



Plus tu demandes l'impossible, plus on est motivés.

### Demande du client – 30 novembre 2025

Alerter par SMS la vie scolaire dès qu'une issue de secours est ouverte.

#### Contraintes

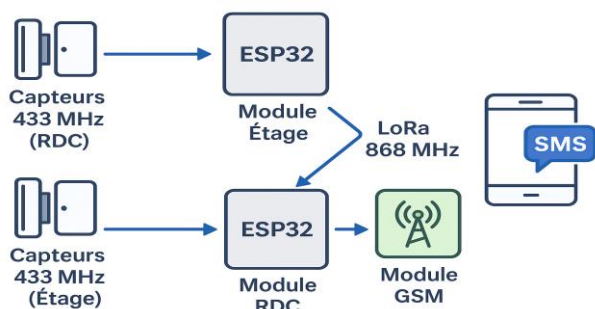
- Pas d'utilisation du réseau Internet du client.
- Aucun perçage sur les huisseries pour installer les capteurs.
- Bâtiment très vaste, plusieurs étages, en béton armé.

## Présentation du système d'alarme des portes de secours du LMT.

### 1. Objectif du système

Le système surveille en continu toutes les issues de secours du bâtiment grâce à des capteurs radio autonomes. Dès qu'une porte est ouverte, un SMS est automatiquement envoyé aux personnels de la vie scolaire et aux assistants d'éducation, garantissant une alerte rapide et une traçabilité des incidents.

### 2. Architecture générale du système

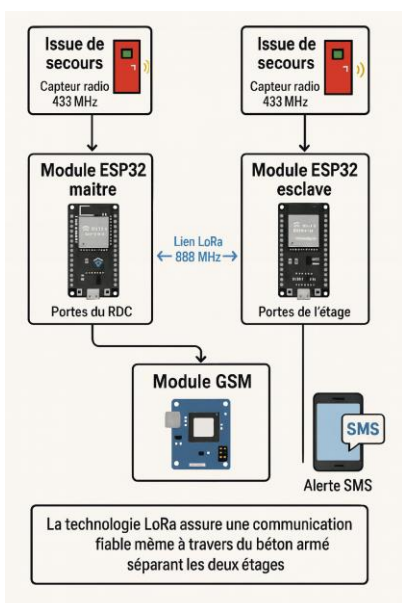


#### Le système repose sur trois éléments principaux :

- Des capteurs d'ouverture sans fil installés sur chaque porte.
- Deux modules ESP32 (un par étage), assurant la réception des signaux et la communication.
- Un module GSM chargé de l'envoi des SMS.

L'ensemble ne nécessite aucun câble supplémentaire et ne dépend pas du réseau Internet du client.

### 3. Détection des portes et communication entre étages



Chaque issue de secours est équipée d'un capteur radio 433 MHz.

Lorsqu'une porte s'ouvre, le capteur émet un signal radio 433 MHz.

Le signal est reçu par le module ESP32 correspondant à l'étage.

Pour les portes du RDC, le module ESP32 maître traite directement l'information.

Pour les portes de l'étage, le module ESP32 esclave transmet l'information au maître via un lien LoRa 868 MHz.

Le maître envoie ensuite l'alerte SMS via le module GSM

La technologie LoRa assure une communication fiable même à travers du béton armé. \*

## 4. Envoi des alertes SMS



Le module maître installé au rez-de-chaussée intègre un module GSM chargé d'envoyer automatiquement un SMS dès qu'une issue de secours est ouverte.

Exemple : lorsqu'un élève utilise une porte de secours pour sortir, un message d'alerte est immédiatement transmis.

L'ensemble des destinataires reçoit exactement le même message.

## 5. Gestion des numéros de téléphone et configuration des capteurs de portes

Le système comprend une interface Web intégrée accessible via le réseau Wi-Fi émis par le module maître (ex. *LMT-Alarme*).

Pour y accéder, l'opérateur se connecte à ce réseau depuis son smartphone, puis saisit l'adresse fournie (ex. **192.168.4.1**) dans la barre de recherche de son navigateur afin d'ouvrir la page HTML de configuration.



### 5.1. Les numéros de téléphone

- Ajouter, modifier ou supprimer les destinataires des alertes SMS.
- Envoyer un SMS de test pour vérifier la communication avec le module GSM.
- Les numéros sont stockés dans un fichier JSON (SPIFFS) pour garantir leur conservation après redémarrage.

### 5.2. Les capteurs de portes (433 MHz)

- Déclarer chaque porte en indiquant son nom et le module associé (maître ou esclave).
- Lancer un **mode apprentissage** permettant d'enregistrer automatiquement le code radio du capteur lors de l'ouverture de la porte.
- Ajouter, modifier ou supprimer les portes depuis l'interface.

Les codes des capteurs sont enregistrés dans un fichier JSON sur le module maître et synchronisés automatiquement avec le module esclave via le lien LoRa.

## 6. Supervision automatique toutes les 24 heures

Chaque jour, le système réalise une vérification automatique comprenant :



- l'activité des capteurs,
- l'état de la liaison LoRa entre le module maître et le module esclave,
- la disponibilité du réseau GSM,
- l'état interne des modules (température, redémarrages, stabilité),
- **l'état de l'alimentation : présence du 5V secteur et niveau de batterie** sur chaque module.

À l'issue de cette vérification, un rapport détaillé est envoyé à la vie scolaire afin de confirmer le bon fonctionnement du système ou de signaler toute anomalie détectée (capteur inactif, problème radio, coupure secteur, batterie faible, etc.).

## 7. Gestion de l'alimentation et batterie de secours

Les modules ESP32 fonctionnent en 5V. Ils sont alimentés par des adaptateurs secteur 230V → 5V,

mais un système de batterie de secours peut être ajouté pour assurer la continuité en cas de coupure électrique.

Fonctionnement :

- La batterie prend automatiquement le relais en cas de coupure secteur.
- Le module maître peut envoyer un SMS d'alerte coupure secteur.
- Lorsque le courant revient, un SMS d'information est envoyé.

Exemples de messages :

« [LMT alarme] Alerte : coupure secteur détectée. Fonctionnement sur batterie. »

« [LMT alarme] Information : alimentation secteur rétablie. »

Cela garantit un fonctionnement continu, même en cas de panne secteur.

## 8. La carte SIM

Le module maître utilise une **carte SIM**, comme un téléphone portable, pour envoyer les alertes SMS. Une fois insérée dans le modem GSM, elle permet au système d'être connecté au réseau mobile et d'envoyer automatiquement des messages en cas d'ouverture d'une issue de secours.

La carte SIM permet l'envoi des SMS. Le code PIN doit être désactivé. Un SMS de test permet de vérifier le bon fonctionnement.