

# **LoRaWAN BREATH**

## **Transceiver PM1, PM2.5, PM10 and TVOC**

**Guide utilisateur / User Guide**

**Version 1.0.0**

## NEW DOCUMENTATION / NOUVELLE DOCUMENTATION

FR

## USER GUIDE

## ENGLISH

- Dedicated to a product
- Cautions & electrical warnings
- Declaration of conformity
- Product functionalities and modes
- Casing dimensions
- Characteristics (casing and electrical)
- LED explanations
- Specific wiring on terminal blocks

## FRANÇAIS

- Dédié à un produit
- Recommandations et avertissements électriques
- Déclaration de conformité
- Fonctionnalités et modes du produit
- Dimensions du boîtier
- Caractéristiques (boîtier et électrique)
- Explication des LED
- Câblage sur bornier spécifique au produit

## TECHNICAL REFERENCE MANUAL

- Dedicated to a product
- Registers content
- Frame explanations (uplink and downlink)

- Dédié à un produit
- Contenu des registres
- Explication des trames (uplink et downlink)

## INSTALLATION GUIDE

- For all adeunis® products
- Configuration of the products
- Installation and fixing
- Start-up of the products
- Opening and closing the case
- Replace battery

- Pour tous les produits adeunis®
- Configuration des produits
- Installation et fixation
- Démarrage des produits
- Ouvrir et fermer les boîtiers
- Remplacer la batterie

## Préambule / Preamble / Präambel / Preambolo / Preámbulo

- Ce guide décrit les fonctionnalités du produit adeunis®. Il explique les modes de fonctionnement du produit et la manière de le configurer.
- This guide describes the functionalities of the product adeunis®. It explains its functionments and how to configure it.
- Dieser Leitfaden beschreibt die Funktionalität des Produktes adeunis®. Er erklärt die Betriebsfunktionen des Produktes und die Art und Weise, um es zu konfigurieren.
- Questa guida descrive la funzionalità del prodotto adeunis®. Questo spiega come funziona il prodotto e come configurarlo.
- Esta guía describe las funcionalidades del producto adeunis®. En él se explican los modos de funcionamiento del producto y cómo configurarlo.
  
- Aucun extrait de ce document ne pourra être reproduit ou transmis (sous format électronique ou papier, ou par photocopie) sans l'accord d'adeunis®. Ce document pourra être modifié sans préavis. Toutes les marques citées dans ce guide font l'objet d'un droit de propriété intellectuelle.
- No part of this document may be reproduced or transmitted (in electronic or paper, or photocopying) without the agreement adeunis®. This document may be changed without notice. All trademarks mentioned in this guide are the subject of intellectual property rights. adeunis®.
- Kein Teil dieses Dokuments darf reproduziert oder übertragen werden (in elektronischer oder Papierform oder Fotokopie) ohne die Zustimmung adeunis®. Dieses Dokument darf ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Marken in diesem Handbuch erwähnt werden, sind Gegenstand des geistigen Eigentums.
- Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o trasmessa (in fotocopia elettronica o cartacea, o), senza il consenso adeunis®. Questo documento può essere modificato senza preavviso. Tutti i marchi citati in questa guida sono oggetto di diritti di proprietà intellettuale.
- Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida (en formato electrónico, en papel, o fotocopias) sin el acuerdo adeunis®. Este documento puede ser modificado sin previo aviso. Todas las marcas comerciales mencionadas en esta guía son objeto de los derechos de propiedad intelectual.

**Adeunis**  
**283, rue Louis Néel**  
**38920 Crolles**  
**France**

Web [www.adeunis.com](http://www.adeunis.com)

**FR**

**TABLE DES MATIÈRES / TABLE OF CONTENT**

NEW DOCUMENTATION / NOUVELLE DOCUMENTATION	2
FRANÇAIS	6
INFORMATIONS PRODUITS ET RÉGLEMENTAIRES	7
1. PRÉSENTATION DU PRODUIT	12
1.1. Description générale	12
1.2. Encombrement	13
1.3. Carte électronique	13
1.4. Spécifications Techniques	14
1.4.1 Caractéristiques générales	14
1.4.2 Interfaces d'entrée digitale	15
1.4.3 Caractéristiques de l'alimentation électrique	16
1.4.4 Caractéristiques des capteurs intégrés	16
2. FONCTIONNEMENT DU PRODUIT	17
2.1. Modes de fonctionnement	17
2.1.1 Mode PARC	17
2.1.2 Mode COMMANDE	17
2.1.3 Mode PRODUCTION	17
2.2. Phase de JOIN	18
2.2.1 Phase de JOIN au démarrage et paramétrage	18
2.2.2 Relancer un join à distance	18
2.3. Test réseau au démarrage	18
2.4. Indicateur visuel pour la concentration de PM2.5	19
2.5. Modes de transmission	20
2.5.1 Transmission périodique avec ou sans historique	23
2.5.2 Transmission périodique avec redondance	24
2.5.3 Transmission sur dépassement de seuil	25
2.5.4 Transmission sur dépassement de seuil avec répétition de l'alarme	26
2.6. Transmission d'une trame journalière	27
2.7. Alarme Bouton	28
2.8. Alarme entrée TOR	28
2.9. Fonctionnement des LEDs	30
3. REGISTRES ET TRAMES	31
4. CONFIGURATION ET INSTALLATION	31
4.1. Configuration et installation de l'émetteur	31
4.2. Câblage de l'entrée TOR via bornier	31
4.3. Préconisations installation du capteur	32
5. HISTORIQUE DU DOCUMENT	32

FR

ENGLISH	33
PRODUCTS AND REGULATORY INFORMATION	34
1. PRODUCT PRESENTATION	39
1.1. General description	39
1.2. Dimensions	40
1.3. Circuit board	40
1.4. Technical specifications	41
1.4.1 General characteristics	41
1.4.2 Digital inputs interfaces	42
1.4.3 Characteristics of external supply	43
1.4.4 Characteristics of integrated sensors	43
2. DEVICE OPERATIONS	44
2.1. Operating modes	44
2.1.1 PARK mode	44
2.1.2 COMMAND mode	44
2.1.3 PRODUCTION mode	44
2.2. JOIN process	45
2.2.1 Start-up of the product, JOIN process and configuration	45
2.2.2 Launch a JOIN process remotely	45
2.3. Network quality test	45
2.4. LED indicator for PM2.5 concentration	46
2.5. Transmission modes	47
2.5.1 Periodical transmission with or without historisation	50
2.5.2 Periodical transmission with redundant samples	51
2.5.3 Transmission on overpass threshold	52
2.5.4 Transmission on overpassed threshold with alarm repetition	53
2.6. Daily frame transmission	54
2.7. Button alarm	55
2.8. Digital input alarm	55
2.9. Operating LEDs	57
4.2. Wiring the digital input through the terminal block	58
3. REGISTER AND FRAMES	58
4. CONFIGURATION AND INSTALLATION	58
4.1. Configuration and installation of the device	58
4.3. Installation requirements for the device	59
5. HISTORY	59

FR

# FRANÇAIS

## INFORMATIONS PRODUITS ET RÉGLEMENTAIRES

Information document	
Titre	LoRaWAN BREATH - Guide utilisateur
Sous-titre	/
Type de document	Guide utilisateur
Version	1.0.0

Ce document s'applique aux produits suivants :

Nom	Référence	Version firmware
LoRaWAN BREATH	ARF8377AA	Version RTU : V02.00.02 Version APP : V02.04.00

FR

## AVERTISSEMENT

Ce document et l'utilisation de toute information qu'il contient, est soumis à l'acceptation des termes et conditions Adeunis.

Adeunis ne donne aucune garantie sur l'exactitude ou l'exhaustivité du contenu de ce document et se réserve le droit d'apporter des modifications aux spécifications et descriptions de produit à tout moment sans préavis.

Adeunis se réserve tous les droits sur ce document et les informations qu'il contient. La reproduction, l'utilisation ou la divulgation à des tiers sans autorisation expresse est strictement interdite. Copyright © 2016, adeunis®.

adeunis® est une marque déposée dans les pays de l'UE et autres.

## SUPPORT TECHNIQUE

### Site web

Notre site Web contient de nombreuses informations utiles : informations sur les produits et accessoires, guides d'utilisation, logiciel de configuration et de documents techniques qui peuvent être accessibles 24h/24.

### Contact

Si vous avez des problèmes techniques ou ne pouvez pas trouver les informations requises dans les documents fournis, contactez notre support technique via notre site Web, rubrique « Support Technique ». Cela permet de s'assurer que votre demande soit traitée le plus rapidement possible.

### Informations utiles lorsque vous contactez notre support technique

Lorsque vous contactez le support technique merci de vous munir des informations suivantes :

- Type de produit
- Version du firmware (par exemple V1.0.0)
- Description claire de votre question ou de votre problème
- Vos coordonnées complètes

## Déclaration UE de Conformité

### Nous

Adeunis  
 283 rue LOUIS NEEL  
 38920 Crolles, France  
 04.76.92.01.62  
 www.adeunis.com

**Déclarons que la DoC est délivrée sous notre seule responsabilité et fait partie du produit suivant :**

Modèle produit : BREATH LoRaWAN  
 Références : ARF8377A

**Objet de la déclaration :**



L'objet de la déclaration décrit ci-dessus est conforme à la législation d'harmonisation de l'Union applicable :

**Directive 2014/53/UE (RED)**

**Les normes harmonisées et les spécifications techniques suivantes ont été appliquées :**

Titre :	Date du standard/spécification
EN 300 220-2 V3.2.1	2018/06
EN 301 489-1 V2.2.3	2019/11
EN 301 489-3 V2.1.1	2019/03
EN 62368-1	2014
EN 62311	2008

13 Octobre 2021

Monnet Emmanuel, Responsable Certification



## INTRODUCTION

Tous les droits de ce manuel sont la propriété exclusive de adeunis®. Tous droits réservés. La copie de ce manuel (sans l'autorisation écrite du propriétaire) par impression, copie, enregistrement ou par tout autre moyen, la traduction de ce manuel (complète ou partielle) pour toute autre langue, y compris tous les langages de programmation, en utilisant n'importe quel dispositif électrique, mécanique, magnétique, optique, manuel ou autres méthodes, est interdite.

adeunis® se réserve le droit de modifier les spécifications techniques ou des fonctions de ses produits, ou de cesser la fabrication de l'un de ses produits, ou d'interrompre le support technique de l'un de ses produits, sans aucune notification écrite et demande expresse de ses clients, et de s'assurer que les informations à leur disposition sont valables.

Les logiciels de configurations et programmes adeunis® sont disponibles gratuitement dans une version non modifiable. adeunis® ne peut accorder aucune garantie, y compris des garanties sur l'adéquation et l'applicabilité à un certain type d'applications. Dans aucun cas le fabricant, ou le distributeur d'un programme adeunis®, ne peut être tenu pour responsable pour tous les dommages éventuels causés par l'utilisation du dit programme. Les noms des programmes ainsi que tous les droits d'auteur relatifs aux programmes sont la propriété exclusive de adeunis®. Tout transfert, octroi de licences à un tiers, crédit-bail, location, transport, copie, édition, traduction, modification dans un autre langage de programmation ou d'ingénierie inversée (retro-ingénierie) est interdit sans l'autorisation écrite et le consentement de adeunis®.

### **Adeunis**

283, rue Louis Néel  
38920 Crolles  
France

FR

## RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES

Tous les matériaux d'emballage superflus ont été supprimés. Nous avons fait notre possible afin que l'emballage soit facilement séparable en trois types de matériaux : carton (boîte), polystyrène expansible (matériel tampon) et polyéthylène (sachets, feuille de protection en mousse). Votre appareil est composé de matériaux pouvant être recyclés et réutilisés s'il est démonté par une firme spécialisée. Veuillez observer les règlements locaux sur la manière de vous débarrasser des anciens matériaux d'emballage, des piles usagées et de votre ancien appareil.

FR

## AVERTISSEMENTS

Valables pour les produits cités dans la déclaration de conformité.



Lire les instructions dans le manuel.



La sécurité procurée par ce produit n'est assurée que pour un usage conforme à sa destination. La maintenance ne peut être effectuée que par du personnel qualifié.



Risque d'explosion si la batterie est remplacée par un type incorrecte.

Attention, ne pas installer l'équipement près d'une source de chaleur ou près d'une source d'humidité.

Attention, lorsque l'équipement est ouvert, ne pas réaliser d'opérations autres que celles prévues dans cette notice.



**Attention :** ne pas ouvrir le produit, risque de choc électrique.



**Attention :** pour votre sécurité, il est impératif qu'avant toute intervention technique sur l'équipement celui-ci soit mis hors tension.



**Attention :** pour votre sécurité, le circuit d'alimentation du produit doit être de type TBTS (très basse tension de sécurité) et doit être des sources à puissance limitée.

 Ce symbole sur le produit ou sur son emballage indique l'utilisation d'une tension continue (DC).

Il faut que le produit soit muni d'un dispositif de sectionnement pour pouvoir couper l'alimentation. Celui-ci doit être proche de l'équipement.

Tout branchement électrique du produit doit être muni d'un dispositif de protection contre les surcharges et les courts-circuits.

Ce dispositif de protection doit être d'un calibre de 10A.

## RECOMMANDATIONS D'USAGE

- Avant d'utiliser le système, vérifiez si la tension d'alimentation figurant dans son manuel d'utilisation correspond à votre source. Dans la négative, consultez votre fournisseur.
- Placez l'appareil contre une surface plane, ferme et stable.
- L'appareil doit être installé à un emplacement suffisamment ventilé pour écarter tout risque d'échauffement interne et il ne doit pas être couvert avec des objets tels que journaux, nappes, rideaux, etc.
- L'antenne de l'appareil doit être dégagée et distante de toute matière conductrice de plus de 10 cm.
- L'appareil ne doit jamais être exposé à des sources de chaleur, telles que des appareils de chauffage.
- Ne pas placer l'appareil à proximité d'objets enflammés telles que des bougies allumées, chalumeaux, etc.
- L'appareil ne doit pas être exposé à des agents chimiques agressifs ou solvants susceptibles d'altérer la matière plastique ou de corroder les éléments métalliques.

FR

### Élimination des déchets par les utilisateurs dans les ménages privés au sein de l'Union Européenne



Ce symbole sur le produit ou sur son emballage indique que ce produit ne doit pas être jeté avec vos autres ordures ménagères. Au lieu de cela, il est de votre responsabilité de vous débarrasser de vos déchets en les apportant à un point de collecte désigné pour le recyclage des appareils électriques et électroniques. La collecte et le recyclage séparés de vos déchets au moment de l'élimination contribueront à conserver les ressources naturelles et à garantir un recyclage respectueux de l'environnement et de la santé humaine. Pour plus d'informations sur le centre de recyclage le plus proche de votre domicile, contactez la mairie la plus proche, le service d'élimination des ordures ménagères ou le magasin où vous avez acheté le produit.



Jeter les batteries suivant les instructions d'usages. Lors du changement des batteries, le produit doit être proprement et correctement remonté.



**IMPORTANT** pour la Suisse : l'annexe 4.10 du standard SR 814.013 doit être appliquée pour les batteries

## 1. PRÉSENTATION DU PRODUIT

Description :

- Le LoRaWAN BREATH d'adeunis® est un émetteur radio prêt à l'emploi permettant la mesure des particules fines 1 $\mu$ , 2.5 $\mu$  et 10 $\mu$  ainsi que les COVT (Composés Organiques Volatiles Totaux).
- Ce produit répond aux besoins des utilisateurs de monitorer la qualité de l'air de leurs bâtiments via un réseau LPWAN.
- Le produit émet les données périodiquement et/ou sur dépassement de seuils.
- Le produit a un bouton permettant le démarrage du capteur, ainsi que la détection d'un ou plusieurs événements (appuis bouton) avec l'envoi d'une trame d'alarme associée.
- Le produit embarque également une entrée contact sec permettant de coupler un capteur afin de compléter ses fonctions (ex : détection d'ouverture de porte, détection d'eau..)
- La configuration de l'émetteur est accessible par l'utilisateur en local via un port micro-USB ou à distance via le réseau LoRaWAN, permettant notamment le paramétrage de la périodicité, des modes de transmission ou encore des seuils d'alarme.
- Le LoRaWAN BREATH est alimenté par une alimentation externe fournie avec le produit.
- Le produit est compatible avec la plateforme de Device Management KARE et le service KARE+ d'adeunis®.
- Le produit supporte notamment la class C LoRaWAN pour un échange plus réactif au niveau des downlinks.

NOTE IMPORTANTE 1 : le LoRaWAN BREATH est livré par défaut avec une configuration Class A OTAA, permettant à l'utilisateur de déclarer son produit auprès d'un opérateur LoRaWAN.

Le démarrage du LoRaWAN BREATH se fait à l'aide du bouton sur le côté du boîtier ou de l'IoT Configurator.

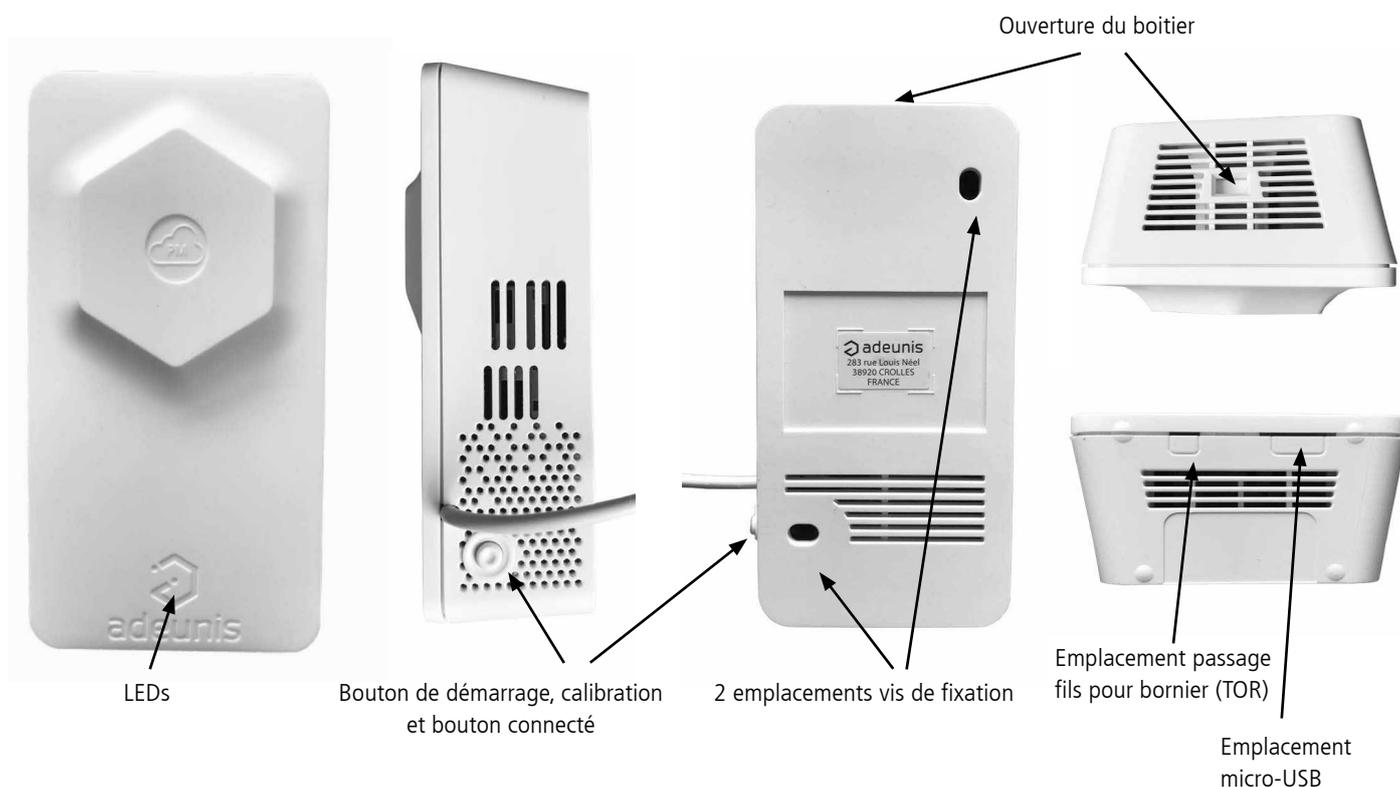
Composition du package

Le produit est livré dans un package carton contenant les éléments suivants :

Face avant, face arrière, carte électronique et alimentation externe 5V avec câble de 3 mètres.

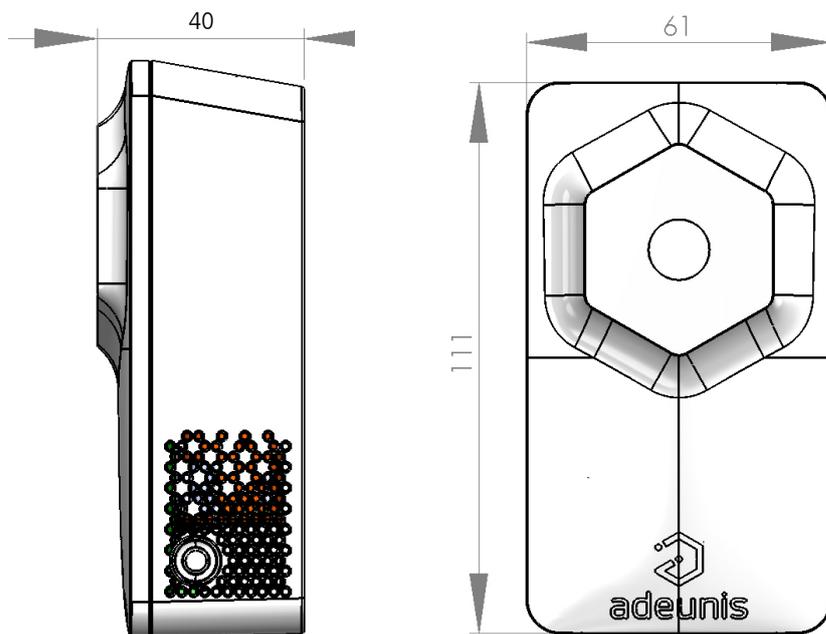
2 vis CBLZ 3.5x 19mm, 2 chevilles SX5 Fischer

### 1.1. Description générale



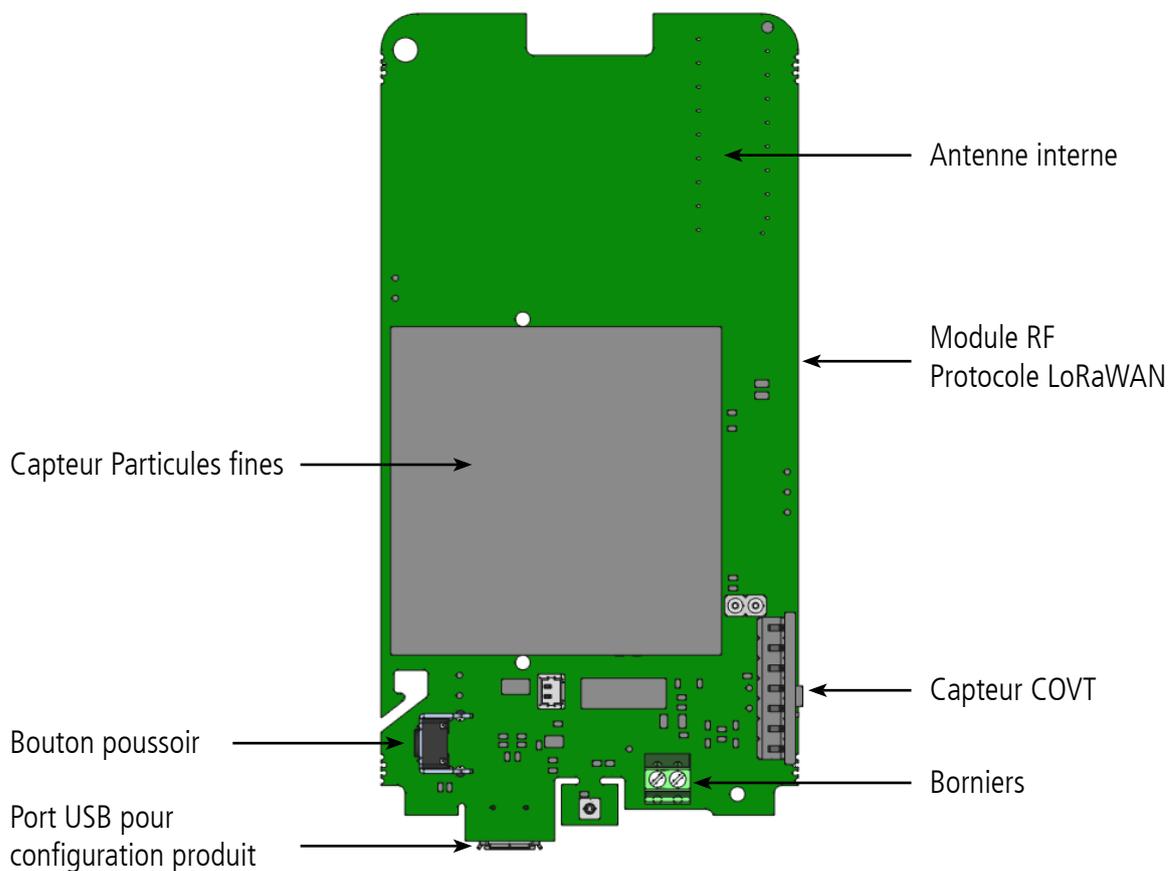
### 1.2. Encombrement

Valeurs en millimètres



FR

### 1.3. Carte électronique



## 1.4. Spécifications Techniques

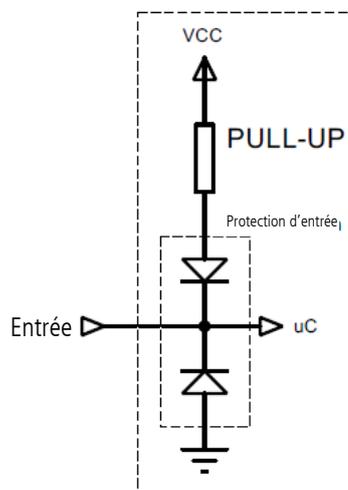
### 1.4.1 Caractéristiques générales

Paramètres	Valeur
Tension d'alimentation	4.7 à 5.5 VDC
Alimentation électrique	Externe 5VDC 1A - Bloc Alimentation 100-240VAC vers 5V USB - fourni
Câble alimentation électrique	2.95m USB vers connecteur carte - fourni
Température de fonctionnement	-10 / +50 °C
Plage d'humidité tolérée	20 / 80 %RH (sans condensation)
Dimensions	111 x 61 x 40 mm
Poids	107,5 g
Boîtier	IP20
Zone LoRaWAN	EU 863-870 MHz
Spécification LoRaWAN	1.0.2
Puissance d'émission max	14 dBm
Sensibilité SF12	< -136 dBm
Port applicatif (downlink)	1

FR

### 1.4.2 Interfaces d'entrée digitale

Le schéma de principe des interfaces d'entrée digitale est le suivant :



Caractéristiques électriques		Unité
Tension absolue minimale d'entrée	- 0,7	Vp
Tension absolue maximale d'entrée	42	Vp
Tension recommandée minimale d'entrée	0	Vp
Tension recommandée maximale d'entrée	24	Vp
Résistance d'entrée équivalente	500	k $\Omega$
Fréquence d'entrée	10	Hz
Consommation de courant niveau d'entrée HAUT	0	$\mu$ A
Consommation de courant niveau d'entrée BAS	6	$\mu$ A

Un état prolongé au-delà des min/max endommagera le produit

FR

## 1.4.3 Caractéristiques de l'alimentation électrique

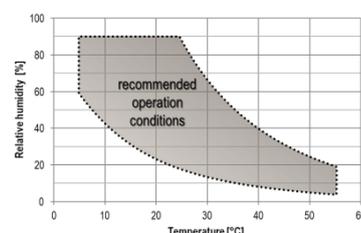
Caractéristiques alimentation externe		Unité
Plage tension d'entrée capteur	4.7 à 5.5	VDC
Courant max	300	mA
Longueur de câble	2.95	m
Plage tension d'entrée bloc alimentation	100-240 VAC vers 5 VDC	
Fréquence d'entrée bloc alimentation	50-60	Hz
Courant d'entrée bloc alimentation	0.15	A
Plage tension de sortie bloc alimentation	5	VDC
Courant sortie bloc alimentation	1	A

Caractéristiques alimentation via USB		Unité
Tension	5	VDC
Courant max	300	mA

## 1.4.4 Caractéristiques des capteurs intégrés

Caractéristiques		Unité	
Particules Fines	Plage typique	0 - 1000	µg/m <sup>3</sup>
	Plage - Taille concentration massique PM1	0.3 - 1.0	µg
	Plage - Taille concentration massique PM2.5	0.3 - 2.5	µg
	Plage - Taille concentration massique PM10	0.3 - 10.0	µg
	Précision* PM1 et PM2.5	[0 - 100] +/- 10	µg/m <sup>3</sup>
		[100 - 1000] +/- 10	% m.v
	Précision* PM10	[0 - 100] +/- 25	µg/m <sup>3</sup>
		[100 - 1000] +/- 25	% m.v
	Dérive maximum à long terme sur précision	[0 - 100] +/- 1.25	µg/m <sup>3</sup> /an
		[100 - 1000] +/- 1.25	% m.v /an
Résolution	1	µg/m <sup>3</sup>	
Délai d'acquisition mesure	1 +/- 0.4	secondes	
Durée de vie utilisation 24h/24h**	> 10	ans	
Conditions d'utilisation	cf graphique 1		
Composés Organiques Volatiles Totaux	Plage***	0 - 270 000	µg/m <sup>3</sup>
	Résolution***	[0 à 9 036] +/- 4.5 [9 036 à 49 995] +/- 27 [49 995 à 270 000] +/- 144	
	Précision à 25°C - 50%RH	Typ. 15% de la valeur mesurée si calibration éthanol	
	Dispersion capteur à capteur	250% max	
	Conditions d'utilisation	10 à 40	°C
20 à 80		%RH	

NOTE : les valeurs peuvent dépasser les 1000 ug/m<sup>3</sup>. Seule la plage indiquée est conforme à la calibration usine. Au dessus des 1000 ug/m<sup>3</sup> les données ne sont pas garanties.



Graphique 1 : conditions d'utilisation

NOTE : les valeurs de COVT se stabilisent dans les 24 heures suivant le démarrage du produit.

\* Également appelée « variation entre les pièces » ou « variation d'un appareil à l'autre ».

\*\* La durée de vie du capteur est issue du calcul MTF (mean time to failure) du fabricant et peut varier selon les conditions de fonctionnement.

\*\*\* Spécification valide pour un équivalent mix gaz, représentatif d'une concentration typique de COVT. Les données indiquées sont valables pour un mélange de gaz spécifique (voir ci-après). En situation non contrôlée, le mélange de gaz peut varier et donc les valeurs de COVT associées également.

Le mélange de gaz utilisé pour la calibration est une composition de 22 COVs aux concentrations similaires à celles d'un environnement résidentiel en intérieur. Voici la liste des gaz et leur proportion dans le mix de référence :

Composé	Ratio
n-Hexane	1
n-Nonane	1
n-Decane	1
n-Undecane	0.1
1-Octane	0.01
1-Decene	1
Cyclohexane	0.1
m-Xylene	10
Ethylbenzene	1
1,2,4-Trimethylbenzene	0.1
n-Propylbenzene	0.1

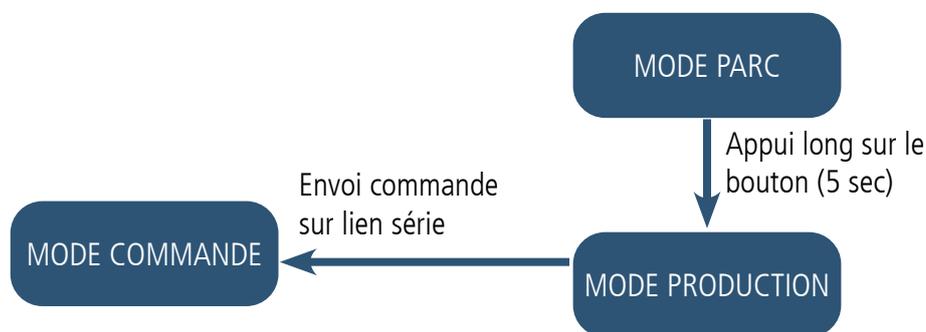
Composé	Ratio
α-Pinene	1
n-Pentanal	0.1
n-Hexanal	1
Iso-propanol	0.1
n-Butanol	1
2-Butanone	0.1
3-Methyl-3-butanone	0.1
4-Methyl-2-pentanone	0.1
n-Butylacetate	10
Ethoxyethylacetate	1
1,2-Dichloroethane	1



## 2. FONCTIONNEMENT DU PRODUIT

### 2.1. Modes de fonctionnement

Le produit dispose de plusieurs modes de fonctionnement :



#### 2.1.1 Mode PARC

Le produit est livré en mode PARC, il est alors en veille et sa consommation est minimale. La sortie du mode PARC s'effectue par l'appui sur le bouton latérale du capteur pendant une durée supérieur à 5 secondes. La LED verte s'allume pour signifier la détection de l'appui bouton et clignote ensuite rapidement pendant la phase de démarrage du produit.

Le dispositif effectue sa calibration au démarrage et envoie ensuite ses trames de configuration et de données.

#### 2.1.2 Mode COMMANDE

Ce mode permet de configurer les registres du produit.

Pour entrer dans ce mode, il faut brancher un câble sur le port micro-usb du produit et utiliser l'IoT Configurator ou entrer en mode commande par une commande AT. La sortie du mode COMMANDE se fait par la fonction déconnexion de l'IoT Configurator, la commande ATO ou par le débranchement du câble USB. Le produit retournera alors dans son précédent mode, c'est-à-dire PARC ou PRODUCTION.

#### 2.1.3 Mode PRODUCTION

Ce mode permet de faire fonctionner le produit dans son utilisation finale.

## 2.2. Phase de JOIN

### 2.2.1 Phase de JOIN au démarrage et paramétrage

Par défaut le produit effectue une phase de JOIN à son démarrage (lors du passage en mode PRODUCTION, lors de l'appui bouton ou en sortie du mode COMMANDE).

Par défaut le produit effectue 10 essais successifs, en cas d'échec une temporisation de 12h est lancée et le produit essaie de nouveau 10 fois. Ceci de manière infinie tant que l'accroche n'est pas effectuée.

Il est possible de venir paramétrer cette phase de JOIN à travers l'IoT Configurator.

Vous pouvez choisir :

- le nombre d'essais à effectuer pour chaque tentative,
- le délai maximum entre chaque tentative,
- le facteur de pondération, utilisé pour réduire le délai entre les premières tentatives.

Registres concernés par cette configuration :

- S312 : Délai maximum entre 2 tentatives de JOIN
- S313 : Facteur de pondération pour les tentatives initiales de JOIN
- S314 : Nombre d'essais pour chaque tentative de JOIN

Exemple :

Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S312	0x3840	14400	Le délai entre chaque tentative est de 4 heures.
S313	0x04	4	Le facteur de pondération indique que la première tentative sera espacée de 1 heure avec la suivante et qu'ensuite ce délai va augmenter jusqu'à la valeur indiquée par le registre S312 soit 4 heures.
S314	0x0F	15	Chaque tentative est composée de 15 essais successifs

### 2.2.2 Relancer un join à distance

La trame de downlink (0x48) permet d'envoyer une commande au produit lui indiquant de redémarrer au bout d'un temps déterminé (doit être indiqué dans la trame).

Cette fonction de redémarrage permet de relancer un JOIN à distance ce qui peut être utile lors d'un changement d'opérateur par exemple ou suite à la mise à jour d'une Gateway.

Pour connaître le contenu de la trame 0x48 se référer au Technical Reference Manual (TRM) du produit.

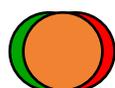
## 2.3. Test réseau au démarrage

Lors de la phase de JOIN, si le produit est configuré en Class A OTA, il effectue un test réseau en échangeant des informations avec la gateway (algorithme breveté). Lorsque le test est en cours, les LED verte et rouge sont allumées en même temps pendant 10 à 20 secondes.

Le résultat du test réseau est donné à l'installateur du produit environ 20 secondes maximum après le «JOIN ACCEPT» grâce aux LED visibles à travers la semelle (résultat fixe pendant 10 secondes).



Qualité radio bonne  
SF7 ou SF8



Qualité radio moyenne  
Autres SF et  
link margin > 6



Qualité radio mauvaise  
Autres SF et  
link margin <= 6

L'installateur peut donc prendre connaissance de cette information et potentiellement déplacer le transmetteur à un emplacement où le produit est mieux perçu par le réseau.

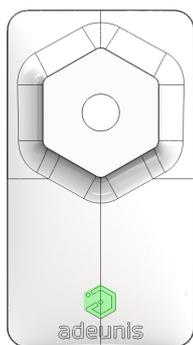
De plus, le produit enverra directement les trames qui suivent le test radio dans le meilleur SF déterminé par le test.

## 2.4. Indicateur visuel pour la concentration de PM2.5

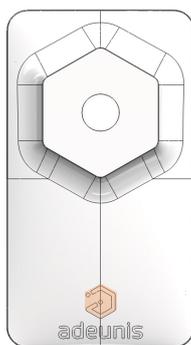
Par défaut un indicateur lumineux est activé dans le capteur afin de permettre aux usagers de la zone de connaître la concentration de PM2.5 et d'agir en fonction.

Cet indicateur lumineux peut être entièrement configuré ou désactivé via l'IoT Configurator.

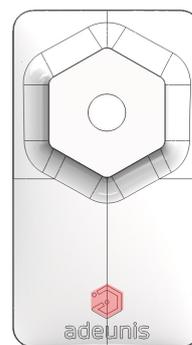
Par défaut les seuils considérés sont ceux du Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT) :



**Vert** : tout est ok  
Seuil < 10 µg/m<sup>3</sup> (S353)



**Orange** : aération conseillée  
Seuil compris entre  
10 µg/m<sup>3</sup> et 25 µg/m<sup>3</sup>



**Rouge** : aération obligatoire  
Seuil > 25 µg/m<sup>3</sup>  
(S354)

La LED est allumée toutes les 30 secondes pendant 2 secondes.



## 2.5. Modes de transmission

Le produit permet de mesurer les particules  $1\mu$ ,  $2.5\mu$  et  $10\mu$  ainsi que les COVT, de sauvegarder cette information à un intervalle déterminé et de l'envoyer selon deux modes d'émission.

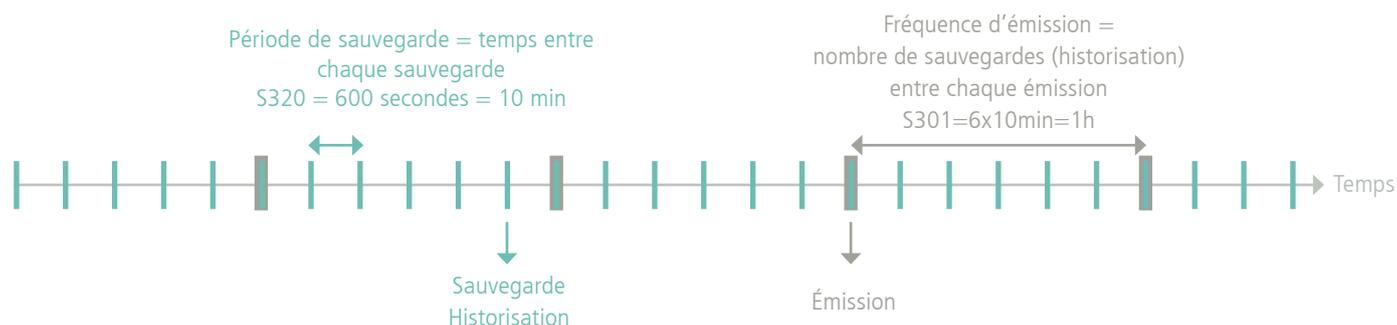
	Émission périodique	Émission sur dépassement de seuil
FR Définition	L'envoi périodique permet de relever des données toutes les secondes, de les sauvegarder selon une période déterminée et de les envoyer régulièrement afin de faire de l'analyse dans le temps.	L'envoi d'une trame sur dépassement de seuil permet de relever des données selon une période déterminée et d'envoyer une alarme rapidement si un des seuils est dépassé.
Cas concret d'utilisation	Je veux que mon produit sauvegarde la mesures des PM et du COVT toutes les 10 minutes et que l'ensemble de mes sauvegardes me soient envoyées une fois par heure.	Je veux que mon produit m'envoie une alarme lorsque les PM2.5 dépassent les $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans ma pièce ou si le seuil de PM10 dépasse les $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Je ne veux pas d'alarme pour les PM1 ou les COVT.
Configuration associée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Période de sauvegarde (S320) = 600 (600 secondes = 10 min)</li> <li>• Fréquence d'émission (S301) = 6 (6 X 10min = 1h)</li> <li>• Type de l'alarme COVT (S330) = 0 (alarme désactivée)</li> <li>• Type de l'alarme PM10 (S340) = 0 (alarme désactivée)</li> <li>• Type de l'alarme PM2.5 (S350) = 0 (alarme et indicateur LED désactivés)</li> <li>• Type de l'alarme PM1 (S360) = 0 (alarme désactivée)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence d'émission (S301) = 0 (pas d'envoi périodique)</li> <li>• Type de l'alarme TVOC (S330) = 0 (désactivée)</li> <li>• Type de l'alarme PM10 (S340) = 1 (activée)</li> <li>• Seuil de l'alarme PM10 (S341) = 50 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Hystérésis de l'alarme PM10 (S342) = 5 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Type de l'alarme PM2.5 (S350) = 3 (activée + LED activées)</li> <li>• Seuil de l'alarme PM2.5 (S351) = 25 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Hystérésis de l'alarme PM2.5 (S352) = 5 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</li> <li>• Type de l'alarme PM1 (S360) = 0 (désactivée)</li> </ul>

ATTENTION : La capacité de transmission d'informations dépendra du réseau utilisé. Ici en LoRaWAN 6 échantillons max par trames.

NOTE: La période d'acquisition est à 1 seconde par défaut et non modifiable par l'utilisateur.

Représentation d'un cas mixte périodique et dépassement de seuil :

Dans cet exemple la mesure est sauvegardée toutes les 600 secondes soit toutes les 10 minutes et ensuite la trame est envoyée lorsque 6 sauvegardes ont été effectuées.



Démarche à suivre pour programmer ses registres en fonction du mode choisi.

Dans quel mode je veux mettre mon produit ?

Périodique

Périodique  
+  
Alarme

Alarme sur  
dépassement  
de seuil

FR

Quand est-ce que je sauvegarde l'information ?

Je sauvegarde  
toutes les X secondes

Je veux activer mon  
alarme et sauvegarder  
l'information toutes les  
X secondes

En mode alarme  
je n'ai pas besoin  
de sauvegarder  
l'information

J'indique X dans mon  
registre S320

J'indique X dans mon  
registre S320

Je n'ai pas besoin de  
renseigner une valeur  
dans le registre S320

Quand est-ce que ma trame sera envoyée ?

Je veux X relevés dans  
ma trame périodique

Je veux X relevés dans  
ma trame périodique

Ma trame est envoyée  
lorsque mon seuil est  
dépasse

J'indique le nombre  
de relevés souhaités  
dans la trame dans le  
registre S301  
(6 = max possible en  
LoRaWAN sans perdre  
de données)

J'indique le nombre  
de relevés souhaités  
dans la trame dans le  
registre S301  
(6 = max possible en  
LoRaWAN sans perdre  
de données)

J'indique 0 dans mon  
registre S301 pour  
désactiver le mode  
périodique

Je configure mes  
seuils S330 à S332 pour  
les COVT, S340 à S342  
pour les PM10, S350 à  
S354 pour les PM2.5,  
S360 à S362 pour les  
PM1

Je configure mes  
seuils S330 à S332 pour  
les COVT, S340 à S342  
pour les PM10, S350 à  
S354 pour les PM2.5,  
S360 à S362 pour les  
PM1

Exemple de configurations possibles :

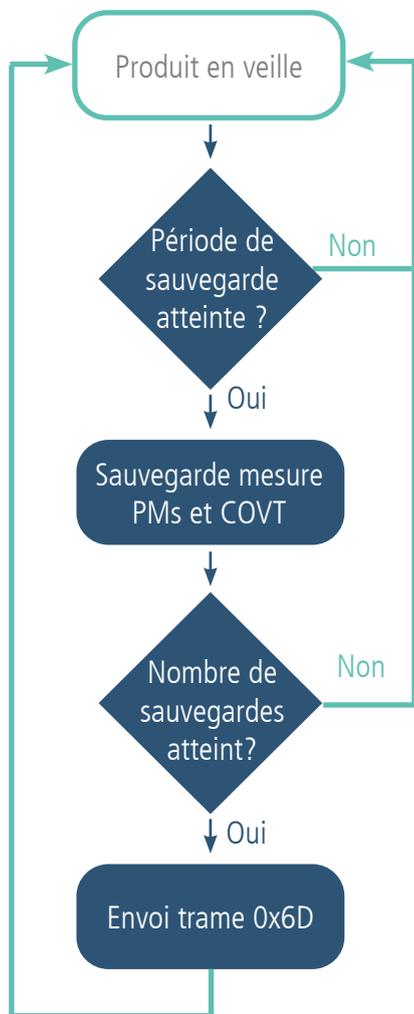
Cas voulu (hors 100% événementiel)	Configuration associée	Nombre théorique de trame périodiques envoyées par jour
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les 2 heures</li> <li>• Émission : toutes les 12 heures (sois toutes les 6 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 7400</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	2 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les heures</li> <li>• Émission : toutes les 6 heures (sois toutes les 6 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 3600</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	4 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les heures</li> <li>• Émission : toutes les 4 heures (soit toutes les 4 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 3600</li> <li>• 301 = 4</li> </ul>	6 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les 30 minutes</li> <li>• Émission : toutes les 4 heures (soit toutes les 8 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1800</li> <li>• 301 = 8</li> </ul>	6 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les heures</li> <li>• Émission : toute les 3 heures (soit toutes les 3 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 3600</li> <li>• 301 = 3</li> </ul>	8 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les 20 minutes</li> <li>• Émission : toutes les 2 heures (soit toutes les 6 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1200</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	12 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les 30 minutes</li> <li>• Émission : toutes les heures (soit toutes les 2 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1800</li> <li>• 301 = 2</li> </ul>	24 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les 10 minutes</li> <li>• Émission : toutes les heures (soit toutes les 6 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 600</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	24 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les 10 minutes</li> <li>• Émission : à chaque sauvegarde, soit toutes les 10 minutes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1</li> <li>• 301 = 1</li> </ul>	144 trames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauvegarde : toutes les 2 minutes</li> <li>• Émission : toutes les 10 minutes (soit tous les 5 sauvegardes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 120</li> <li>• 301 = 5</li> </ul>	144 trames

FR

### 2.5.1 Transmission périodique avec ou sans historique

Le produit permet la mesure et la transmission périodique des valeurs des capteurs selon le schéma suivant :

Le produit permet de relever la concentration de particules fines (PM10, PM2.5 et PM1) et de COVT et de l'envoyer par la suite périodiquement.



Les paramètres associés à ce mode de fonctionnement sont :

- Période de sauvegarde (S320)
- Fréquence d'émission (S301)

Exemple :

Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S320	Décimal	600	1 sauvegarde toutes les 10 minutes (600 secondes)
S301	Décimal	6	Mode périodique avec une période de 6*10 min = 1 heure

Dans cet exemple :

- Le produit sauvegarde la mesure des PM et du COVT toutes les 10 minutes
- Le produit effectue 6 sauvegardes et les transmet 1 fois par heure

Prudence sur les valeurs de sauvegarde et d'émission qui dépendront aussi du réseau utilisé et de sa bande passante.

NOTE : pour une transmission sans historique, il suffit de mettre le registre 301 (période d'émission) à 1, ainsi le produit enverra une trame à chaque sauvegarde.



### 2.5.2 Transmission périodique avec redondance

Le produit permet également de rajouter de la redondance dans chaque trame périodique (cf schéma ci-dessous). Grâce à l'activation de la redondance le produit conservera un certains nombres d'échantillons en mémoire locale pour les envoyer ensuite dans la trame suivante.

Les paramètres associés à ce mode de fonctionnement sont :

- La période de sauvegarde (registre 320) et la fréquence de transmission (registre 301)
- Le nombre d'échantillons qui doivent être répétés d'une trame sur l'autre (registre 323).

Lorsque la redondance est activée la trame contiendra le nombre d'octets correspondant au nombre d'échantillons au total, c'est à dire S301+S323 (dans la limite de l'espace disponible). Au démarrage du produit, les octets assignés aux échantillons redondants sont complétés par des zéros tant qu'il n'y a pas d'échantillons mémorisés.

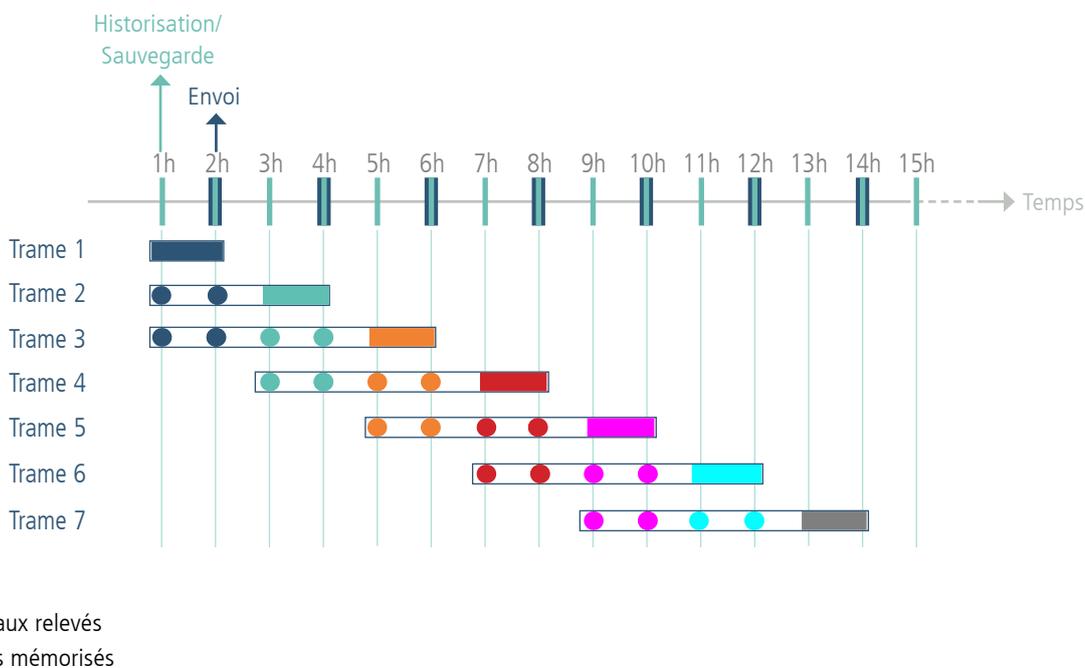
Exemple avec redondance :

Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S320	Décimal	3600	1 sauvegarde toutes les heures
S301	Décimal	2	1 envoi toutes les 2 sauvegardes effectuées
S323	Décimal	4	4 échantillons répétés par trame

Dans cet exemple :

- Une sauvegarde est effectuée toutes les heures
- Un envoi est effectué toutes les 2 sauvegardes soit toutes les 2 heures
- Le produit enverra dans ses trames 2 échantillons relevés toutes les heures et les 4 derniers échantillons mémorisés

Dans cet exemple, grâce à la redondance, si une trame est perdue les 2 trames suivantes permettront de récupérer les données manquées.

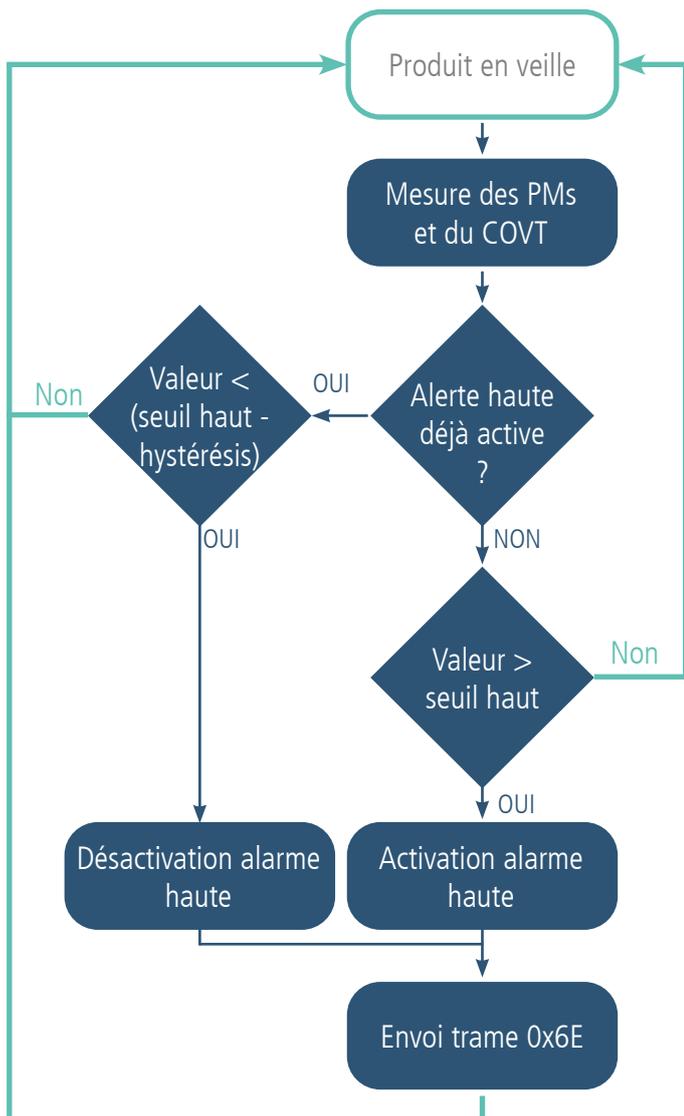


FR

### 2.5.3 Transmission sur dépassement de seuil

Le produit permet la détection de dépassement de seuil haut pour les COVT et les PM :

Le produit envoie une trame de donnée lors d'un dépassement de seuil mais aussi lors d'un retour à la normale.



Exemple :

Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S301	Décimal	0	Mode événementiel (pas de périodicité)
S330	Décimal	0	Pas d'alarme pour les COVT
S340	Décimal	1	Alarme activée pour les PM10
S341	Décimal	50	50 µg/m3 seuil de l'alarme pour les PM10
S342	Décimal	5	5 µg/m3 l'hystérésis pour les PM10
S350	Décimal	3	Alarme activée et LED activées pour les PM2.5
S351	Décimal	25	25 µg/m3 seuil de l'alarme pour les PM2.5
S352	Décimal	2	2 µg/m3 l'hystérésis pour les PM2.5
S360	Décimal	0	Pas d'alarme pour les PM1

FR

Dans cet exemple :

- Le produit déclenchera une alarme si :
  - la valeur de PM10 mesurée est supérieure à 50 µg/m3
  - et/ou la valeur de PM2.5 mesurée est supérieur à 25 µg/m3
- L'alarme sera désactivée si :
  - la valeur de PM10 redescend en dessous de 45 µg/m3
  - et/ ou la valeur de PM2.5 redescend en dessous de 23 µg/m3

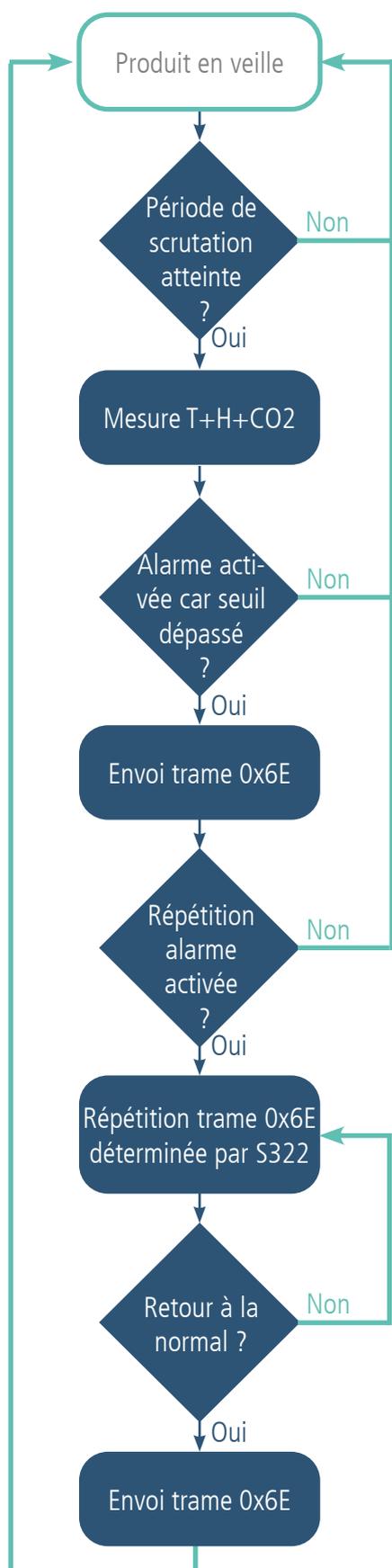
NOTE : comme indiqué il est possible de coupler le mode périodique et le mode alarme.

IMPORTANT : le produit effectuant une scrutation à la seconde il est conseillé de mettre une hystérésis importante afin d'éviter l'envoi trop fréquents de trames d'alarme.

## 2.5.4 Transmission sur dépassement de seuil avec répétition de l'alarme

Le produit peut répéter cette alarme de dépassement de seuil tant que celle-ci est active selon une période déterminée (registre S321 et S322).

FR



Les paramètres associés à ce mode de fonctionnement sont :

- L'activation de la répétition d'alarme (registre S321),
- La période de répétition de l'alarme (registre S322),
- Les seuils pour les COVT (registres S330 à S332),
- Les seuils pour les PM10 (registres S340 à S342),
- Les seuils pour les PM2.5 (registres S350 à S352),
- Les seuils pour les PM1 (registres S360 à S362).

Exemple :

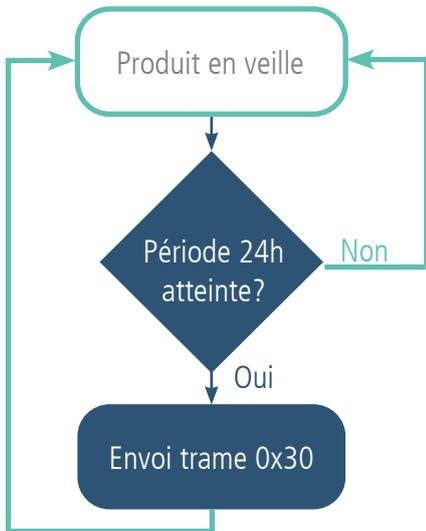
Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S321	Décimal	1	La répétition d'alarme est activée
S322	Décimal	600	La répétition d'alarme s'effectuera toutes les 10 minutes (600 secondes)
S330	Décimal	0	Alarme COVT désactivée
S330	Décimal	0	Pas d'alarme pour les COVT
S340	Décimal	1	Alarme activée pour les PM10
S341	Décimal	50	50 µg/m3 seuil de l'alarme pour les PM10
S342	Décimal	5	5 µg/m3 l'hystérésis pour les PM10
S350	Décimal	3	Alarme activée et LED activées pour les PM2.5
S351	Décimal	25	25 µg/m3 seuil de l'alarme pour les PM2.5
S352	Décimal	2	2 µg/m3 l'hystérésis pour les PM2.5
S360	Décimal	0	Pas d'alarme pour les PM1

Dans cet exemple :

- Le produit déclenchera une alarme si :
  - la valeur de PM10 mesurée est supérieure à 50 µg/m3
  - et/ou la valeur de PM2.5 mesurée est supérieur à 25 µg/m3
- Tant que l'alarme reste active (seuil toujours dépassé) l'alarme sera répétée toutes les 10 minutes.
- L'alarme sera désactivée si :
  - la valeur de PM10 redescend en dessous de 45 µg/m3
  - et/ ou la valeur de PM2.5 redescend en dessous de 23 µg/m3

## 2.6. Transmission d'une trame journalière

Le capteur envoie une trame journalière (soit toutes les 24 heures) contenant les informations suivantes :



- COVT Min en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- COVT Max en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- COVT Moyenne en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- COVT temps passé au dessus du seuil configuré (en minutes) (S370)
- PM10 Min en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM10 Max en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM10 Moyenne en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM10 temps passé au dessus du seuil configuré (en minutes) (S371)
- PM2.5 Min en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM2.5 Max en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM2.5 Moyenne en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM2.5 temps passé au dessus du seuil configuré (en minutes) (S372)
- PM1 Min en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM1 Max en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM1 Moyenne en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

FR

Cette trame est également envoyée après réception d'une trame 0x05.

Les paramètres associés à cette trame sont :

- L'activation de la trame journalière (registre S300),
- Le seuil d'observation pour les COVT (registre S370),
- Le seuil d'observation pour les PM10 (registre S371),
- Le seuil d'observation pour les PM2.5 (registre S372).

Exemple :

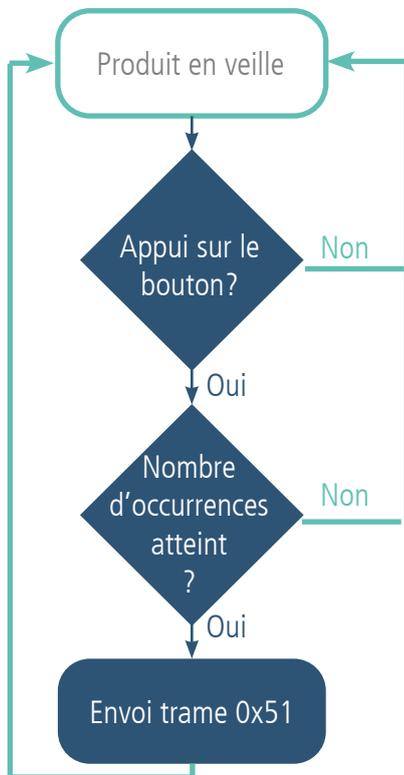
Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S300	Décimal	1	La trame journalière est activée
S370	Décimal	600	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est le seuil à partir duquel le calcul du temps passé sera effectué pour les COVT
S371	Décimal	50	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est le seuil à partir duquel le calcul du temps passé sera effectué pour les PM10
S372	Décimal	25	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est le seuil à partir duquel le calcul du temps passé sera effectué pour les PM2.5

**ATTENTION :** les informations contenues dans la trame sont calculées à partir des mesures effectuées par le capteur toutes les secondes. Il se peut que des différences soient observées entre les données envoyées dans les trames périodiques et les données calculées dans la trame journalière. Cette différence s'explique par le fait que la période de scrutation est plus fine que la période de sauvegarde des données.

## 2.7. Alarme Bouton

Le produit intègre un bouton connecté qui peut être activé afin d'envoyer une trame lorsque quelqu'un appuie sur celui-ci. Le bouton connecté ne fonctionne qu'en événementiel (pas d'émission périodique).

FR



Exemple :

Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S380	Hexadécimal	0x01	Bouton connecté activé
S381	Décimal	1	Le produit envoie dès que quelqu'un appuie sur le bouton

Dans cet exemple le produit envoie une trame dès que le bouton est actionné.

NOTE: il est possible de programmer un envoi de trame uniquement après un certain nombre de détection d'appui-boutons (S381).

Exemple :

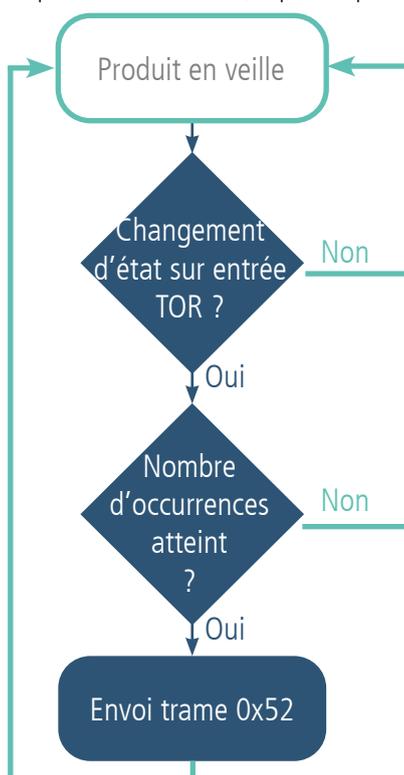
Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S380	Hexadécimal	0x01	Bouton connecté activé
S381	Décimal	5	Le produit envoie une trame dès la 5ème détection d'un appui bouton

NOTE : un appui long (>5s) pour déclencher une calibration n'est pas considéré comme un appui bouton. Un appui bouton = appui <500 ms.

## 2.8. Alarme entrée TOR

Le produit intègre une entrée TOR via bornier permettant de détecter un changement d'état. L'entrée TOR fonctionne uniquement en événementiel (pas d'émission périodique).

Lorsque l'entrée est activé, le produit permet la transmission d'une trame suite à la détection d'un changement d'état.



Exemple :

Registre	Codage de la valeur	Valeur	Résultat
S382	Hexadécimal	0x41	Configuration de l'entrée TOR (bornier) : • Détection des fronts hauts • Période de garde* de 100 ms
S383	Décimal	1	Envoi d'une trame dès détection

\* Période de garde (ou debounce time) : temps minimum de prise en compte d'un changement d'état. Par exemple si cette période vaut 10 ms toutes les impulsions (niveau haut ou bas) dont la durée est inférieure à 10 ms ne seront pas prises en compte. Cette technique évite les potentiels rebonds lors d'un changement d'état.

Dans cet exemple :

- l'entrée TOR est activée avec la détection des fronts hauts dont la durée est supérieur à 100ms (registre S382).
- le produit envoie donc une trame à chaque fois qu'il détecte un évènement respectant les critères. (registre S383).

NOTE : il est possible de programmer un envoi de trame uniquement après un certains nombre de détection de fronts (S383).

Exemple :

Registre	Codage valeur	Valeur	Résultat
S382	Hexadécimal	0x41	Configuration de l'entrée TOR (bornier) : <ul style="list-style-type: none"><li>• Détection des fronts hauts</li><li>• Période de garde* de 100 ms</li></ul>
S383	Décimal	5	Le produit envoie une trame toutes les 5 fois où un front haut est détecté sur l'entrée

\* Période de garde (ou debounce time) : temps minimum de prise de compte d'un changement d'état. Par exemple si cette période vaut 10 ms toutes les impulsions (niveau haut ou bas) dont la durée est inférieure à 10 ms ne seront pas prises en compte. Cette technique évite les potentiels rebonds lors d'un changement d'état.

Dans cet exemple le produit :

- détecte les fronts hauts dépassant les 100 ms (registre S382).
- envoie une trame dès qu'il a détecté 5 fronts hauts respectant les critères (registre S383).

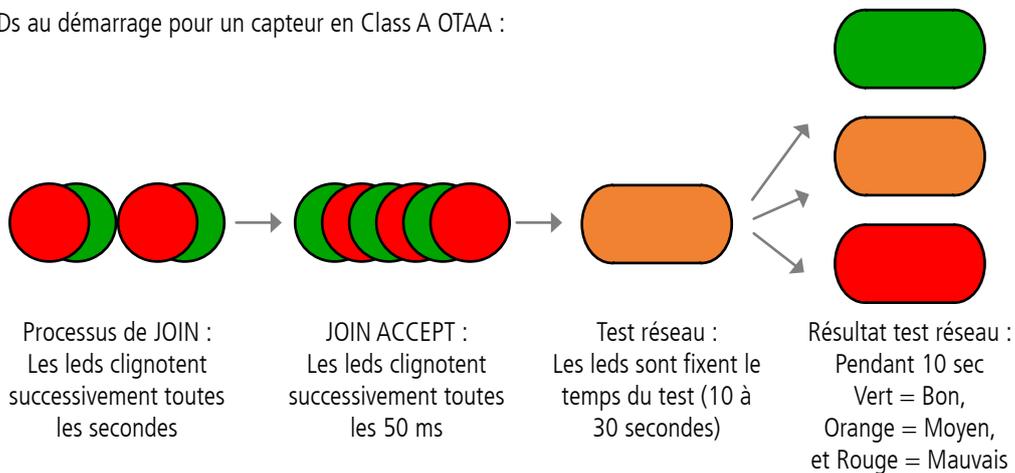


## 2.9. Fonctionnement des LEDs

Mode	Etat LED Rouge	Etat LED Verte
Produit en mode PARC	Éteinte	
Appui bouton long (5 sec) en mode PARC	-	ON dès appui bouton pendant 1 secondes
Démarrage du produit	-	Clignotante : 6 cycles 100ms ON / 100ms OFF
Passage en mode COMMANDE	Allumée Fixe orange*	
Processus de JOIN LoRaWAN	Clignotante : 50ms ON / 1 s OFF	Clignotante: 50ms ON / 1 s OFF (après LED rouge)
Processus de JOIN : JOIN ACCEPT	Clignote : 50ms ON / 50ms OFF (6x)	Clignotante : 50ms ON / 50ms OFF (6x) (avant LED rouge)
Test Qualité Radio - en cours	10 à 20 secondes allumée orange*	
Test Qualité Radio - résultat	Si test Bon = Allumée Verte 10 secondes Si test Moyen = Allumée Orange* 10 secondes Si test Mauvais = Allumée Rouge 10 secondes	
Appui bouton court (<500 ms) en mode PRODUCTION (détection évènement)	ON pendant la durée de l'appui bouton*	
Niveau de batterie faible	Clignotante (500ms ON toutes les 60s)	-
Produit en défaut (retour usine)	Fixe	-

\* Les LED verte et rouge allumées simultanément donnent un rendu jaune/orange à travers le boîtier.

Succession des LEDs au démarrage pour un capteur en Class A OTAA :



### 3. REGISTRES ET TRAMES

Pour connaître le contenu de l'ensemble des registres et connaître le contenu de chacune des trames (descendantes et montantes) du produit se référer au document TECHNICAL REFERENCE MANUAL du produit LoRaWAN BREATH, disponible en ligne sur la page produit : <https://www.adeunis.com/produit/breath-qualite-air-interieur/>

### 4. CONFIGURATION ET INSTALLATION

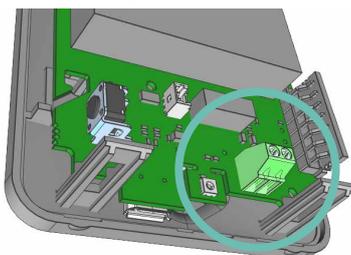
#### 4.1. Configuration et installation de l'émetteur

Pour configurer le produit en local il est conseillé d'utiliser l'IoT Configurator (application pour android et windows).

- Google Play : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adeunis.loTConfiguratorApp>
- Windows 10: <https://www.adeunis.com/telechargements/>

Le produit peut également être configuré à distance via le réseau en lui envoyant des trames descendantes. Pour ceci, se référer au TECHNICAL REFERENCE MANUAL du produit LoRaWAN BREATH, disponible en ligne sur la page produit : <https://www.adeunis.com/produit/breath-qualite-air-interieur/>

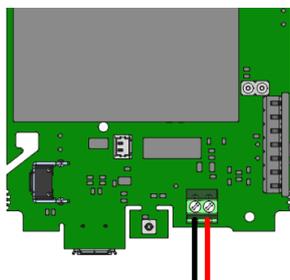
#### 4.2. Câblage de l'entrée TOR via bornier



Afin de pouvoir coupler un capteur de contact sec avec le produit et bénéficier ainsi de son entrée TOR il est nécessaire de brancher le capteur au bornier de la carte.

Procédure de branchement des fils :

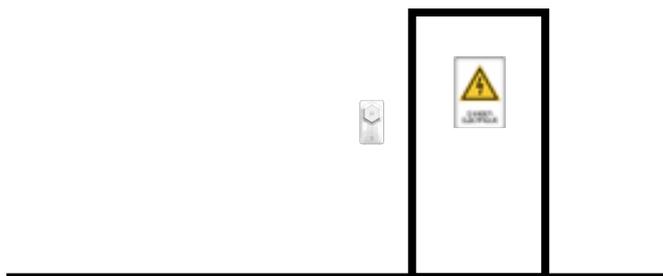
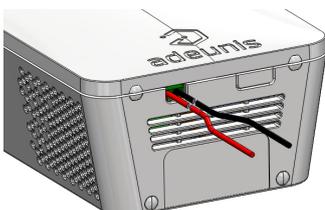
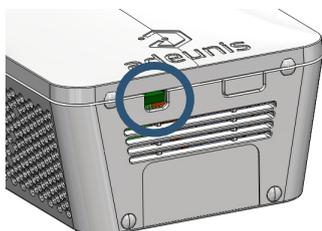
1. Ouvrez le boîtier
2. Branchez les deux fils dans chaque encoche du bornier
3. Cassez l'élément du boîtier permettant de faire passer les fils sur la face arrière du boîtier
4. Configurez l'alarme de l'entrée TOR
5. Procédez à la fermeture du boîtier
6. Redémarrez le produit avec le bouton comme pour une première mise en marche



Suite à cette procédure le produit va se comporter comme lors d'un premier démarrage

Exemple :

Le produit LoRaWAN BREATH peut aisément se coupler avec un contact porte câblé via le bornier. Ainsi, positionné à côté de la porte d'un local sécurisé soumis à contrôle, le produit pourra envoyer une alarme à chaque ouverture/fermeture de porte et ainsi permettre au responsable sécurité ou au responsable du bâtiment de vérifier le respect de la sécurité sur son site.



### 4.3. Préconisations installation du capteur

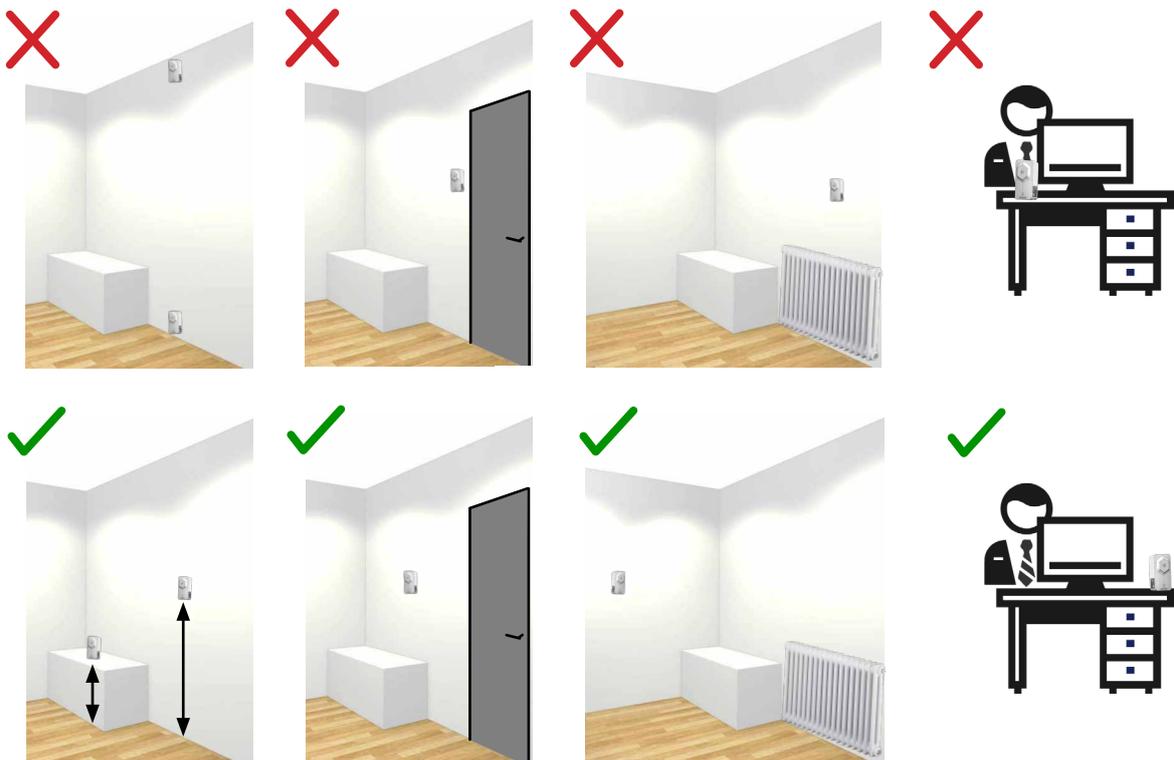
Positionnement recommandé pour un usage en environnement tertiaire et domestique :

- Accroché à un mur à une hauteur de 1,5 mètres du sol, dans une zone non enclavée.
- Posé sur un meuble à 1 mètre du sol

Afin d'obtenir une mesure précise de la qualité de l'air, nous vous recommandons de suivre les instructions suivantes :

- Ne pas utiliser le capteur pour un usage extérieur.
- Ne pas positionner le capteur face au soleil, à proximité d'une source de chaleur, de froid, d'une ventilation ou dans un courant d'air.
- Laisser au minimum un mètre de distance avec une porte ou une fenêtre.
- Lorsqu'installé sur un meuble, éviter le positionnement à proximité direct d'un individu.
- Ne pas installer le capteur trop proche du sol, inférieur à 30 cm.
- Ne pas installer le capteur dans une zone poussiéreuse ou non entretenue (garage, cave, atelier..).
- Ne pas installer le capteur dans des zones dépassant régulièrement les 95% d'humidité relative (salle de bain, vestiaires, spa, buanderie..).
- Ne pas installer le capteur dans une zone où celui-ci peut être endommagé ou arraché.
- Ne pas obstruer la face latéral du capteur
- Ne pas utiliser de produit aérosol à proximité du capteur

**ATTENTION** : la face haute du produit (permettant l'ouverture du boîtier) doit être accessible avec un tournevis. Ne pas positionner contre un plafond ou sous un objet au risque de ne plus pouvoir ouvrir le boîtier.



## 5. HISTORIQUE DU DOCUMENT

Version	Contenu
V1.0.0	Création



# ENGLISH

## PRODUCTS AND REGULATORY INFORMATION

Document Information	
Title	LoRaWAN BREATH - User Guide
Sub-title	/
Document type	USER GUIDE
Version	1.0.0

This document applies to the following products:

Nom	Référence	Version firmware
LoRaWAN BREATH	ARF8377AA	Version RTU: V02.00.02 Version APP: V02.04.00

EN

## DISCLAIMER

This document and the use of any information contained therein, is subject to the acceptance of the adeunis® terms and conditions. They can be downloaded from [www.adeunis.com](http://www.adeunis.com).

adeunis® makes no warranties based on the accuracy or completeness of the contents of this document and reserves the right to make changes to specifications and product descriptions at any time without notice.

adeunis® reserves all rights to this document and the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express permission is strictly prohibited. Copyright © 2016, adeunis®.

adeunis® is a registered trademark in the EU and other countries.

## TECHNICAL SUPPORT

### Website

Our website contains a lot of useful information: information on modules and wireless modems, user guides, configuration software and technical documents which can be accessed 24 hours a day.

### E-mail

If you have technical problems or cannot find the required information in the provided documents, contact our Technical Support on our website, section « Technical Support ». This ensures that your request will be processed as soon as possible.

### Helpful Information when Contacting Technical Support

When contacting Technical Support, please have the following information ready:

- Product type
- Firmware version (for example V1.0)
- A clear description of your question or the problem
- A short description of the application

# EU Declaration of Conformity

**WE**

Adeunis  
283 rue LOUIS NEEL  
38920 Crolles, France  
04.76.92.01.62  
www.adeunis.com

**Declare that the DoC is issued under our sole responsibility and belongs to the following product:**

Apparatus model/Product: BREATH LoRaWAN  
Type: ARF8377A



**Object of the declaration:**



The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

**Directive 2014/53/UE (RED)**

**The following harmonised standards and technical specifications have been applied:**

<b>Title:</b>	<b>Date of standard/specification</b>
EN 300 220-2 V3.2.1	2018/06
EN 301 489-1 V2.2.3	2019/11
EN 301 489-3 V2.1.1	2019/03
EN 62368-1	2014
EN 62311	2008

October, 13<sup>th</sup>,2021

Monnet Emmanuel, Certification Manager

## INTRODUCTION

All rights to this manual are the exclusive property of adeunis®. All rights reserved. Copying this manual (without written permission from the owner) via printing, copying, recording or by any other means, translating this manual (in full or partially) into any other language, including all programming languages, using any electrical, mechanical, magnetic or optical devices, manually or any by other methods, is prohibited.

adeunis® reserves the right to change the technical specifications or functions of its products, or to cease manufacturing any of its products, or to cease technical support for one of its products without notice in writing and urges its customers to make sure that the information they have is valid.

adeunis® configuration software and programs are available free of charge in a non-modifiable version. adeunis® can make no guarantees, including guarantees concerning suitability and applicability for a certain type of application. Under no circumstances can the manufacturer, or the distributor of an adeunis® program, be held liable for any damage caused by the use of the aforesaid program. Program names, as well as all copyright relating to programs, are the exclusive property of adeunis®. Any transfer, granting of licences to a third party, leasing, hire, transport, copying, editing, translation, modification into another programming language or reverse engineering are prohibited without adeunis®'s prior written authorisation and consent.

### **Adeunis**

283, rue Louis Néel  
38920 Crolles  
France

### **Web**

[www.adeunis.com](http://www.adeunis.com)

EN

## ENVIRONMENTAL RECOMMENDATIONS

All superfluous packaging materials have been eliminated. We have done everything possible to make it easy to separate the packaging into three types of materials: cardboard (box), expanded polystyrene (filler material) and polyethylene (packets, foam protective sheets). Your device is composed of materials that can be recycled and reused if it is dismantled by a specialist company. Please observe local regulations concerning the manner in which waste packaging material, used batteries and your obsolete equipment are disposed of.

## WARNINGS

Valid for products indicated in the declaration of conformity



Read the instructions in the manual.



The safety of this product is only guaranteed when it is used in accordance with its purpose. Maintenance should only be carried out by qualified persons.



Risk of explosion if the battery is removed with an incorrect type. Contact Adeunis for more information if needed.

**Please note:** Do not install the equipment close to a heat source or in damp conditions.

**Please note:** When the equipment is open, do not carry out any operations other than the ones set out in this document.



Please note: Do not open the product as there is a risk of electrical shock.



Please note: For your own safety, you must ensure that the equipment is switched off before carrying out any work on it.



Please note: For your own safety, the power supply circuit must be SELV (Safety Extra Low Voltage) and must be from limited power sources.



This symbol on the device or its packaging means the use of a DC voltage.

The product must be equipped with a switching mechanism so that the power can be cut. This must be close to the equipment. Any electrical connection of the product must be equipped with a protection device against voltage spikes and short-circuits. This protective device shall be of 10 A rating.

Please note: the equipment is not intended for the use by a child.

## RECOMMENDATIONS REGARDING USE

- Before using the system, check that the power supply voltage shown in the user manual corresponds to your supply. If it doesn't, please consult your supplier.
- Place the device against a flat, firm and stable surface.
- The device must be installed in a location that is sufficiently ventilated so that there is no risk of internal heating and it must not be covered with objects such as newspapers, cloths, curtains, etc.
- The device's aerial must be free and at least 10 cm away from any conducting material.
- The device must never be exposed to heat sources such as heating equipment.
- Do not place the device close to objects with naked flames such as lit candles, blowtorches, etc.
- The device must not be exposed to harsh chemical agents or solvents likely to damage the plastic or corrode the metal parts.

## DISPOSAL OF WASTE BY USERS IN PRIVATE HOUSEHOLDS WITHIN THE EUROPEAN UNION



This symbol on the product or on its packaging indicates that this product must not be disposed of with your other household waste. Instead, it is your responsibility to dispose of your waste by taking it to a collection point designated for the recycling of electrical and electronic appliances. Separate collection and recycling of your waste at the time of disposal will contribute to conserving natural resources and guarantee recycling that respects the environment and human health. For further information concerning your nearest recycling centre, please contact your nearest local authority/town hall offices, your household waste collection company or the shop where you bought the product



After use, the batteries must be disposed of at an appropriate recycling centre. They must not be thrown away to degrade in the environment. When batteries are replaced, the device must be correctly implemented.



Warning for Switzerland : the annex 4.10 of SR 814.013 Standard must be applied for batteries.

## 1. PRODUCT PRESENTATION

Description :

- The LoRaWAN BREATH from adeunis® is a ready-to-use radio transmitter for measuring particulates matters  $\mu$ ,  $2.5\mu$  and  $10\mu$  and Total Volatile Organic Compounds (TVOC).
- This device meets the needs of users to monitor indoor air quality of their building through an LPWAN network.
- The device issues data periodically or when thresholds are high or low.
- The device include a button that enables to start and to detect one or several events (push button) and to send an associated frame.
- The device include also a digital input to connect a sensor to detect related events (ex: doors opening, water-leak...).
- The user can access the transmitter configuration locally via a micro-USB port or remotely via the Sigfox network.
- The LoRaWAN BREATH is powered by an external supply supplied with the sensor.
- The device is compatible with the adeunis KARE® Device Management platform and the KARE+ service.
- The device can be switched into the Class C LoRaWAN operating mode to be more reactive to downlinks.

**IMPORTANT NOTE:** The LoRaWAN BREATH is delivered by default with an OTAA configuration, so the user can declare the device to a LoRaWAN operator

To start the LoRaWAN BREATH, use the button on the side of the case or choose PRODUCTION mode in the IoT Configurator.

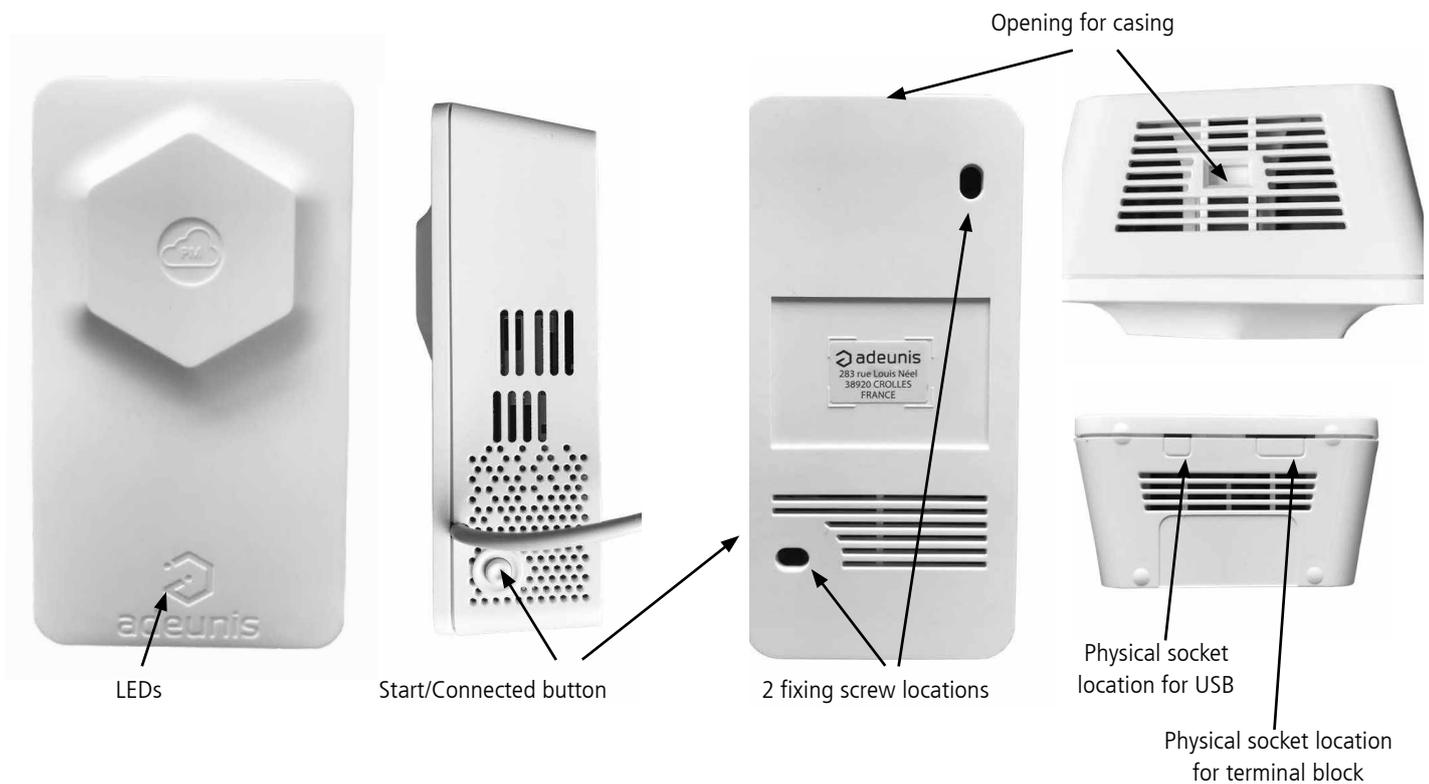
Package contents

The device is delivered in a carton package containing the following:

Front panel, rear panel and electronic card, 5V external supply with a wire of 3 meters.

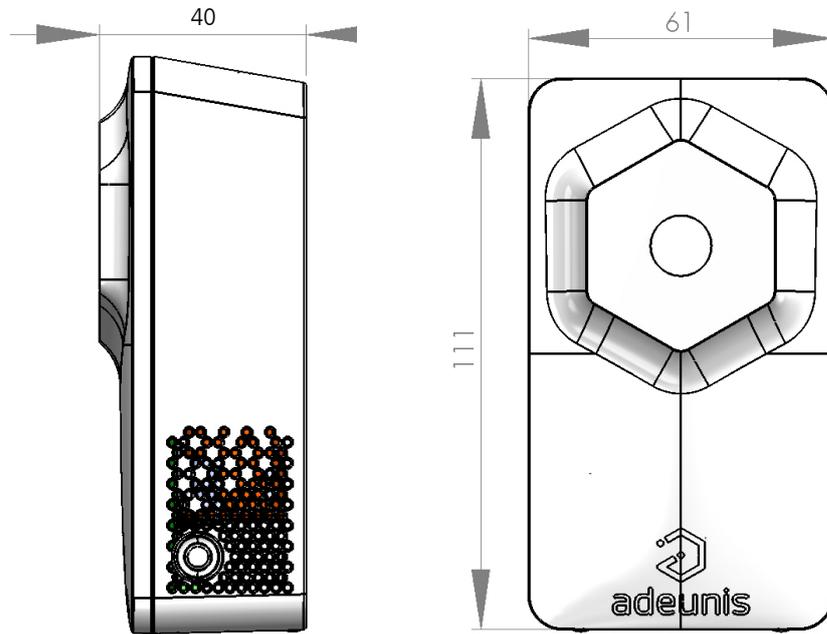
2 x CBLZ 3.5x 19mm screws, 2 x SX5 Fischer plugs

### 1.1. General description



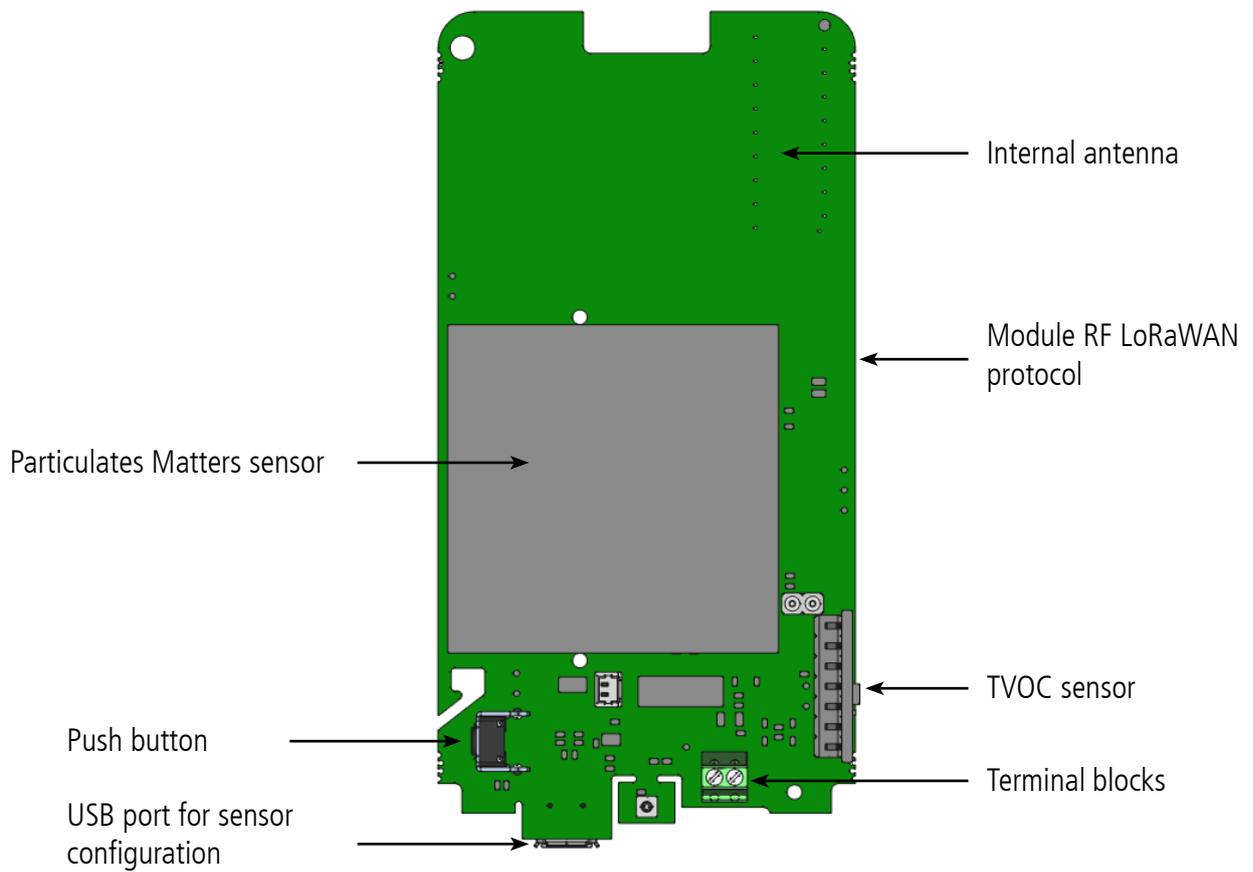
### 1.2. Dimensions

Values are in millimeters.



EN

### 1.3. Circuit board



## 1.4. Technical specifications

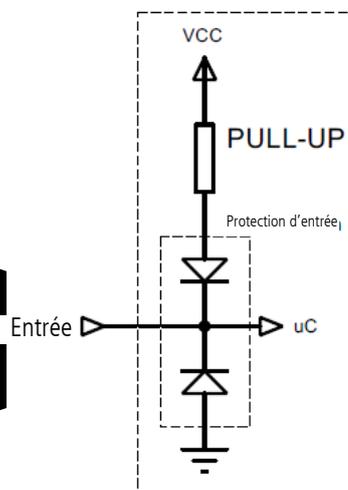
### 1.4.1 General characteristics

Parameters	Value
Supply voltage	4.7 à 5.5 VDC
Power supply	External 5VDC 1A - Power supply 100-240VAC to 5V USB - included
Wire of the external supply	2.95m USB to card connector - included
Operating temperature	-10 / +50 °C
Humidity tolerated	20 / 80 %RH (non-condensing)
Dimensions	111 x 61 x 40 mm
Weight	107,5 g
Casing	IP20
Zone LoRaWAN	EU 863-870 MHz
LoRaWAN specification	1.0.2
Max power transmission	14 dBm
Sensitivity at SF12	< - 136 dBm
Applicative port (downlink)	1

EN

### 1.4.2 Digital inputs interfaces

The schematic diagram of the digital input interfaces is as follows:



Electrical characteristics		Unit
Minimum absolute voltage	- 0,7	Vp
Maximum absolute voltage	+42	Vp
Minimum recommended voltage	0	Vp
Maximum recommended voltage	+24	Vp
Equivalent input resistance	500	kΩ
Input frequency	10	Hz
Current consumption input level HIGH (>1.5Vp)	0	μA
Current consumption input level LOW (<0.7Vp)	6	μA

A prolonged state above min/max absolute values will damage the device.

### 1.4.3 Characteristics of external supply

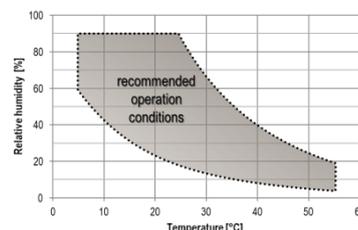
Characteristics of the included external supply		Unit
Sensor power input range	4.7 to 5.5	VDC
Max current	300	mA
Wire length	2.94	m
Power supply input power range	100-240	VAC
Power supply input frequency	50-60	Hz
Power supply input current	0.15	A
Power supply output power	5	VDC
Power supply output current	1	A

Characteristics of the external supply via USB		Unit
Power	5	VDC
Max current	300	mA

### 1.4.4 Characteristics of integrated sensors

Characteristics			Unit
Particulates matter	Typical range	0 - 1000	µg/m3
	Range - Size mass concentration PM1	0.3 - 1.0	µg
	Range - Size mass concentration PM2.5	0.3 - 2.5	µg
	Range - Size mass concentration PM10	0.3 - 10.0	µg
	Precision* PM1 and PM2.5	[0 - 100] +/- 10	µg/m3
		[100 - 1000] +/- 10	% m.v
	Precision* PM10	[0 - 100] +/- 25	µg/m3
		[100 - 1000] +/- 25	% m.v
	Long term maximum drift precision	[0 - 100] +/- 1.25	µg/m3/year
		[100 - 1000] +/- 1.25	%m.v/year
	Resolution	1	µg/m3
	Measure sampling delay	1 +/-0.4	seconds
Lifetime use 24h / 24h**	> 10	years	
Usage conditions	cf graphic 1		
Total Organic Compounds	Range***	0 - 270 000	µg/m3
	Resolution***	[0 to 9 036] +/- 4.5	
		[9 036 to 49 995] +/- 27	
	Precision to 25°C - 50%RH	Typ. 15% measure of the value for an ethanol calibration	
	Device to device dispersion	250% max	
Usage conditions	10 to 40	°C	
	20 to 80	%RH	

NOTE: values can overpass 1000 ug/m3. The accuracy of data above 1000 ug/m3 can not be guaranteed.



Graphic 1: usage conditions

NOTE: the stabilization of the TVOC values can take over 24 hours.

\* Also referred to as "between-parts variation" or "device-to-device variation".

\*\* Lifetime is based on mean-time-to-failure (MTTF) calculation of the manufacturer and might vary depending on different operating conditions.

\*\*\*Specification validated for a mix gas that represent a typical concentration of TVOC. The indicated data are valid for this mix gas. In uncontrolled environment, the mix gas can change and vary, and associated TVOC values can change too.

This mix gas used for calibration is a 22 VOCs compounds with a similar concentration to an indoor residential environment. Here under the gas list and their ratio inside the mix:

Compound	Ratio
n-Hexane	1
n-Nonane	1
n-Decane	1
n-Undecane	0.1
1-Octane	0.01
1-Decene	1
Cyclohexane	0.1
m-Xylene	10
Ethylbenzene	1
1,2,4-Trimethylbenzene	0.1
n-Propylbenzene	0.1

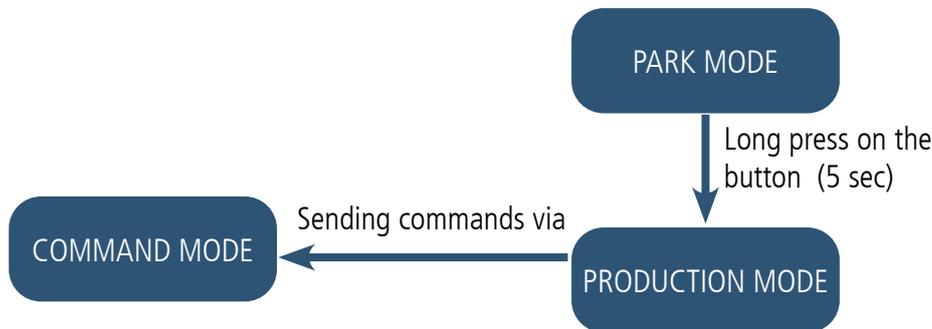
Compound	Ratio
$\alpha$ -Pinene	1
n-Pentanal	0.1
n-Hexanal	1
Iso-propanol	0.1
n-Butanol	1
2-Butanone	0.1
3-Methyl-3-butanone	0.1
4-Methyl-2-pentanone	0.1
n-Butylacetate	10
Ethoxyethylacetate	1
1,2-Dichloroethane	1

EN

## 2. DEVICE OPERATIONS

### 2.1. Operating modes

The device has several operating modes:



#### 2.1.1 PARK mode

The product is delivered in PARK mode, it is in standby mode and its consumption is minimal. To switch the product out of the Park mode press the button for a duration higher than 5 seconds. The green LED illuminates to indicate the detection of the push button and then flashes quickly during the product starting phase.

The device then sends its configuration and data frames.

#### 2.1.2 COMMAND mode

This mode allows the user to configure the registers of the product.

To enter in this mode, plug the micro-USB cable and use the IoT Configurator or AT command. Exit from command mode is done when USB is disconnected, using the "disconnect" button in the IoT Configurator or with an ATO command. The product will return in its previous state, PARK or PRODUCTION.

#### 2.1.3 PRODUCTION mode

This mode allows the user to operate the product in its finale use.

## 2.2. JOIN process

### 2.2.1 Start-up of the product, JOIN process and configuration

The product start the JOIN process after entering PRODUCTION mode (after the detection of the magnet or after the exit of the command mode).

By default, the device make 10 successive trials, in case of failure the device waits for 12 hours and then restarts the process. This process will be repeated until the device receive an accept from the gateway called Join Accept.

It is possible to configure the JOIN process through the IoT Configurator.

With the App you can decide :

- How many trials you want for each authentication attempt,
- The delay maximum between 2 attempts,
- The weighting factor, used to reduce the delay for the first attempts.

Registers concerned by the configuration:

- S312: Maximum delay between 2 authentication attempts
- S313: Weighting factor for initial authentication attempts
- S314: Number of tries for each authentication attempt

Example:

Register	Encoding	Value	Result
S312	0x2A30	10800	The maximum delay between each attempts is 4 hours.
S313	0x04	4	The weighting factor indicated that the first attempt will be spaced by 1 hour, then it will increase after each attempt until it reaches the maximum delay specified in S312.
S314	0x0F	15	Each attempt is composed by 15 successive trials

### 2.2.2 Launch a JOIN process remotely

The product receives a 0x48 downlink frame and restart after a defined delay (indicated in the frame).

This function of restart enables the device to start a JOIN process remotely. It can be useful for a change of operator or when you have to restart a gateway.

To know the content of the 0x48 frame refers to the Technical Reference Manual (TRM) of the product.

## 2.3. Network quality test

During the JOIN Process, a device configured in Class A OTAA will make a network quality test (patented algorithm). When the test is running the device shows the 2 LEDs green and red simultaneously (from 10 to 20 seconds).

The result of the test is given by the devices after around 20 seconds following the Join Accept. It is visible through the sole thanks to the LED.



With this information the installer know the quality of the network and can move the product to a place with a better coverage. In any case, the product will send the first frames directly in the SF determined by the result of the test.

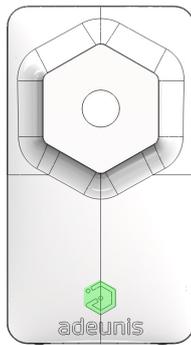


## 2.4. LED indicator for PM2.5 concentration

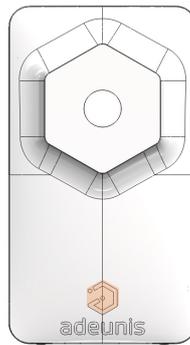
By default a luminous indicator is activated in the device to inform the users' room about the PM2.5 concentration and the Indoor Air Quality (IAQ) and enable them to react.

This LED indicator is entirely configurable and can be deactivated through the IoT Configurator.

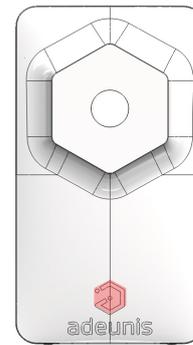
By default the thresholds considered are based on the French "Règlement Sanitaire Départemental Type" (RSDT), the national regulation:



**Green:** IAQ is ok  
threshold  $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
(S353)



**Orange:** ventilation advised  
threshold between  
 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  and  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$



**Red:** ventilation is mandatory  
Threshold  $> 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
(S354)

The LED turns ON every 30 seconds during 2 seconds.

## 2.5. Transmission modes

The product measures particulates matters 1µ, 2.5µ and 10µ and TVOC every seconds, save the information at a configured interval and can send this information in 2 different ways.

	Periodical transmission	Transmission over threshold
Definition	The periodical transmission enables to measure the data every seconds, to save the information regarding a configured period and then to send it regularly for over time analysis.	The over threshold frame enables to measure the data regularly but to send an alarm frame only if a threshold is overpassed.
Practical example	I want to save the measures of PM and COVT every 10 minutes and to send all my historisations once per hour.	I want that the sensor sends an alert if the PM2.5 concentration is higher than 25µg/m3 or if the PM10 concentration is higher than 50µg/m3 in the room. I don't want an alarm for PM1 or TVOC.
Associated configuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation period (S320) = 600 (600 seconds = 10 min)</li> <li>• Transmission frequency (S301) = 6 (6 X 10min = 1h)</li> <li>• Alarm type COVT (S330) = 0 (alarm deactivated)</li> <li>• Alarm type PM10 (S340) = 0 (alarm deactivated)</li> <li>• Alarm type PM2.5 (S350) = 0 (alarm and LED indicator deactivated)</li> <li>• Alarm type PM1 (S360) = 0 (alarm deactivated)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmission frequency (S301) = 0 (no periodic frame)</li> <li>• Alarm type TVOC (S330) = 0 (Deactivated)</li> <li>• Alarm type PM10 (S340) = 1 (activated)</li> <li>• Alarm threshold PM10 (S341) = 50 (µg/m3)</li> <li>• Alarm hysteresis PM10 (S342) = 5 (µg/m3)</li> <li>• Alarm type PM2.5 (S350) = 3 (activated + LED activated)</li> <li>• Alarm threshold PM2.5 (S351) = 25 (µg/m3)</li> <li>• Alarm hysteresis PM2.5 (S352) = 5 (µg/m3)</li> <li>• Alarm type PM1 (S360) = 0 (Deactivated)</li> </ul>

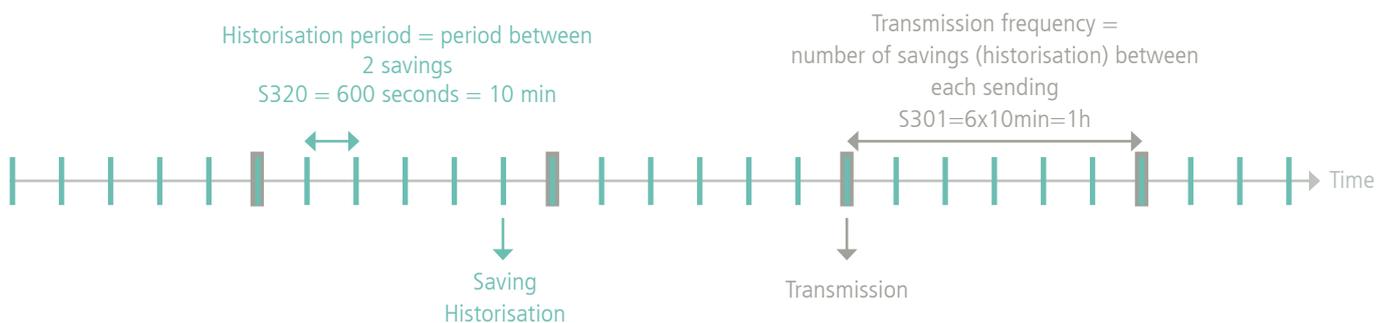


PAY ATTENTION: the number of sampling in the frame depends of the network used. For LoRaWAN 6 samples max are tolerated in the frame.

NOTE: The sampling period is 1 second and cannot be modified by the user.

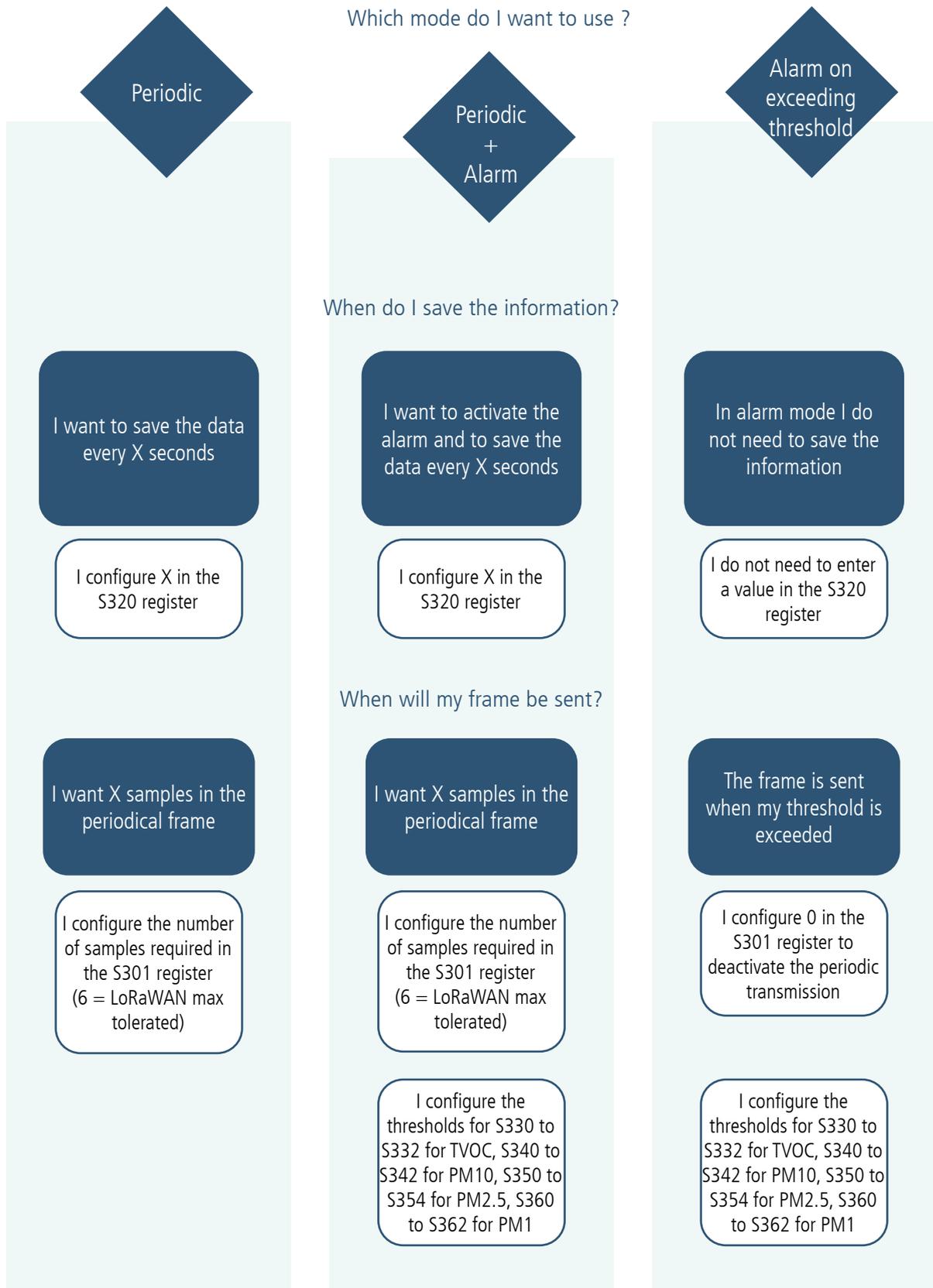
Here under a representation of the historisation case:

In this example the measure is saved every 600 seconds (every 10 minutes) and then the frame is sent every hour when the 6 samples are done.



Procedure to follow to program its registers according to the chosen mode:

EN



Example of possible configurations:

Use case chosen (except device exclusively in alarm )	Associated configuration	Theoretical number of frame sent by day
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every 2 hours</li> <li>• Transmission : every 12 hours (every 6 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 7400</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	2 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every hours</li> <li>• Transmission : every 6 hours ( every 6 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 3600</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	4 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every hours</li> <li>• Transmission : every 4 hours ( every 4 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 3600</li> <li>• 301 = 4</li> </ul>	6 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every 30 minutes</li> <li>• Transmission : every 4 hours ( every 8 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1800</li> <li>• 301 = 8</li> </ul>	6 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every hours</li> <li>• Transmission : every 3 hours ( every 3 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 3600</li> <li>• 301 = 3</li> </ul>	8 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every 20 minutes</li> <li>• Transmission : every 2 hours ( every 6 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1200</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	12 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every 30 minutes</li> <li>• Transmission : every hours ( every 2 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1800</li> <li>• 301 = 2</li> </ul>	24 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every 10 minutes</li> <li>• Transmission : every hours (every 6 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 600</li> <li>• 301 = 6</li> </ul>	24 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every 10 minutes</li> <li>• Transmission : at every historisation, every 10 minutes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 1</li> <li>• 301 = 1</li> </ul>	144 frames
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisation : every 2 minutes</li> <li>• Transmission : every 10 minutes (every 5 historisations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320 = 120</li> <li>• 301 = 5</li> </ul>	144 frames


 EN

### 2.5.1 Periodical transmission with or without historisation

The device measures the Particulates Matters concentration (PM10, PM2.5 et PM1) and the TVOC and sends the data periodically.

The associated parameters are:

- Historisation period (S320)
- Transmission frequency (S301)

Example:

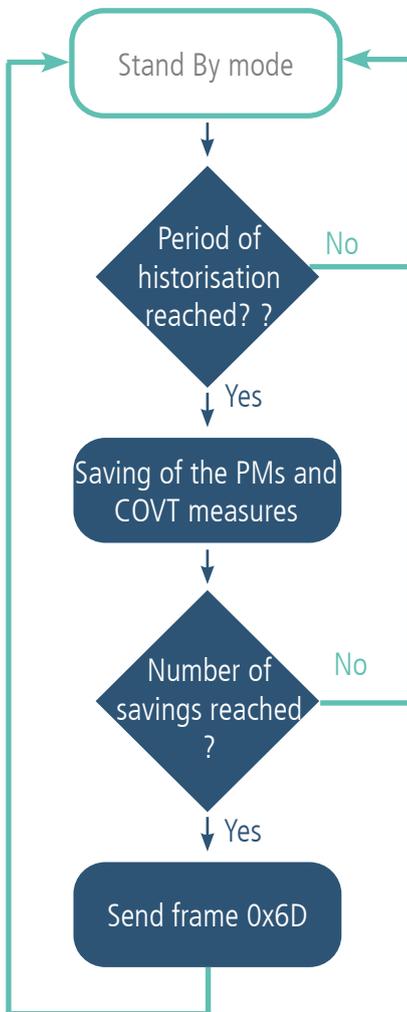
Register	Value encoding	Value	Result
S320	Decimal	600	1 saving every 10 minutes (600 seconds)
S301	Decimal	6	Periodical transmission with a period of 6*10 min = 1 hour

In this example:

- The device saves the measure of PM and TVOC every 10 minutes
- The device makes 6 historisations and transmits the frame once per hour

The transmission value depends on the sensor used and the network used.

NOTE: for a transmission without historisation, configure the 301 register (transmission period) to 1, with this configuration the product will send a frame at each historisation.



EN

### 2.5.2 Periodical transmission with redundant samples

The device enables to add redundant samples in the next frame (cf here under scheme). Thanks to the activation of redundant samples the device will keep a certain number of measures in the local memory and send them again in the next frame.

Associated parameters are:

- Saving period (register 320) and transmission frequency (register 301)
- Number of redundant samples (register 323).

If redundancy is activated the frame contains the number of bytes corresponding to the total number of samples, that means S301+S323 (with- in the space limit). At the startup of the device, assigned bytes to redundant data are completed with 0.

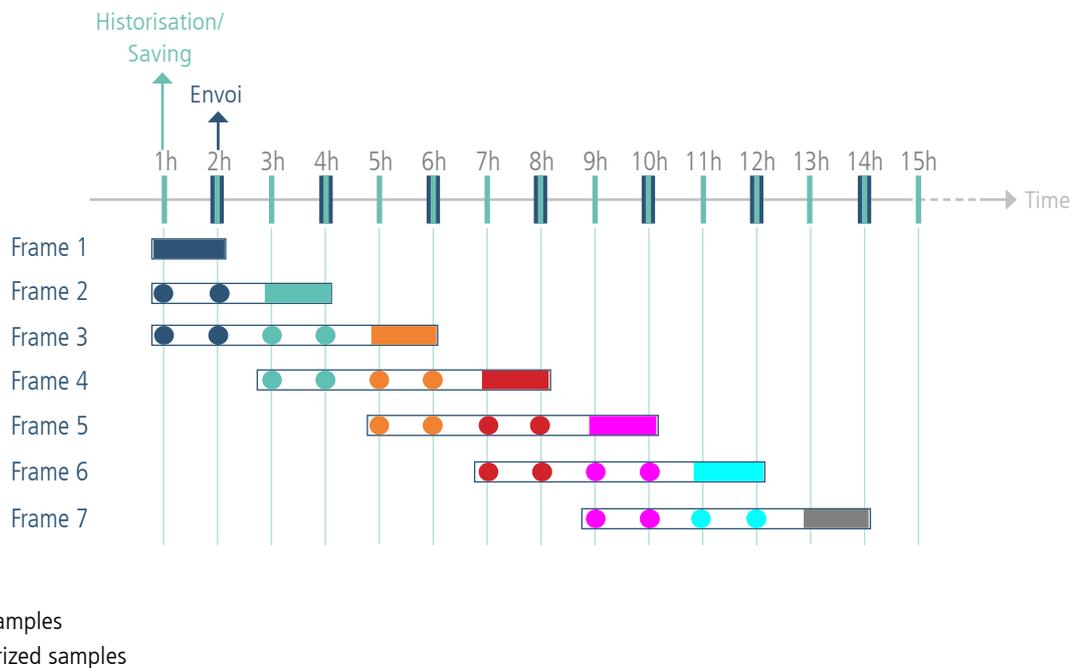
Example with redundancy:

Register	Encoding	Value	Result
S320	Decimal	3600	1 saving every hours
S301	Decimal	2	1 transmission every 2 savings
S323	Decimal	4	4 redundant samples per frame

In this example:

- One saving (historisation) every hours.
- One transmission every 2 savings so every 2 hours.
- Product transmit in each frame 2 new samples and 4 redundant samples memorized.

In this example, thanks to redundancy, if a frame is lost, the 2 following frame will contain the lost data.

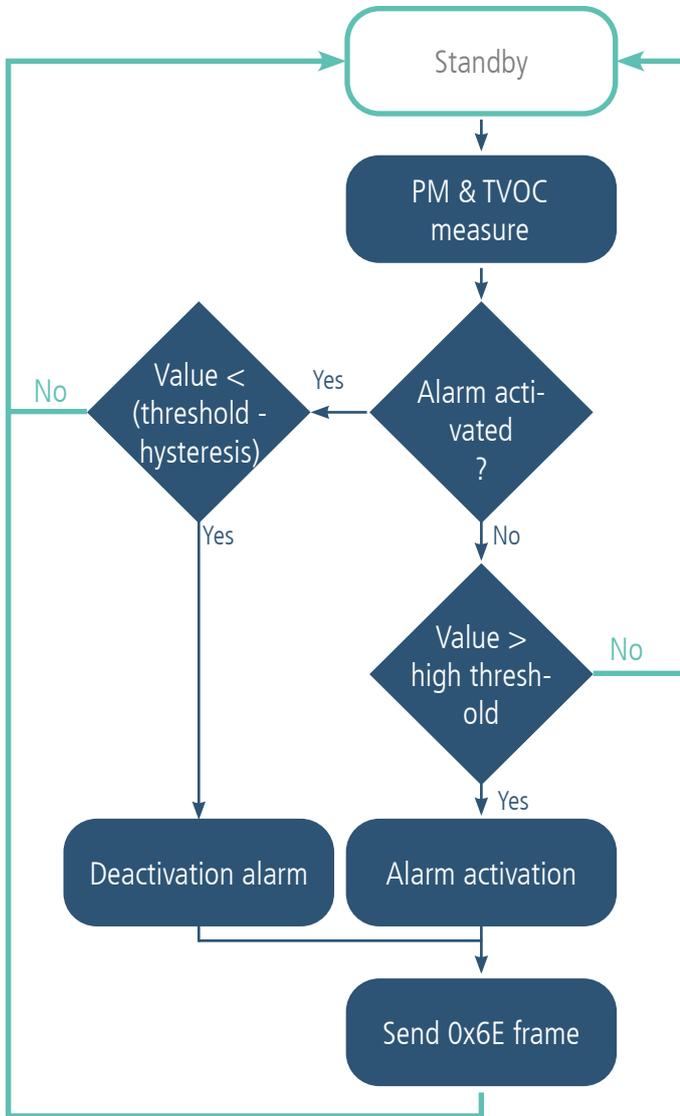


EN

### 2.5.3 Transmission on overpass threshold

The product allows the detection of a threshold for TVOC and PM :

The product sends an alarm if a threshold is overpassed or if the measure turn back to normal.



Example:

Register	Encoding	Value	Result
S301	Decimal	0	Event mode (no periodical transmission)
S330	Decimal	0	No TVOC alarm
S340	Decimal	1	Activated alarm for PM10
S341	Decimal	50	50 µg/m3 threshold for PM10
S342	Decimal	5	5 µg/m3 hysteresis for PM10
S350	Decimal	3	Activated alarm and activated LED for PM2.5
S351	Decimal	25	25 µg/m3 threshold for PM2.5
S352	Decimal	2	2 µg/m3 hysteresis for PM2.5
S360	Decimal	0	No PM1 alarm

In this example:

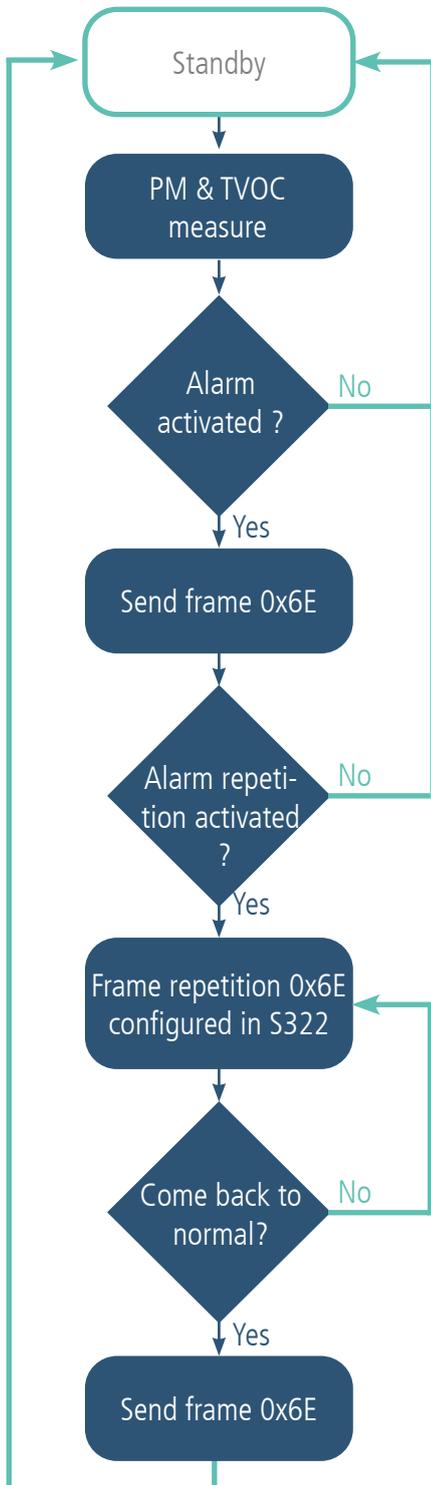
- The product send an alarm if:
  - the PM10 value measured is higher than 50 µg/m3
  - and/or PM2.5 value measured is higher than 25 µg/m3
- The alarm is deactivated if:
  - the PM10 value measured is lower than 45 µg/m3
  - and/or PM2.5 value measured is lower than 23 µg/m3

NOTE: as indicated it is possible to combined the periodical and the alarm mode.

IMPORTANT: the product measure the data every seconds, it is then advised to configure an important hysteresis to avoid the transmission of too many alarm frames.

### 2.5.4 Transmission on overpassed threshold with alarm repetition

The product can repeat the alarm if the threshold is overpassed during a determined period (register S321 and S322).



Associated parameters are :

- Activation of the alarm repetition (register S321),
- Period of the alarm repetition (register S322),
- Threshold for TVOC (registers S330 to S332),
- Threshold for PM10 (registers S340 to S342),
- Threshold for PM2.5 (registers S350 to S352),
- Threshold for PM1 (registers S360 to S362).

Example:

Register	Encoding	Value	Result
S321	Decimal	1	Alarm repetition is activated
S322	Decimal	600	Alarm repetition is done every 10 minutes (600 seconds)
S330	Decimal	0	Alarm TVOC deactivated
S330	Decimal	0	No alarm for TVOC
S340	Decimal	1	Alarm activated for PM10
S341	Decimal	50	50 µg/m3 threshold for PM10
S342	Decimal	5	5 µg/m3 hysteresis for PM10
S350	Decimal	3	Alarm activated and LED activated for PM2.5
S351	Decimal	25	25 µg/m3 threshold for PM2.5
S352	Decimal	2	2 µg/m3 hysteresis for PM2.5
S360	Decimal	0	No alarm for PM1

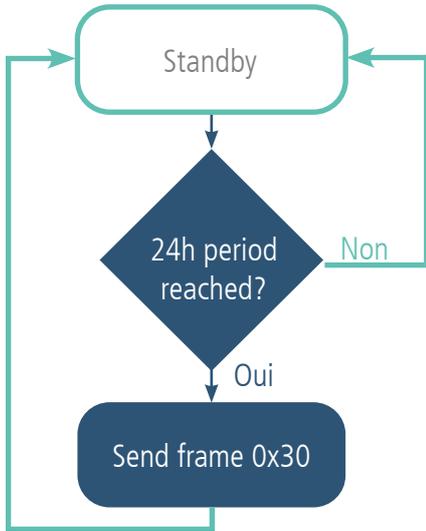
In this example:

- The product send an alarm if:
  - the PM10 value measured is higher than 50 µg/m3
  - and/or PM2.5 value measured is higher than 25 µg/m3
  - Until the alarm is active (threshold still overpassed) the alarm is repeated every 10 minutes.
- The alarm is deactivated if:
  - the PM10 value measured is lower than 45 µg/m3
  - and/or PM2.5 value measured is lower than 23 µg/m3

EN

## 2.6. Daily frame transmission

The sensor send a daily frame (every 24 hours) with the following information:



- TVOC Min in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- TVOC Max in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- TVOC Average in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- TVOC time spent over the threshold configured (in minutes) (S370)
- PM10 Min in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM10 Max in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM10 Average in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM10 time spent over the threshold configured (in minutes) (S371)
- PM2.5 Min in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM2.5 Max in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM2.5 Average in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM2.5 time spent over the threshold configured (in minutes) (S372)
- PM1 Min in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM1 Max in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM1 Average in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

This frame is also sent if a 0x05 frame is received.

Associated parameters are:

- Activation of the daily frame (register S300),
- TVOC threshold (register S370),
- PM10 threshold (register S371),
- PM2.5 threshold (register S372).

Example :

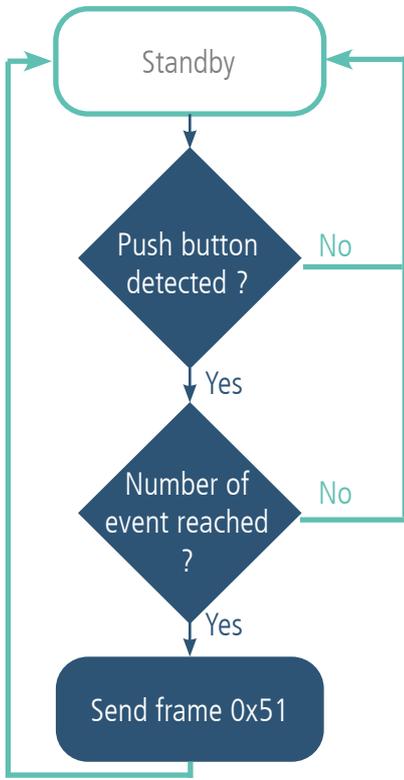
Register	Encoding	Value	Result
S300	Decimal	1	Daily frame is activated
S370	Decimal	600	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ is the threshold for TVOC
S371	Decimal	50	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ is the threshold for PM10
S372	Decimal	25	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ is the threshold for PM2.5

**WARNING:** the information contained in the frame are calculated with the sampling done every seconds. Then this data can be slightly different to the data sent into the periodical frame.

EN

### 2.7. Button alarm

The product integrates a connected button that enable to send a frame when the button is activated. The button works only in event mode (no periodical transmission).



Example:

Register	Encoding	Value	Result
S380	Hexadecimal	0x01	Connected button activated
S381	Decimal	1	The product send a frame each time someone push the button

In this example the product send a frame each time the button is activated.

NOTE: it is possible to send a frame only when a number of push button event is detected (S381).

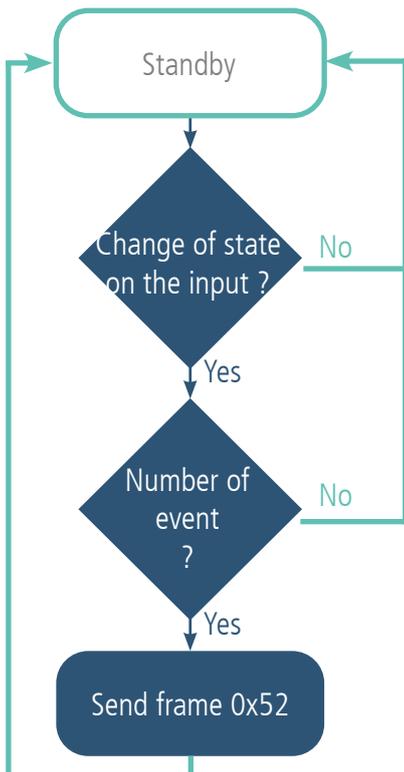
Example :

Register	Encoding	Value	Result
S380	Hexadecimal	0x01	Connected button activated
S381	Decimal	5	The product send a frame after 5 events detected

### 2.8. Digital input alarm

The product integrates a digital input with a terminal block to connect a sensor and detect state changes. The digital input only works on event (no periodical transmission).

When input is activated, the product send a frame if the state change.



Example :

Register	Encoding	Value	Result
S382	Hexadecimal	0x41	Digital input configuration: <ul style="list-style-type: none"> <li>• High state detection</li> <li>• Debounce time* of 100 ms</li> </ul>
S383	Decimal	1	Send a frame for each event

\*Debounce time: is the minimum period for an event to be taken into account. For example if this period is 10 ms, all the impulse (high or low) smaller than 10 ms will not be taken into account. It avoids detection of rebounds during change of state.

In this example:

- Digital input is activated with high state detection longer than 100ms (register S382).
- the device send a frame each time a event respecting the criteria. (register S383).

NOTE: it is possible to send a frame only when a number of event on the input is detected (S383).



Example :

Register	Encoding	Value	Result
S382	Hexadecimal	0x41	Digital input configuration: <ul style="list-style-type: none"><li>• High state detection</li><li>• Debounce time* of 100 ms</li></ul>
S383	Decimal	1	Send a frame after the detection of 5 events

\*Debounce time: is the minimum period for an event to be taken into account. For example if this period is 10 ms, all the impulse (high or low) smaller than 10 ms will not be taken into account. It avoids detection of rebounds during change of state.

In this example:

- Digital input is activated with high state detection longer than 100ms (register S382).
- The device send a frame after the detection of 5 events respecting the criteria (register S383).

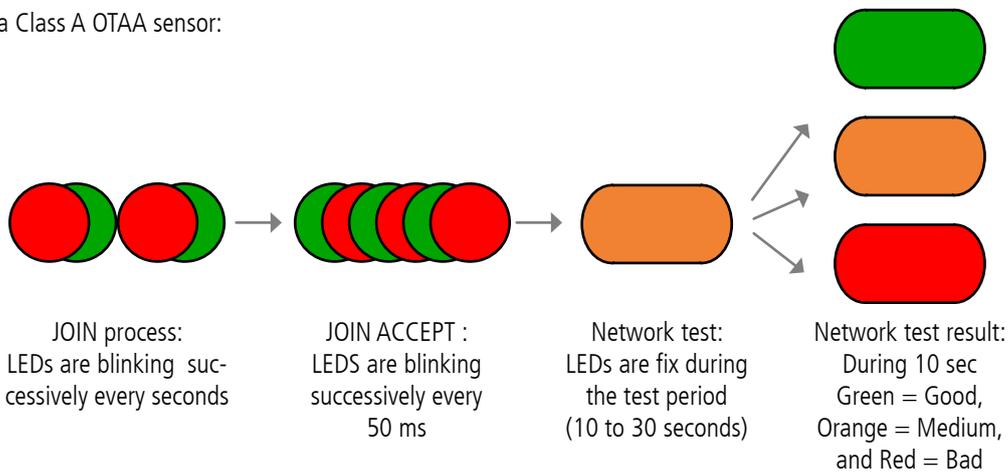
EN

## 2.9. Operating LEDs

Mode	Red LED state	Green LED state
Device in PARK mode	OFF	
Long push button (5 sec) in PARK mode	-	ON after 1 second push button detection
Start-up of the device	-	Blinking: 6 cycles 100ms ON / 100ms OFF
COMMAND mode	ON Fixed - orange*	
JOIN LoRaWAN process	Blinking: 50ms ON / 1 s OFF	Blinking: 50ms ON / 1 s OFF (after red LED)
JOIN Process: JOIN ACCEPT	Blinking : 50ms ON / 50ms OFF (6x)	Blinking : 50ms ON / 50ms OFF (6x) (after red LED)
Radio quality test - in progress	10 to 20 seconds ON - orange*	
Radio quality test - result	If test is good = ON Green during 10 seconds If test is medium = ON Orange* during 10 seconds If test is bad = ON Red during 10 seconds	
Short push button (<500 ms) in PRODUCTION mode (event detection)	ON during the pushbutton detection*	
Battery low level	Blinking (500ms ON every 60s)	-
Product faulty (factory return)	Fixed	-

\* If the red and green LEDs are activated simultaneously the color is orange/yellow seen through the casing.

LEDs scenario for a Class A OTAA sensor:



### 3. REGISTER AND FRAMES

To know the content of all the registers and frames (uplink and downlink), please refer to the TECHNICAL REFERENCE MANUAL of the device LoRaWAN BREATH, available on our website: <https://www.adeunis.com/produit/ breath-qualite-air-interieur/>

### 4. CONFIGURATION AND INSTALLATION

#### 4.1. Configuration and installation of the device

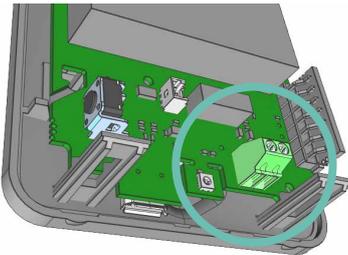
To configure the product it is advised to use the IoT Configurator App (available for android and windows).

- Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adeunis.IoTConfiguratorApp>

- Windows 10: <https://www.adeunis.com/telechargements/>

The product can also be configured remotely using downlink through the network. Please, refers to the TECHNICAL REFERENCE MANUAL of the device LoRaWAN BREATH, available on our website: <https://www.adeunis.com/produit/ breath-qualite-air-interieur/>

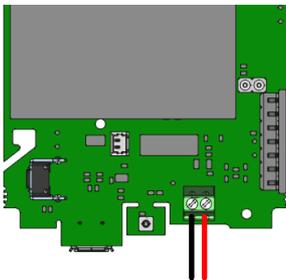
#### 4.2. Wiring the digital input through the terminal block



To connect a sensor to the device and use the digital input, you have to wire the sensor to the terminal block.

To wire the sensor:

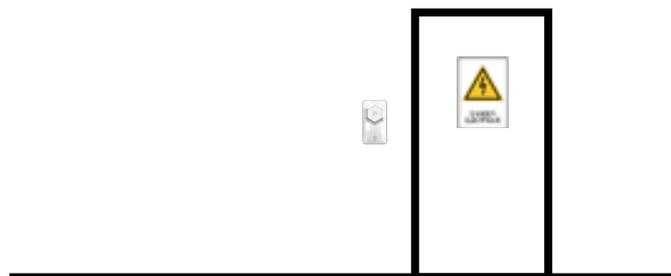
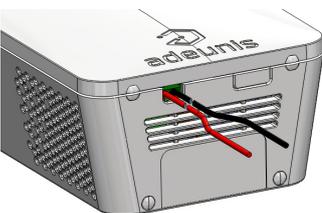
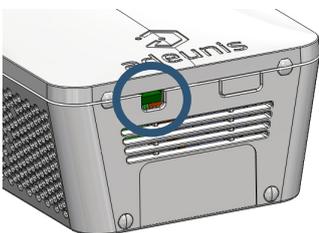
1. Open the casing
2. Connect the 2 wires in the terminal block
3. Cut the casing to pass to pass the sensor cable on the back piece of the casing
4. Configure the alarm linked to the digital input
5. Close the casing
6. Restart the product with the button or using the PRODUCTION mode



The product will act as for a first star-up.

Example:

The LoRaWAN BREATH device can easily be coupled with a door contact sensor. The device can be positioned next to a door with limited access or secured access to send a frame when the device detects an opening/closing of the door.



EN

### 4.3. Installation requirements for the device

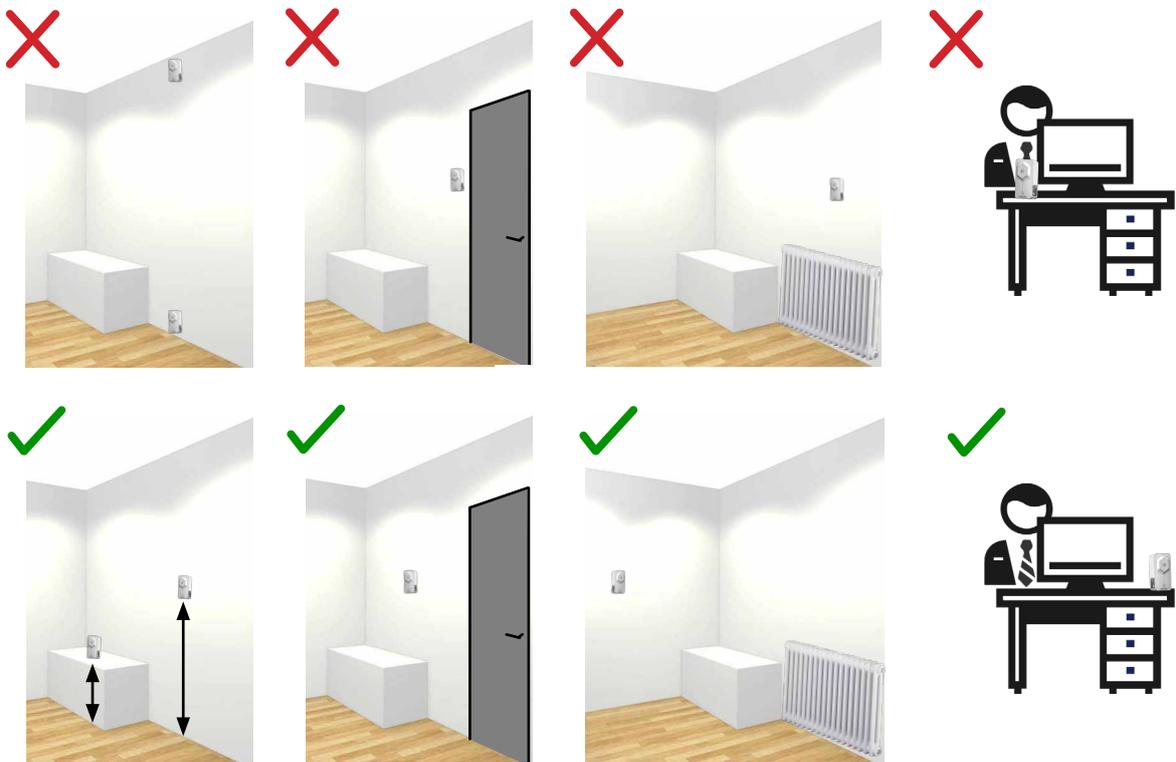
It is advised to use the device for a tertiary and domestic usage:

- Fixed to a wall at 1.5 meter high, in a non-landlocked area
- Placed on a desk

To obtain a precised air quality, it is advised to follow these requirements:

- Do not use the sensor in outdoor
- Do not place the device in front of the sun, or next to a heating or a cold source, or in a draft
- Let a minimum of one meter from a door or window
- When placed on a desk, avoid direct proximity to human respiration
- Do not install the device too close to the floor, minimum 30 cm
- Do not install the sensor in a dusty or unmaintained area (garage, cellar..)
- Do not install the sensor in a place where relative humidity overpass 95% (bathroom, cloakrooms, spa, laundry room..).
- Do not install the sensor in a zone where it can be damaged or snatched.

**PAY ATTENTION:** the top of the casing should be accessible with a screwdriver. Do not fix the device under an object or too closed to the ceiling.



## 5. HISTORY

Version	Content
V1.0.0	Creation

EN