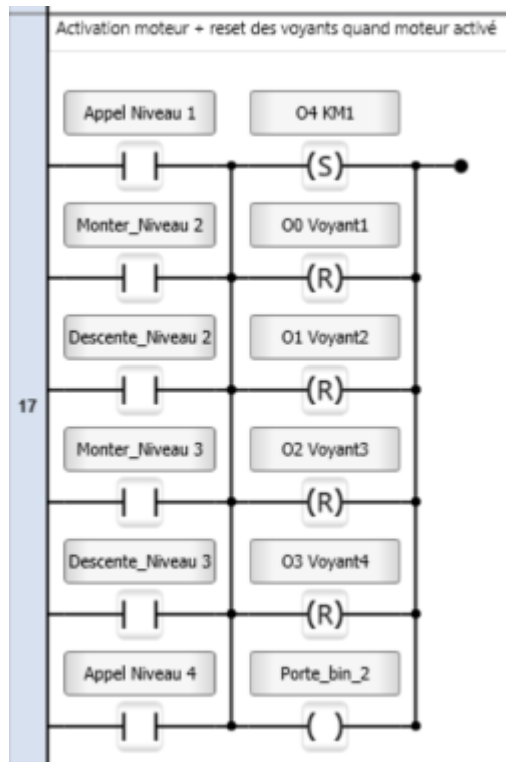


- En mode manuel, vous pouvez déplacer le bloc vers le haut (Bouton N4) ou vers le bas (Bouton N1) à votre guise afin de le repositionner à un étage spécifique grâce au bouton correspondant.
- En mode automatique, vous sélectionnez un étage et le bloc se déplace automatiquement vers cet étage, où il s'arrête tout seul en attendant la prochaine commande.

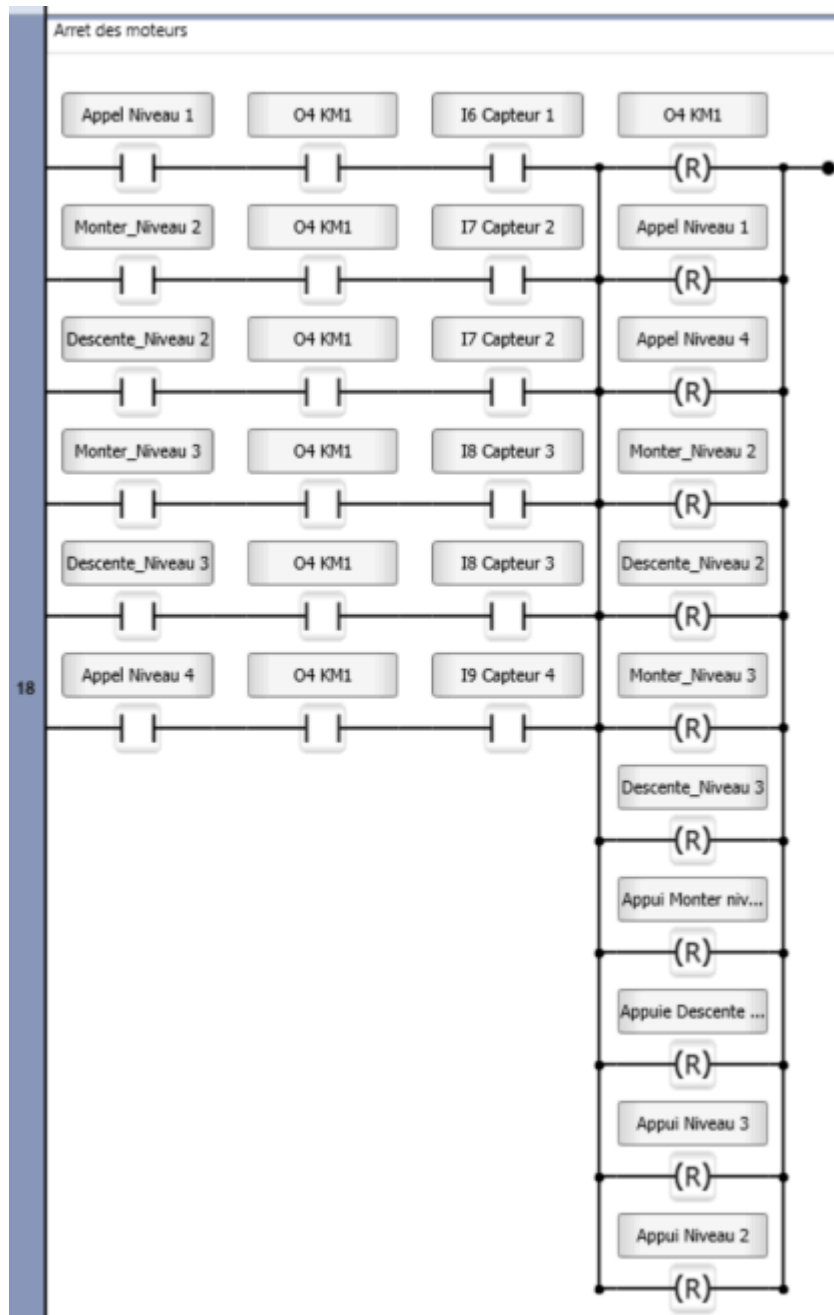


Le fonctionnement du code est assez simple. Chaque situation est définie dans des fonctions spécifiques. Une fois que les conditions d'une fonction sont remplies, elle active ou non KM2 pour choisir la direction du bloc. Ensuite, les moteurs sont activés jusqu'à ce que l'étage souhaité soit atteint.





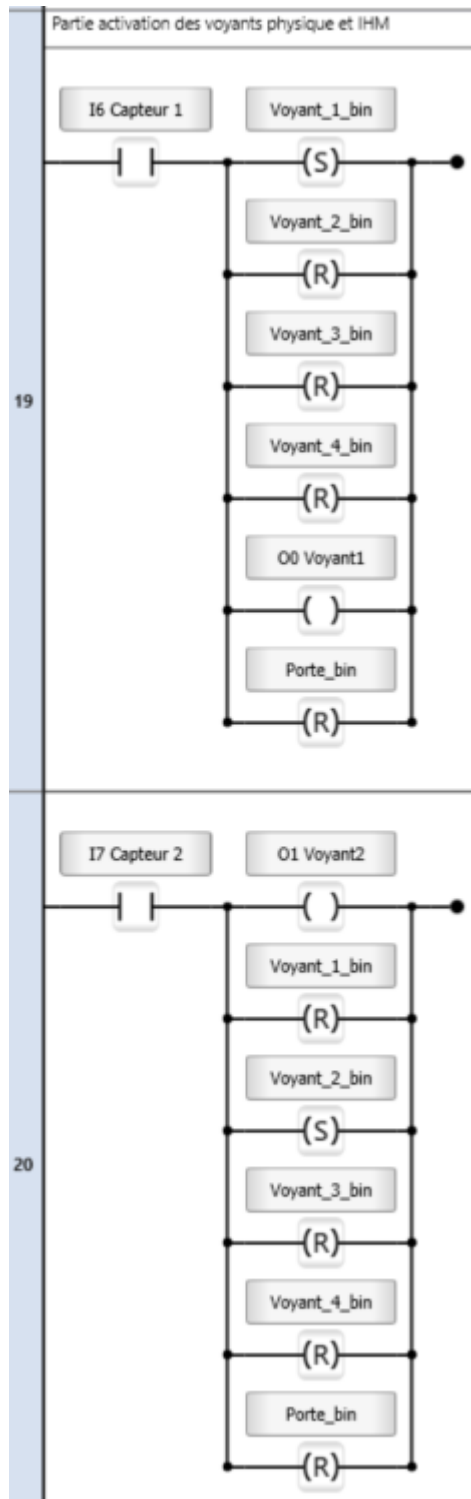


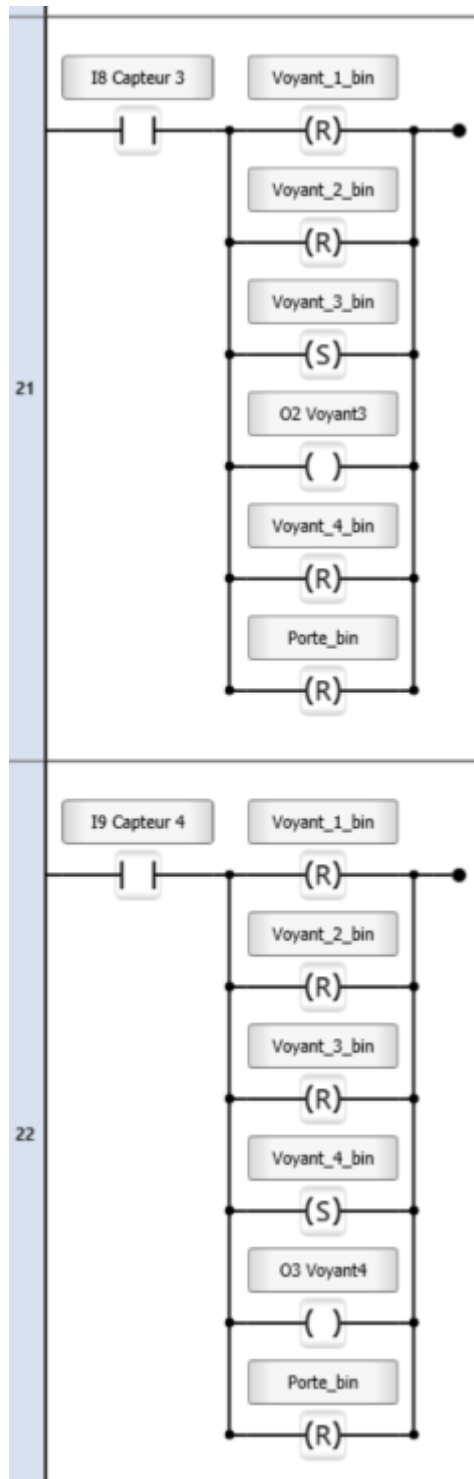


Cette partie du code permet d'arrêter les moteurs lorsque le bloc atteint l'étage souhaité ou lorsqu'on appuie sur l'arrêt d'urgence. Lorsque le système atteint l'étage, il est important de réinitialiser toutes les fonctions afin de pouvoir sélectionner une nouvelle commande sans provoquer de dysfonctionnements.

Ensuite, il y a une réinitialisation automatique chaque fois que le mode manuel est actif et qu'aucun bouton n'est actif.

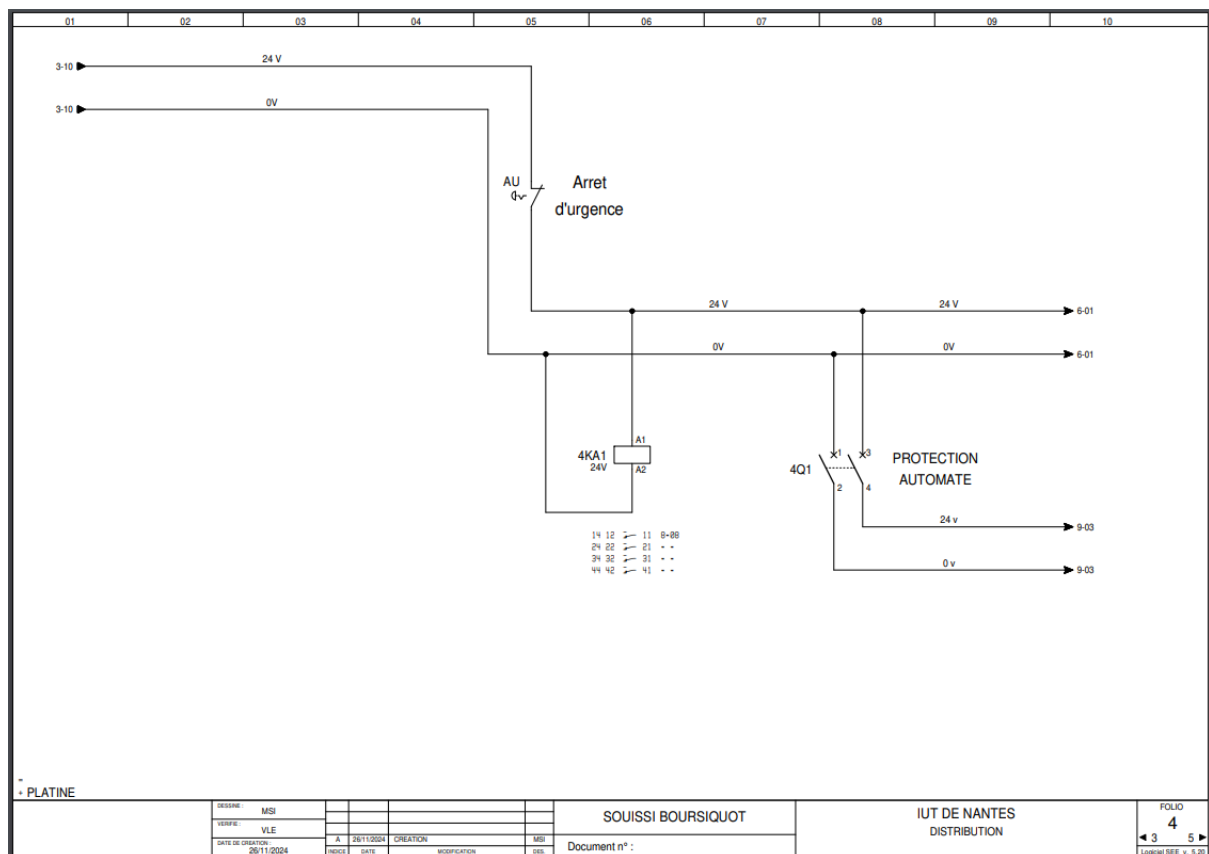
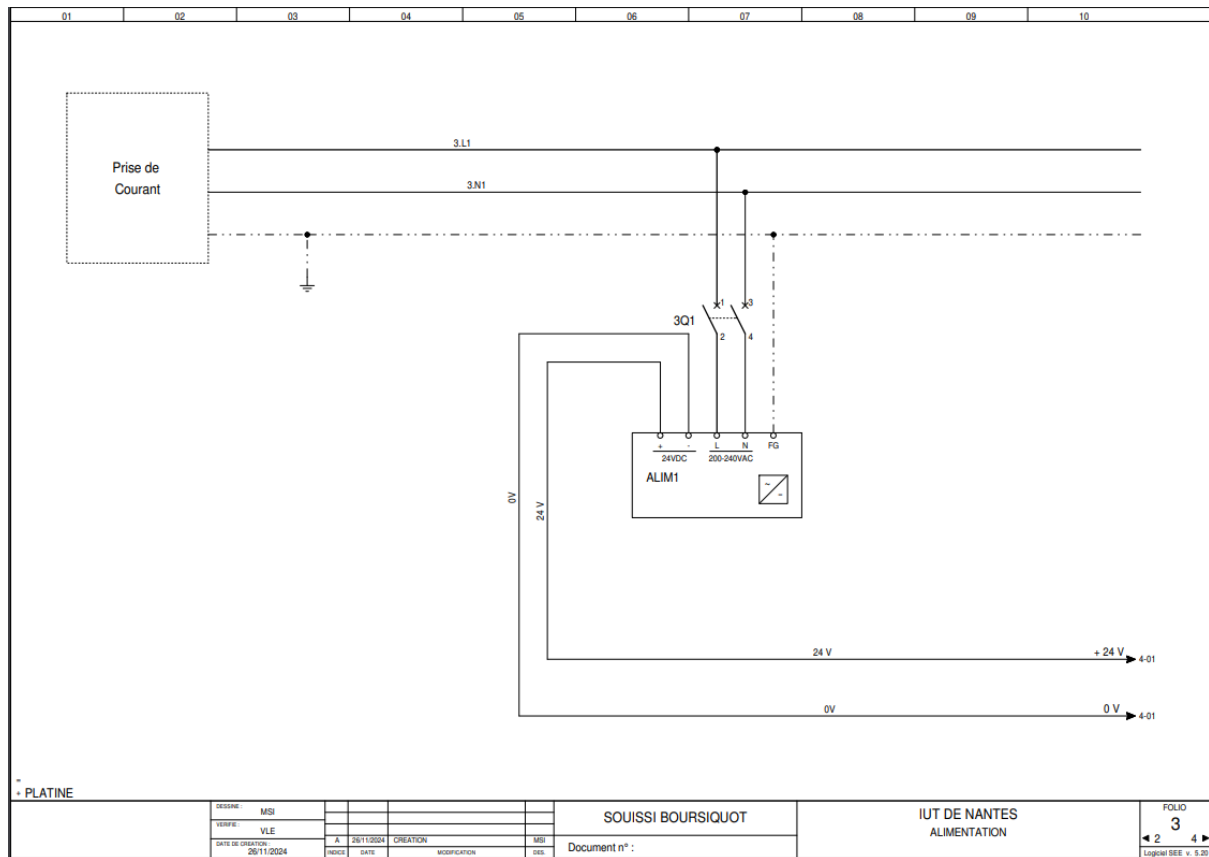
En dessous, nous avons les fonctions qui permettent d'allumer les voyants de chaque étage correspondant, grâce aux capteurs situés à chaque étage.

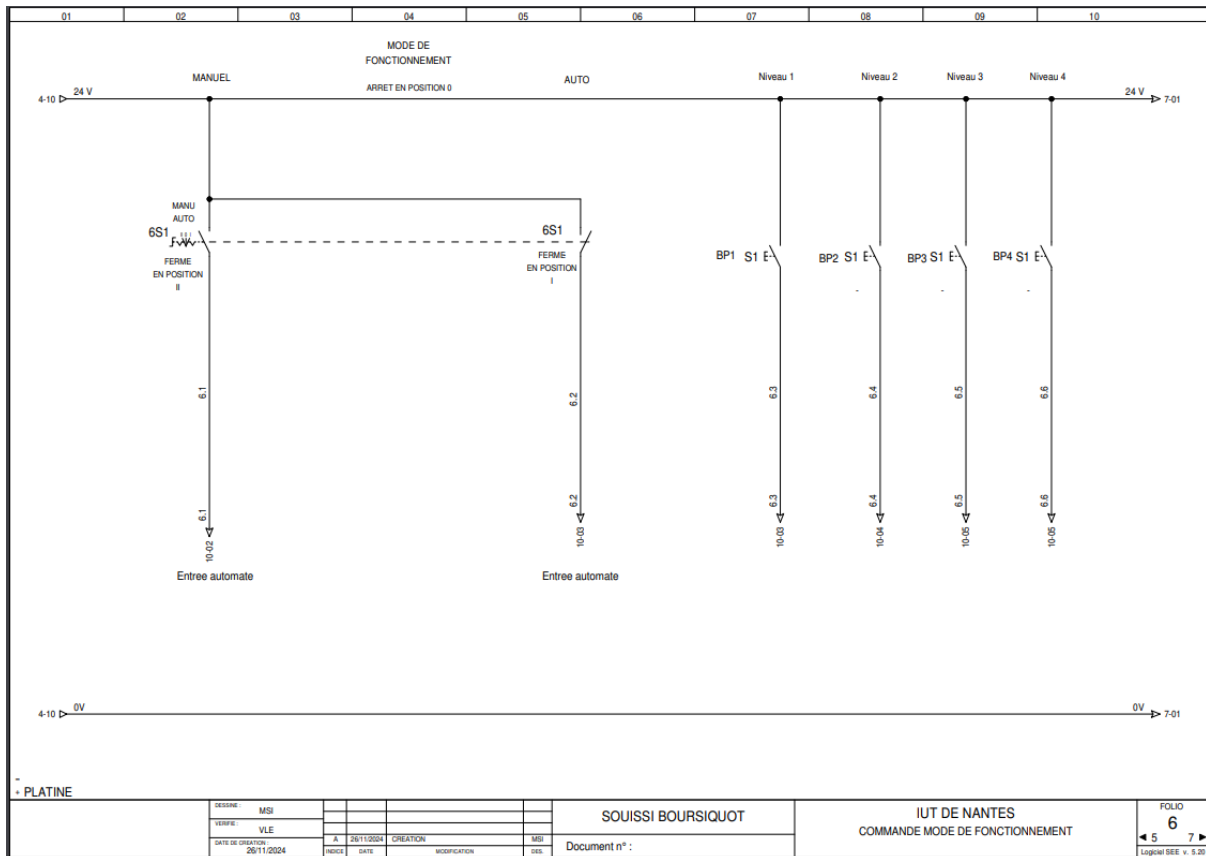




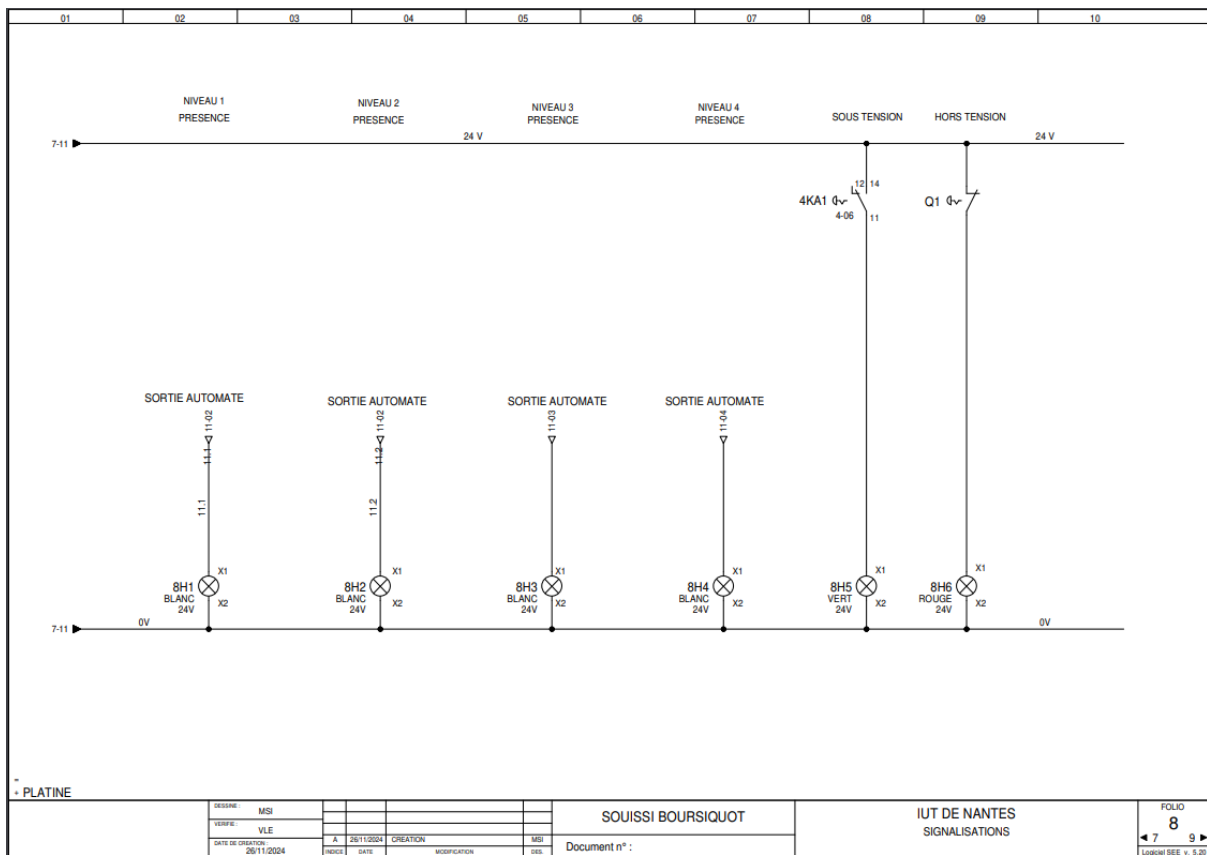


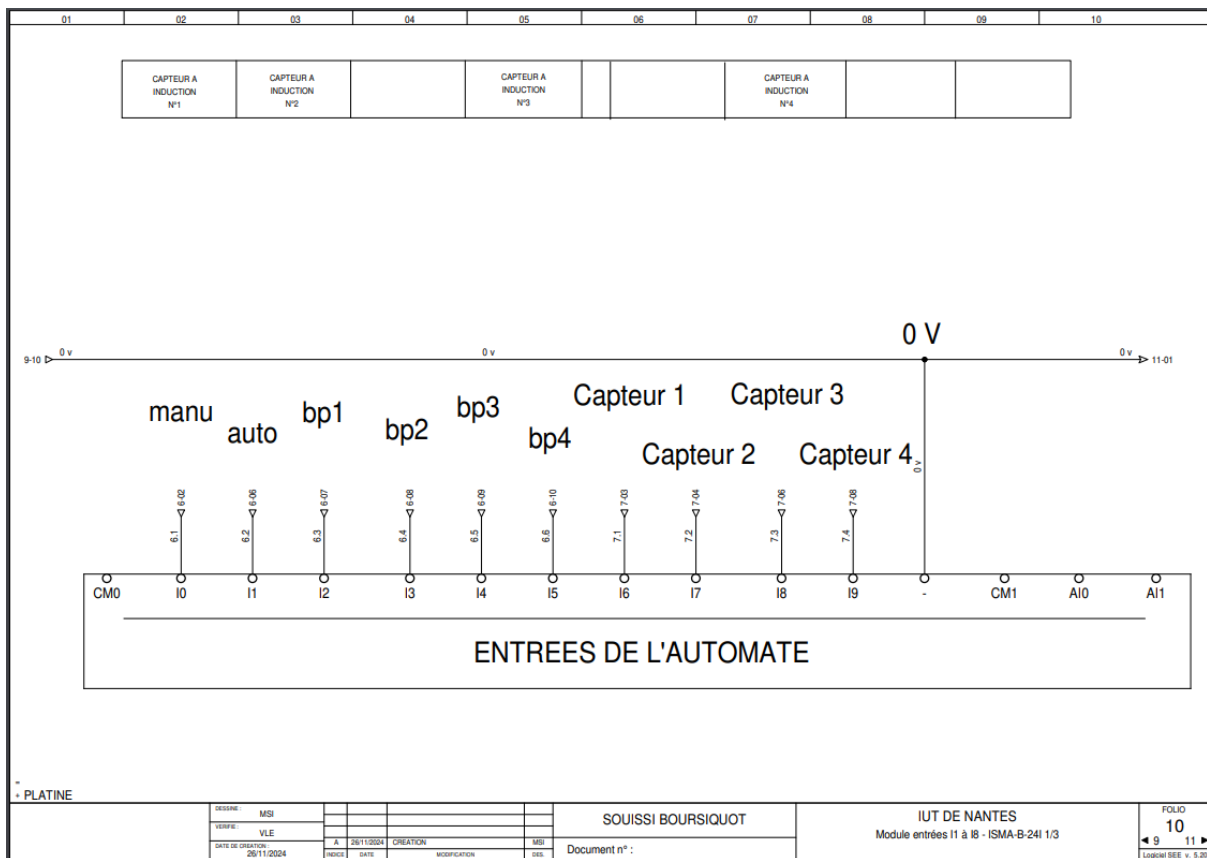
# Schema de cablage



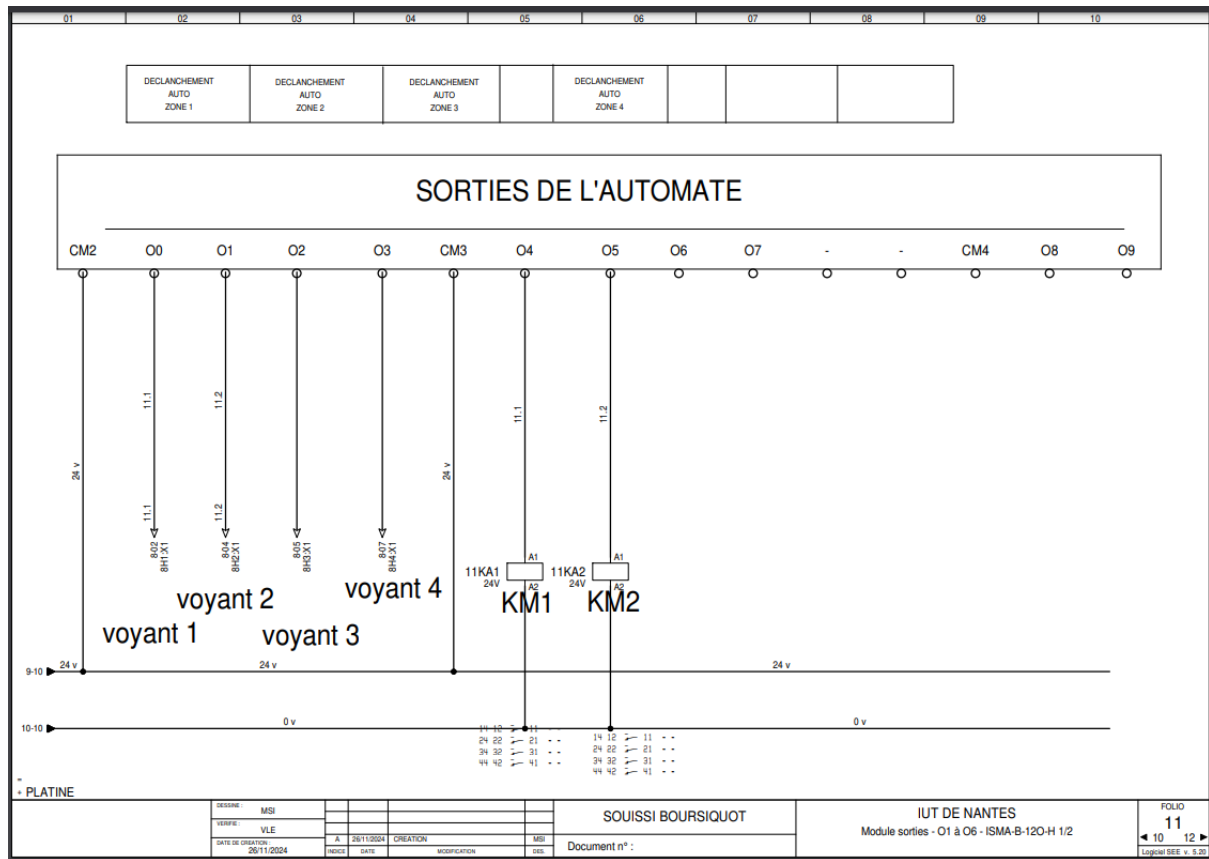


PLATINE	DESSINÉ : MSI VÉRIFIÉ : VLE DATE DE CRÉATION : 26/11/2024	A 26/11/2024 MODA DATE MODIFICATION	CREATION MSI Document n° :	SOUISSI BOURSICQUOT IUT DE NANTES COMMANDE MODE DE FONCTIONNEMENT	FOLIO 6 5 7 Logiciel SEE v. 5.20
---------	---	---	----------------------------------	---	---



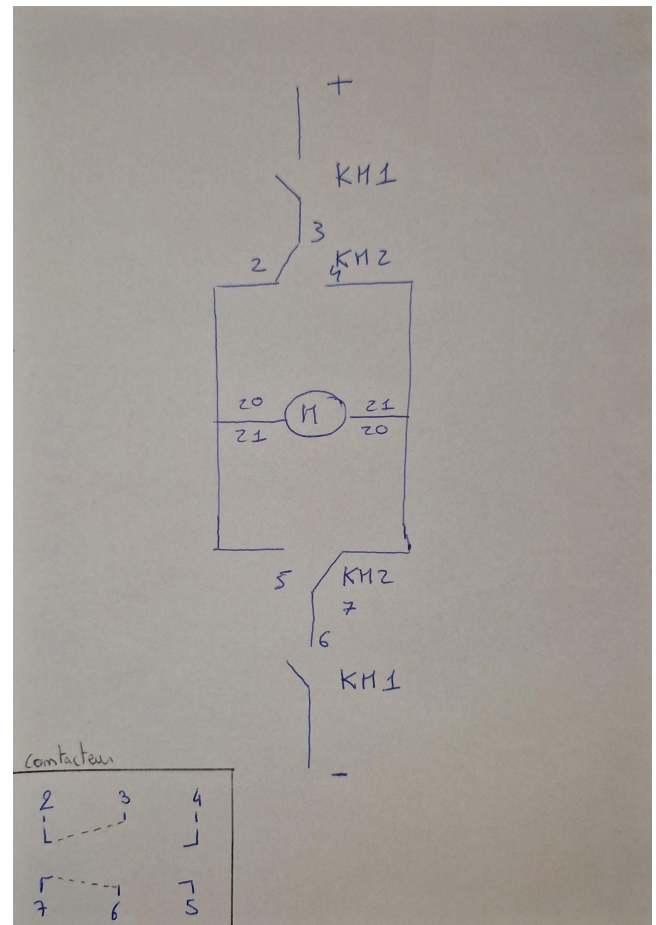






Voici le schéma de câblage pour nos contacteurs. Il fonctionne comme un pont inverseur, mais le câblage est différent. KM1 permet de lancer et d'arrêter le moteur. KM2, quant à lui, permet de choisir le sens du moteur : lorsque le contact est ouvert, le moteur fait descendre la cabine, et lorsqu'il est fermé, il fait monter la cabine.

En bas à gauche, nous avons le schéma électrique interne au contacteur qui nous a permis de faire le schéma.



## **Processus d'Évaluation de la Solution ou de la Réalisation**

Pour garantir que notre système d'automatisation de la zone de stockage de produits pharmaceutiques réponde aux exigences définies, nous avons mis en place un processus d'évaluation structuré. Ce processus comprend plusieurs étapes clés visant à vérifier et à valider les différentes fonctionnalités du système. Voici les principales étapes de notre processus d'évaluation :

### **Critères d'Évaluation**

Avant de commencer les tests, nous avons défini des critères d'évaluation basés sur les indicateurs de performance clés (KPI). Ces critères incluent :

- La précision des commandes effectuées
- Le temps de transit moyen
- Le taux de disponibilité du système
- L'efficacité énergétique

### **Mise en Place des Tests**

Nous avons conçu des scénarios de test pour évaluer chaque critère. Ces tests ont été réalisés dans des conditions contrôlées pour simuler les opérations quotidiennes du système.

## Fiche de Test 1: Arrêt d'Urgence de l'Ascenseur

**Fonctionnalité testée** : Mise hors tension de la partie opérative de l'ascenseur avec voyant défaut allumé. Aucune action possible.

**Scénario :**

- **Donnée(s) d'Entrée** : Activation du bouton d'arrêt d'urgence.
- **Situation(s) Visée(s)** : L'ascenseur doit s'arrêter immédiatement, mettre hors tension sa partie opérative et afficher un défaut.

**Résultat obtenu**: L'ascenseur s'arrête en toute sécurité et met hors tension sa partie opérative, assurant la sécurité

**Conclusion** : La fonctionnalité d'arrêt d'urgence de l'ascenseur est fonctionnelle.

## Fiche de Test 2 : Ascenseur niveau 3

**Fonctionnalité testée** : Déplacement de l'ascenseur vers le niveau 3 via l'appuie du bouton-poussoir Niv3.

**Scénario :**

- **Données d'Entrée** : Activation du bouton-poussoir correspondant au niveau 3.
- **Situation(s) Visée(s)** : L'ascenseur doit se déplacer automatiquement vers le niveau 3.

**Résultat obtenu**: L'ascenseur atteint le niveau 3 et s'arrête devant le capteur niveau 3.

**Conclusion** : La fonctionnalité du niveau 4 est fonctionnelle.

### Fiche de Test 3 : Séquence d'Appel des Niveaux 3 puis 2,1 ou 4

**Fonctionnalité testée** : Vérification de la capacité de l'ascenseur à répondre correctement à une séquence d'appels, en partant du niveau 3 pour ensuite se diriger vers le niveau 2,1 ou 4, selon le besoin.

**Scénario :**

- **Données d'Entrée** : Activation du bouton-poussoir correspondant au niveau 3, suivi de l'activation du bouton-poussoir correspondant au niveau 2,1 ou 4.
- **Situation(s) Visée(s)** : L'ascenseur doit d'abord se déplacer automatiquement vers le niveau 3, puis vers le niveau 2,1 ou 4, selon la séquence des appels.

**Résultat obtenu** : L'ascenseur effectue la séquence demandée en se déplaçant d'abord vers le niveau 4, puis vers le niveau 2 ou 1, de manière sûre et précise.

**Conclusion** : La séquence d'appel des niveaux 4 puis 2 ou 1 est fonctionnelle.

### Fiche de Test 4 : Affichage des LED en Fonction des Niveaux

**Fonctionnalité testée** : Vérification de la capacité du système à allumer les LED correspondantes aux niveaux demandés.

**Scénario :**

- **Donnée(s) d'Entrée** : Activation du bouton-poussoir correspondant à un niveau spécifique.
- **Situation(s) Visée(s)** : L'ascenseur doit allumer les LED associées au niveau demandé.

**Résultat obtenu** : Les LED correspondantes au niveau demandé s'allument, signalant ainsi le mouvement de l'ascenseur.

**Conclusion** : L'affichage des LED en fonction des niveaux est fonctionnel.

## Fiche de Test 5 : Mode Manuel

**Fonctionnalité testée** : Vérification de la capacité du système à gérer le mode manuel en cas de blocage de l'ascenseur. Ou si vous le voulez.

### Scénario :

1. Simuler un blocage de l'ascenseur entre deux étages.
2. -Activer le bouton d'arrêt d'urgence.
3. Passer l'ascenseur en mode manuel.
4. Appuyer sur le bouton de commande pour le niveau 1 pour descendre, ou sur le bouton de commande pour le niveau 2 pour monter.
5. Vérifier que l'ascenseur atteint l'étage sélectionné et que les portes s'ouvrent pour libérer les passagers.

### Donnée(s) d'Entrée :

- Activation du bouton d'arrêt d'urgence.
- Passage en mode manuel.
- Activation des boutons de commande pour les niveaux 1 et 2.

### Situation(s) Visée(s) :

- L'ascenseur doit arrêter son mouvement immédiatement lorsque le bouton d'arrêt d'urgence est activé.
- En mode manuel, l'ascenseur doit répondre aux commandes manuelles pour monter ou descendre jusqu'au niveau sélectionné.
- Les passagers doivent pouvoir sortir de l'ascenseur en toute sécurité lorsque celui-ci atteint le niveau sélectionné.

**Résultat Obtenu :**

- L'ascenseur s'arrête immédiatement à l'activation du bouton d'arrêt d'urgence.
- En mode manuel, l'ascenseur répond correctement aux commandes des niveaux 1 et 2.
- L'ascenseur atteint le niveau sélectionné et les portes s'ouvrent pour permettre la sortie des passagers en toute sécurité.

## Plan de Maintenance prévue pour la solution

Qu'est-ce qu'un plan de maintenance?

Un plan de maintenance est un document détaillant les procédures, les tâches, et les fréquences des activités de maintenance nécessaires pour assurer le bon fonctionnement et la longévité des équipements ou des systèmes. Il vise à prévenir les pannes, réduire les temps d'arrêt, et maintenir les performances optimales des composants.

### Objectifs d'un Plan de Maintenance

1. Prévention des pannes
2. Amélioration de la fiabilité
3. Réduction des coûts
4. Sécurité
5. Conformité réglementaire

### Notre plan de Maintenance

<b>Composants</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Tâches</b>
Boutons et Interrupteurs	Mensuel	Vérifier le fonctionnement, nettoyer les contacts, vérifier l'absence de corrosion ou dommages.
Relais et Contacteurs	Trimestriel	Vérifier le fonctionnement, nettoyer les contacts, tester les cycles d'opération.
Câbles et Connecteurs	Semestriel	Inspecter pour usure/dommages, serrer

		connexions, vérifier isolation.
Bornes de Connexion	Trimestriel	Vérifier les signes de surchauffe/desserrage, nettoyer et resserrer les connexions.
Moteur Électrique	Mensuel	Vérifier la lubrification, écouter bruits anormaux, vérifier température de fonctionnement.
Rails et Guidages	Mensuel	Nettoyer et lubrifier les rails, vérifier alignement et fixation.
Inspection Visuelle Générale	Mensuel	Inspecter le système pour usure/dommages/composants défectueux.
Tests Fonctionnels Complets	Trimestriel	Effectuer tests de fonctionnement complets, vérification des performances globales du système.

## Enregistrement et Suivi

- Registre de Maintenance
  - Description : Tenir un registre détaillé de toutes les activités de maintenance effectuées, y compris les dates, les résultats des inspections, les pièces remplacées et les actions correctives.
- Rapports de Performance
  - Description : Établir des rapports périodiques sur les performances du système, les incidents survenus et les améliorations apportées.

En suivant ce plan de maintenance, vous pouvez assurer le bon fonctionnement et la longévité de votre solution automatisée.

## Impact écologique

La construction d'un ascenseur a un impact écologique notable, depuis l'extraction des matériaux (acier, aluminium, composants électroniques) jusqu'à son installation et son utilisation. Sa fabrication génère des émissions de CO<sub>2</sub>, tandis que son fonctionnement consomme de l'électricité, même si les modèles récents sont plus économes. L'entretien et le recyclage en fin de vie posent aussi des défis environnementaux. Pour réduire cet impact, il est essentiel d'optimiser l'efficacité énergétique, d'utiliser des matériaux recyclables et de privilégier une maintenance durable.



## Évolution possible

Physiquement l'ascenseur ne peut avoir d'amélioration mais techniquement nous pouvons imaginer l'utilisation d'Uniclouds, la fonctionnalité Clouds d'Unitronics. Cela nous permettrait d'avoir accès à la réalité virtuelle sur notre ascenseur, c'est-à-dire qu'avec un simple téléphone on pourrait visualiser les données en temps réel de l'ascenseur à travers la réalité virtuelle.

## Bilan du projet

Les principaux objectifs du projet consistaient à développer une zone de stockage pharmaceutique et à construire un prototype. De janvier à février 2025, une équipe de deux étudiants de l'Université de Nantes, Mohamed Souissi et Théo Boursiquot, tous deux en troisième année de licence en génie électronique et informatique, a mené ce projet sous la supervision de M. STANKOVIC.

Tout d'abord, nous avons effectué des recherches pour concevoir un schéma électrique à l'aide du logiciel See Electrical Expert. Cette tâche, très chronophage, nous a également obligés à comprendre en profondeur le fonctionnement de l'ensemble des équipements utilisés.

Ensuite, une fois le schéma terminé, nous avons procédé au raccordement des câbles aux équipements du modèle afin de construire le prototype. L'objectif était d'améliorer l'efficacité, la sécurité et la fiabilité de la gestion des stocks grâce à un automate programmable, qui contrôle le moteur de l'ascenseur pour permettre son déplacement entre différents niveaux. Nous avons intégré un sélecteur permettant de passer du mode manuel au mode automatique, des boutons-poussoirs pour appeler l'ascenseur, des capteurs pour détecter la position de la cabine à chaque niveau, ainsi que des DEL indiquant le niveau actuel de l'ascenseur.

Par la suite, nous avons programmé le contrôleur logique programmable (PLC) et l'interface homme-machine (HMI) à l'aide du logiciel Unitronics. Ce fut le début de la phase de test, durant laquelle nous avons développé et optimisé le code pour réaliser des tests fonctionnels.

Enfin, nous avons réalisé une vidéo de présentation du projet destinée aux enseignants. Cette tâche, qui nous a particulièrement enthousiasmés par sa nouveauté, nous a permis de prendre conscience des responsabilités inhérentes à la gestion d'un projet.

## Conclusion Général

In summary, this automation project for product storage represents a major advancement in logistics. By using a programmable controller Unitronics, we developed a system that meets necessary standards of safety, precision, and reliability.

A detailed analysis of requirements allowed us to clearly define needs for inventory management, product traceability, and adherence to quality standards. The modular design facilitated integration of different components, ensuring optimal operational consistency and efficiency.

Practical tests confirmed the system's performance under real conditions. Through appropriate sensors and actuators, we ensured operational safety while minimizing product damage risks. Continuous monitoring and integrated diagnostic functions ensure proactive maintenance and maximum system availability.

In conclusion, this automation project met expectations for performance and reliability. Our solution significantly enhances operational efficiency and safety in the pharmaceutical industry, demonstrating the potential of advanced automation to optimize complex industrial processes.

## Résumé

The main objectives of the project were to develop a pharmaceutical storage area and construct a prototype. From January to February 2025, a team of two students from the University of Nantes (Mohamed Souissi and Théo Boursiquot), from third-year bachelor's degree in electronic and computer engineering. Our university supervisor was mister STANKOVIC.

First of all, we made research to design an electrical schematic on the software See electrical expert. This was a very time-consuming task, as it was meant to us. We also needed to understand the functions of all the equipment we used.

Secondly, when we finished the schematic, we started to connect cables to the equipment in the model to build the prototype. The objective was to improve the efficiency, safety, and reliability of stock management using a programmable automaton. Which control the motor of the elevator to move on different levels. We added a selector to switch between manual and automatic modes, push buttons to call the elevator and sensors to detect the lift in different levels and LEDs to indicate which level the lift is at.

Next, we began to program the programmable logic controller (PLC) and the Human Machine Interface (HMI) in the software Unitronics. That was the start of the testing time where we developed and optimised the code to carry out functional tests.

Finally, we had to make a video of us to present the project to other teachers. This was a task that we really loved to do because it was new. Thanks to this project, we have discovered the responsibilities needed in a project.

## Glossary

- Automate Programmable Industrial (API) → Programmable Logic Controller (PLC)
- Monte charge → Lift
- Bouton poussoir → Push button
- Ascenseur → Elevator
- Logiciel → Software
- Capteur → Sensor
- Sélecteur → Selector
- Automatique → Automatic
- Manuel → Manual
- Interface Homme machine (IHM) → Human Machine Interface (HMI)