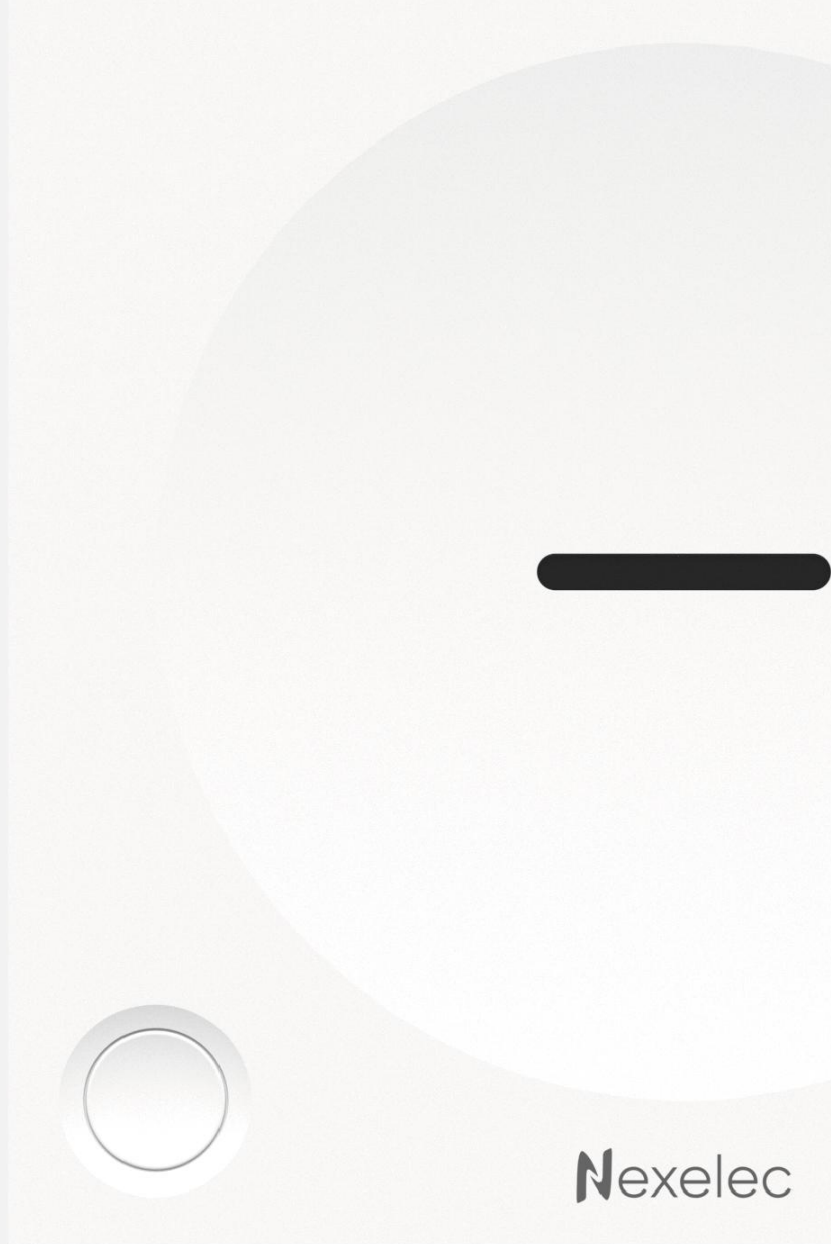




D948N Guide technique
Gamme X5
SIGN RISE FEEL MOVE
WAVE ECHO VIEW
LoRaWAN SIGFOX

I. PRESENTATION GENERALES DES PRODUITS	5
---	----------

1. Fonctions principales	5
2. Schéma du produit.....	6
3. Description du kit.....	6
4. Environnement d'utilisation et certifications	7
5. Support et outils d'intégration	7

II. INSTALLATION DU PRODUIT	8
------------------------------------	----------

1. Sites d'installation.....	8
2. Montage du détecteur.....	9
3. Montage antivol	12
4. Détection anti-arrachement.....	13
5. Mise en service du produit.....	13
— 01. Alimentation du produit	13
— 02. Connexion automatique au réseau (produits LoRaWAN)	14
— 03. Réglage de l'heure du produit	15

III. BOUTONS PRINCIPAUX ET VOYANTS LED	16
IV. BOUTON ET LED SECONDAIRE	17
V. MESURES ENVIRONNEMENTALES	18
VI. DE MESURE DU CO2	20
VII.DETECTION DE MOUVEMENT (PIR)	22
VIII. INDICATEUR LED POUR LE CO2	22
IX. AVERTISSEUR SONORE	23
X. IZIAIR ET AIRDRIVE	24
XI. ACCES NFC AUX MESURES	25
XII. ENREGISTREMENT DES MESURES SUR CARTE SD	26

1. Création de fichiers	26
-------------------------------	----

2.	Collectez et analysez les mesures.....	27
3.	Dépannage :	28

XIII. AUTONOMIE 29

1.	Estimer l'autonomie de mon produit	29
2.	Facteurs influençant l'autonomie du produit	29

XIV. PARAMETRE RESEAU 31

1.	Paramètres LoRaWAN recommandés	31
2.	Paramètres Sigfox recommandés.....	31
3.	Connexion réseau	32
— 01.	Produits LoRaWAN	32
— 02.	Produits Sigfox	32
4.	Description des modes de transmission des données.....	33
— 01.	Données périodiques	33
— 02.	Enregistrement des données et redondance	34
5.	Description des messages LoRaWAN.....	36
6.	Définition des messages LoRaWAN	36
— 01.	Données Historisées	36
— 02.	Données Périodiques	39
— 03.	Statut du produit	42
— 04.	Configuration du produit	45

XV. CONFIGURATION DU PRODUIT 51

1.	Configurations pour les mesures environnementales.....	51
2.	Configurations des indicateurs lumineux et sonores	53
3.	Configurations du réseau et de la transmission des données.....	53
— 05.	Configuration du protocole de communication	53
— 06.	Paramètres par défaut	53
4.	Commandes liées à la maintenance, à la fiabilité et à la sécurité du produit.....	54

XVI. CONFIGURATION A DISTANCE DU PRODUIT VIA LE RESEAU**LORAWAN 55**

1. Accusé de réception de la reconfiguration 55
2. Structure du message de liaison descendante 55
3. Liste des commandes de liaison descendante 56

XVII. CONFIGURATION DU PRODUIT VIA NFC 59

1. Emplacement de l'antenne Antenne NFC.....59
2. Télécharger l'application Nexelec TOUCH.....59
3. Accès à la documentation de l'application Android TOUCH.....59

XVIII. MARQUAGES 60**XIX. DECLARATION ISCED 61****XX. DECLARATION FCC 62****SUIVI DES DEVELOPPEMENTS 63**

I. Présentation générales des produits

1. Fonctions principales

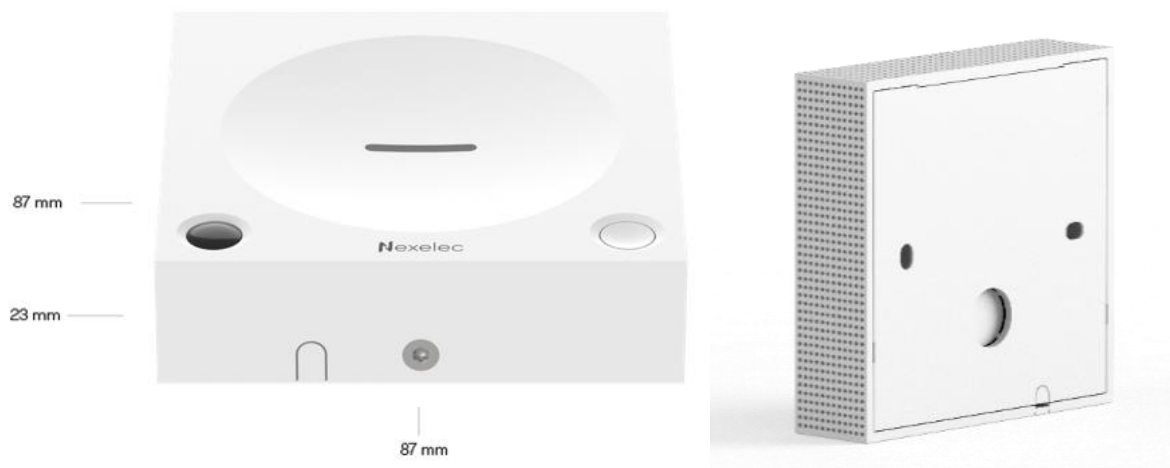
Ce document décrit le fonctionnement technique des capteurs d'ambiance 7 en 1, connectés via LoRaWAN ou Sigfox, alimentés par piles ou USB, et rapidement configurables via NFC. La gamme comprend 7 produits, en fonction des capteurs intégrés : température, humidité, CO2, COV*, luminosité, présence et bruit.

MODELE	NOM	T°/ HUM	CO2	COV	PIR	LUM	MIC	USB	SD	IZIAIR	AIR DRIVE	PILES
X580	FEEL	●										2
X520	RISE	●	●						●	●		2
X590	MOVE	●			●	●	●					2
X530	WAVE	●	●		●	●				●		2
X570	ECHO	●		●		●				●	●	2
X575	VIEW	●		●	●	●				●	●	2
X565	SIGN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2



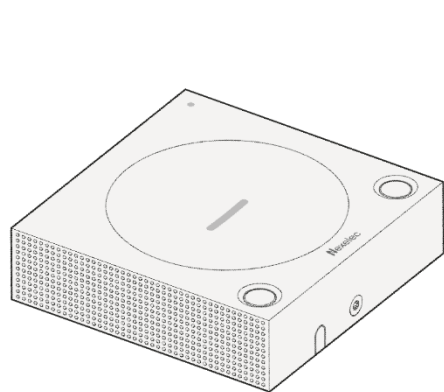
2. Schéma du produit

DIMENSIONS & POIDS

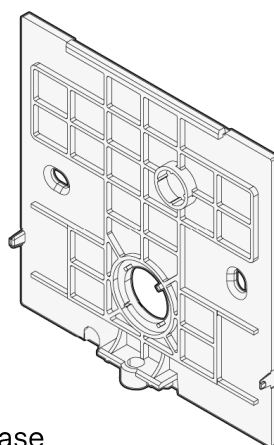


110 g, 2 piles incluses

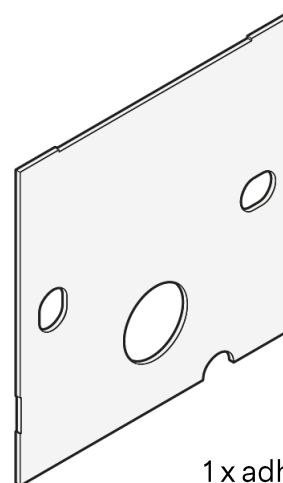
3. Description du kit



1 x produit



1 x base



1 x adhésif
double face



1 ou 2 piles



2 x vis et chevilles



1 x carte microSD 256

* : Selon le modèle. Voir le tableau de configuration

4. Environnement d'utilisation et certifications

CONDITIONS D'UTILISATION

> Environnement intérieur

> Température : -20 °C à +50 °C

> Humidité relative : 0 % à 99 % HR (sans condensation)

> Durée de vie du produit : certains capteurs ont une durée de vie limitée :

- > COV* : 10 ans de fonctionnement (SIGN)
- > CO2 : 15 ans de fonctionnement (RISE & SIGN)

CERTIFICATIONS

Les certifications applicables et les déclarations de conformité associées sont disponibles sur le site Web d'assistance de Nexelec support.nexelec.fr

5. Support et outils d'intégration

La documentation et les outils relatifs à ce produit sont disponibles sur notre site web support.nexelec.fr

Vous trouverez ici :

- > CODEC, code Javascript pour le décodage des messages : <https://support.nexelec.fr/fr/support/solutions/folders/80000678871>
- > Outil de décodage de messages en ligne : <https://nexelec-support.fr/n/decoder/>
- > Outil de calcul en ligne de la liaison descendante pour la reconfiguration à distance du produit : <https://nexelec-support.fr/n/downlink/>
- > VOLT : Calculateur de gamme de produits en ligne : <https://nexelec-support.fr/n/volt/>

Si vous avez des questions, vous pouvez contacter notre équipe d'assistance par e-mail à l'adresse support@nexelec.fr.

II. Installation du produit

1. Sites d'installation

EMPLACEMENTS RECOMMANDÉS

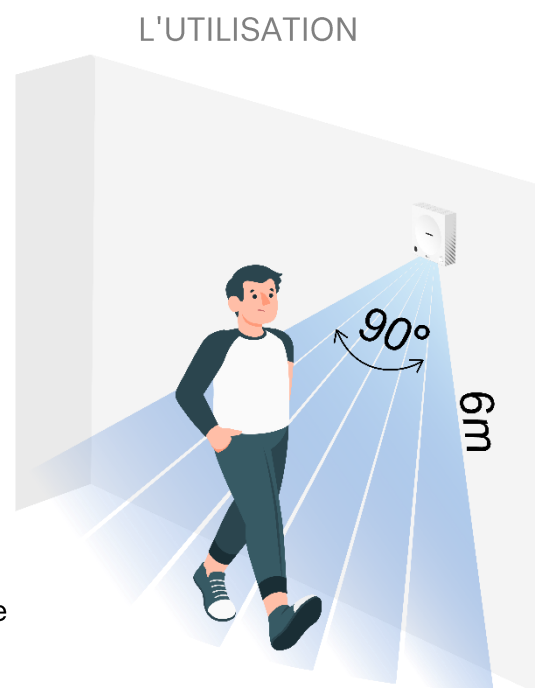
L'équipement doit être placé dans un endroit représentatif de l'exposition moyenne.

Idéalement, le produit doit être placé dans une zone centrale de la pièce, entre 50 cm et 2 m de hauteur.

Un capteur de CO₂ couvre environ 100 m².

RECOMMANDATIONS D'INSTALLATION POUR D'UN CAPTEUR PIR

- > Les capteurs PIR sont plus sensibles aux mouvements transversaux qu'aux mouvements longitudinaux. L'angle optimal entre la zone de détection et le capteur est d'environ 90° pour une couverture maximale.
- > Placer le capteur dans un coin de la pièce garantit une plus grande portée de détection et minimise les interférences.
- > Le capteur de mouvement détecte jusqu'à 6 m devant le produit, à un angle de 92°.



ENDROITS A EVITER

Pour éviter de fausser les mesures, essayez de le positionner loin des zones exposées :

- > courants d'air (portes, fenêtres, etc.)
- > proximité de sources de chaleur (radiateurs, lumière directe du soleil, etc.)
- > Face à des portes ou fenêtres vitrées, afin d'éviter les interférences lumineuses et les perturbations externes.
- > Face à des objets en mouvement (arbres, rideaux, grands objets oscillants).

- > Dans des endroits obstrués par des écrans, des meubles ou de grandes plantes.
- > À l'exposition directe au soleil.

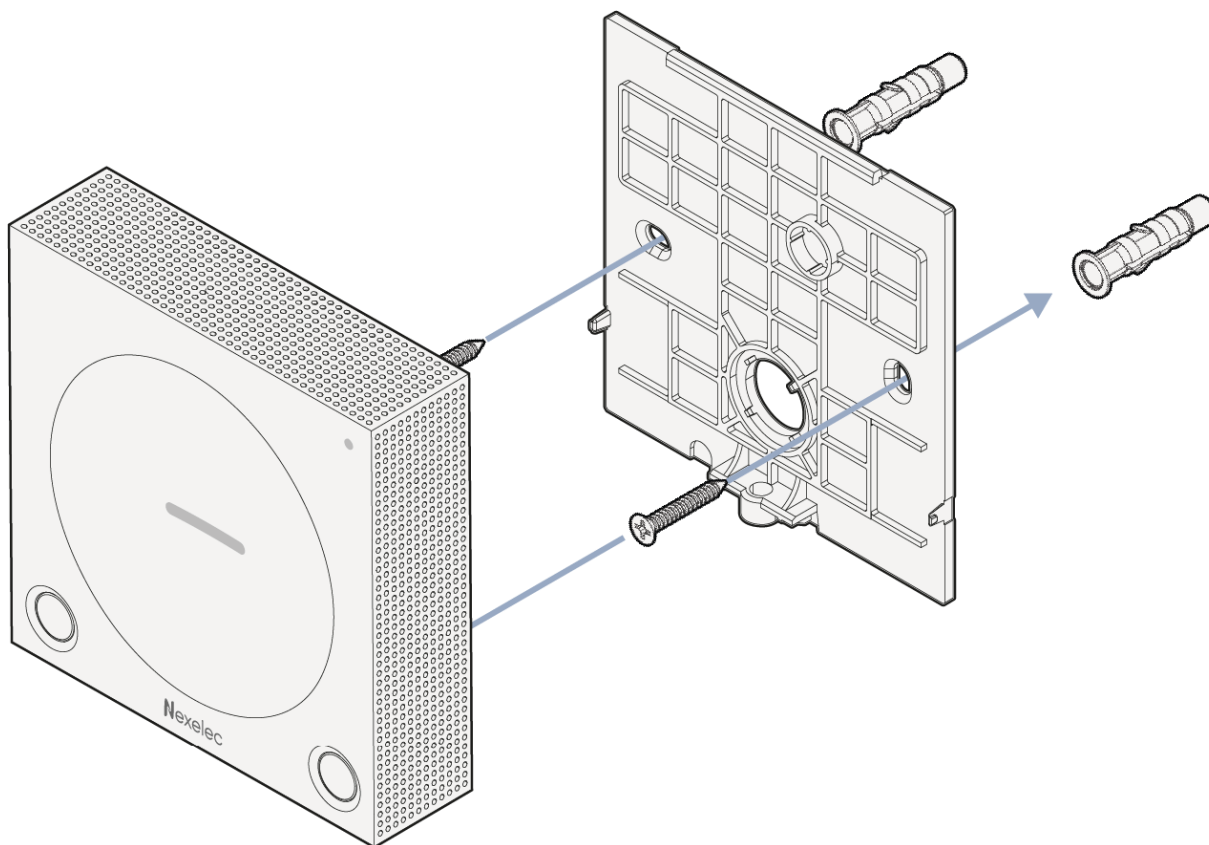
2. Montage du détecteur

MONTAGE DU DETECTEUR SUR UN MUR

Le produit peut être fixé au mur soit :

- > à l'aide des vis et des chevilles fournies avec le produit

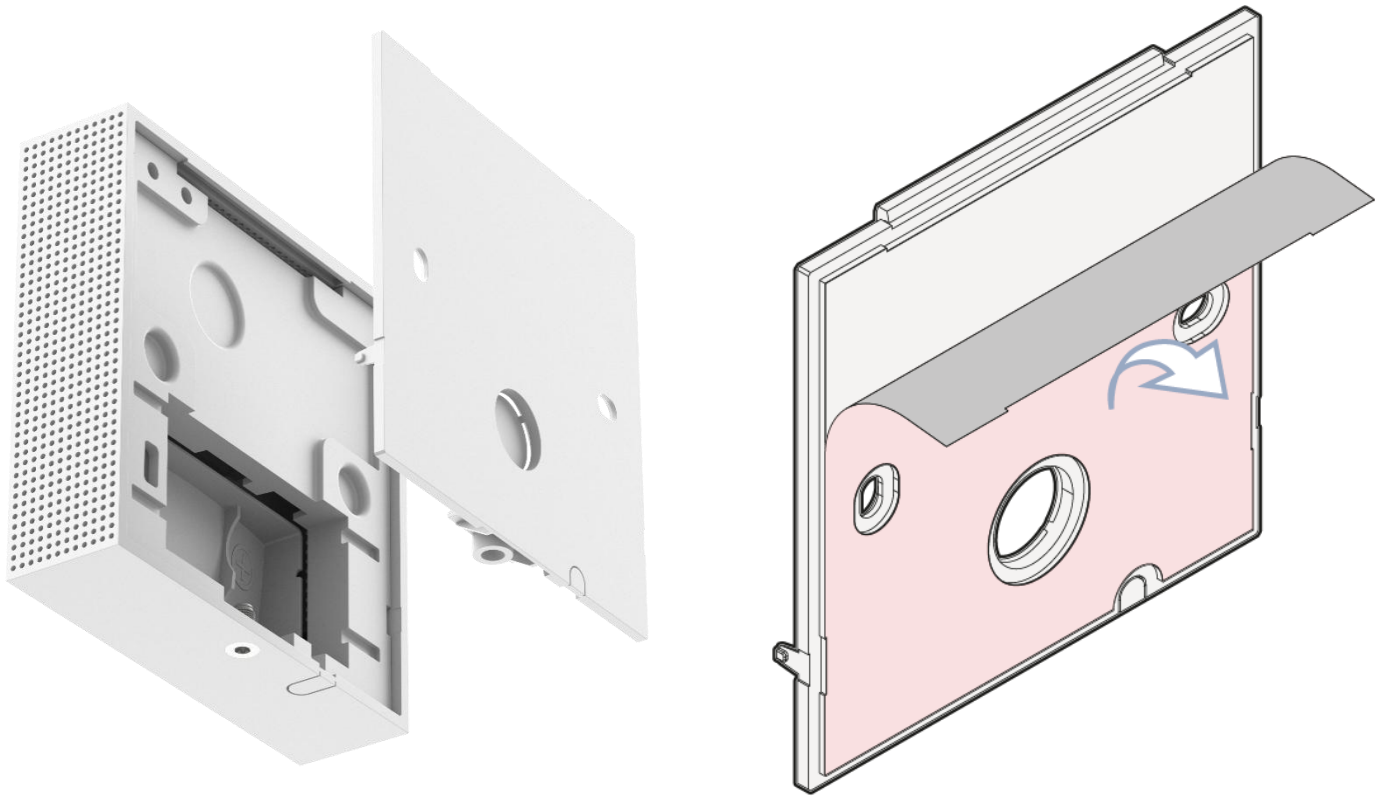
Suivez la procédure ci-dessous :



- > Choisissez un emplacement approprié pour le montage mural du capteur
- > Retirez la base de montage du détecteur
- > Marquez au crayon l'emplacement souhaité des trous de vis sur le mur
- > Insérez les chevilles fournies et vissez la base de montage
- > Insérez votre produit dans la base de montage et fixez-le à l'aide de la vis située sur le bord inférieur du produit.

- > à l'aide du ruban adhésif double face fourni avec le produit :

Suivez la procédure ci-dessous :

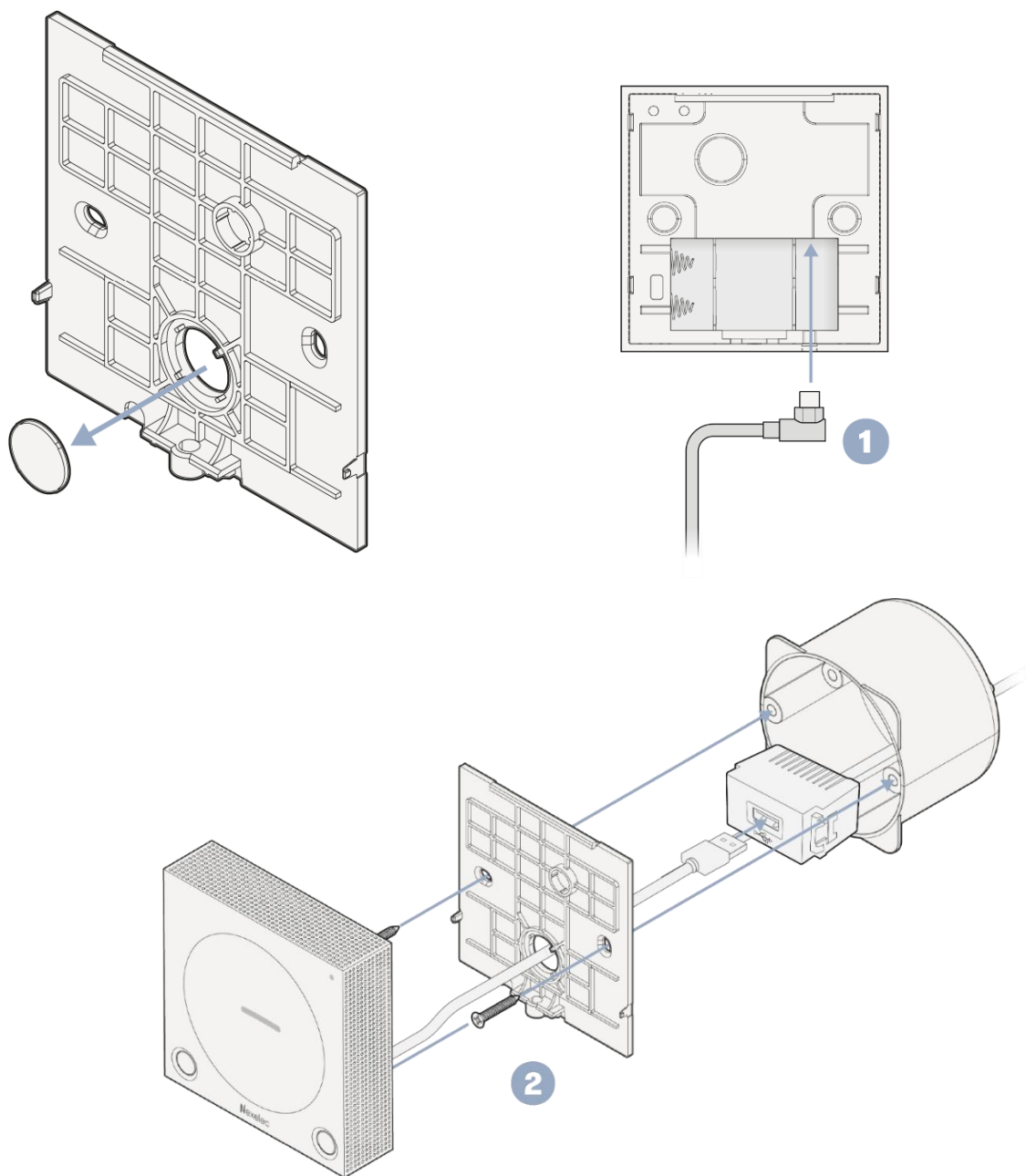


- > Choisissez un emplacement approprié pour monter le capteur sur le mur
- > Retirez la base de montage du détecteur
- > Placez l'adhésif à l'arrière de la base et appuyez pendant environ dix secondes.
- > Retirez le deuxième film adhésif, placez la base sur le mur et maintenez-la pendant dix secondes.
- > Insérez le produit dans la base de montage, puis verrouillez l'ensemble à l'aide de la vis située sur le bord inférieur du produit.

MONTAGE SUR UN BOITIER ELECTRIQUE ENCASTRE STANDARD

Un kit d'alimentation électrique est disponible dans la liste des accessoires Nexelec. Il contient :

- > Transformateur USB 220 V à 5 V, pouvant être intégré dans des boîtiers d'encastrement
- > Un câble USB spécialement adapté (courte longueur, extrémité coudée)



- > Cassez le bouchon en plastique pour retirer le câble d'alimentation de votre produit
- > Connectez le câble USB à travers le trou laissé par le bouchon en plastique.
- > Vissez le support mural à la boîte d'encastrement
- > Montez et vissez votre produit sur le support mural

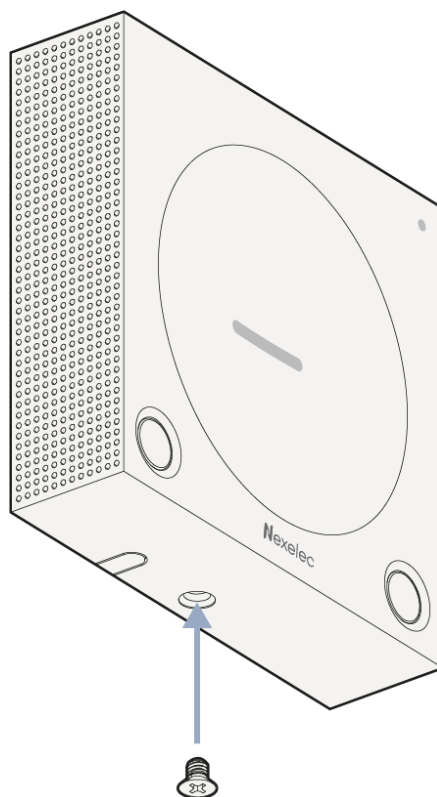
POSE LIBRE

Il suffit de placer le détecteur sur un meuble ou une étagère .



3. Montage antivol

Le produit est fourni avec une vis M3x8 pour le fixer à sa base de montage. De cette façon, le produit ne peut pas être retiré de sa base sans un outil spécial.



4. Détection anti-arrachement

Le produit est équipé d'un aimant permettant de vérifier s'il est bien installé sur son socle. Cette fonction garantit que les produits n'ont pas été retirés de leur socle. Dès que le produit est inséré ou retiré de son socle, un message LoRaWAN ou Sigfox « État du produit » est transmis.

Lorsque le produit est retiré de son socle, la LED avant s'allume en rouge. Si la carte SD est active, les données y sont copiées et son état est mis à jour dans la mémoire NFC. Une fois ces opérations terminées, la LED avant clignote trois fois en vert et le produit envoie une trame réseau.

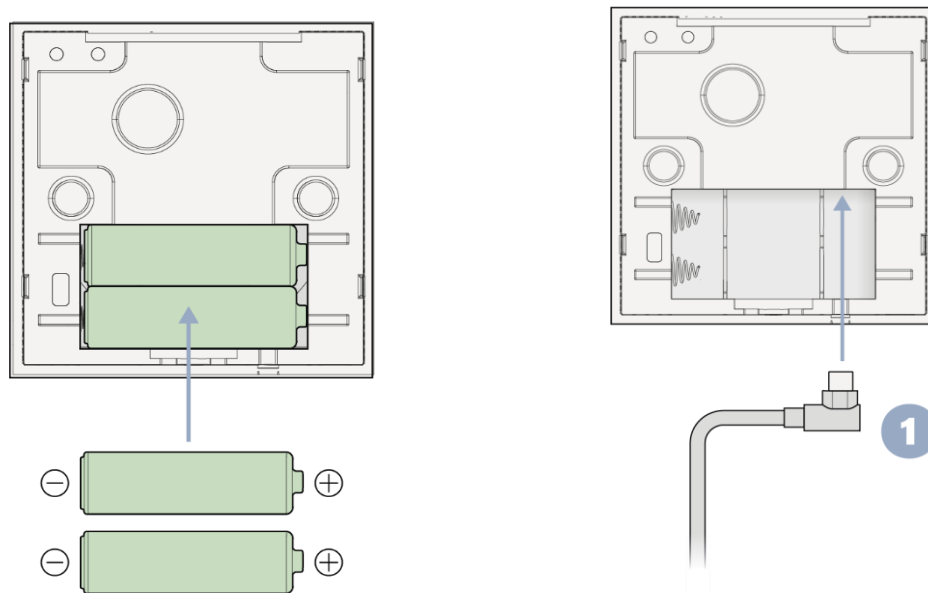
5. Mise en service du produit

— 01. Alimentation du produit

Le produit peut être alimenté soit par des piles, soit via le connecteur USB-C situé à l'arrière du produit.

Le produit est compatible avec des piles AA non rechargeables de 3,6 V. Le produit peut être alimenté par une ou deux piles, selon l'application et l'autonomie souhaitée. S'il est alimenté par une seule pile, celle-ci peut être placée dans n'importe quel emplacement.

Pour mettre votre produit en service, alimentez-le via USB ou insérez les piles*. Les piles doivent être insérées dans le sens indiqué sur le produit.



* : Ne mélangez pas des piles de marques différentes. Lorsque vous remplacez les piles, remplacez tout le jeu par des piles neuves.

— 02. Connexion automatique au réseau (produits LoRaWAN)

Une fois alimenté, le produit :

- > S'initialise pendant environ 5 secondes : LED verte fixe
- > Tente automatiquement de se connecter au réseau LoRaWAN

La LED principale et la LED secondaire affichent simultanément les étapes de la phase d'initialisation et de connexion du produit :



À la fin de la phase de connexion (environ 25 secondes), le produit est prêt à être utilisé. En cas d'échec, le produit tente immédiatement une deuxième connexion au réseau, puis périodiquement (plus d'informations sont disponibles section 0

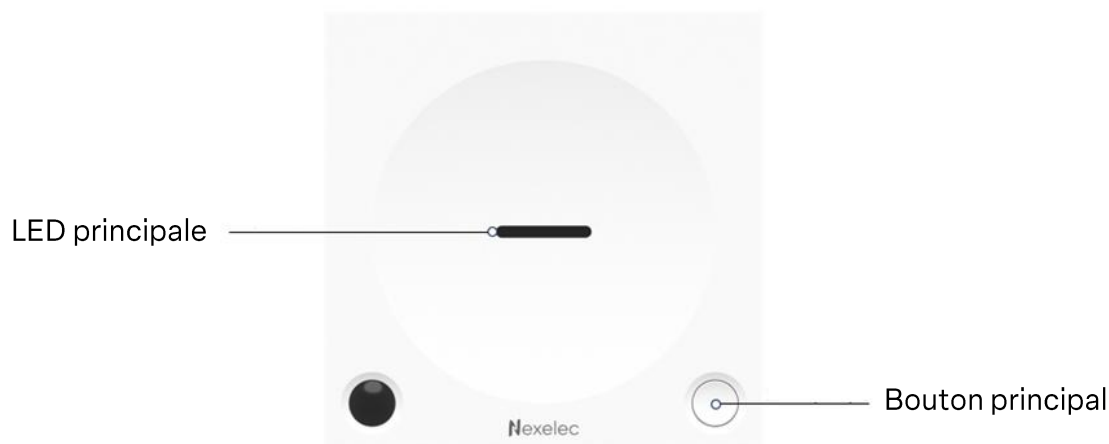
Connexion réseau.)

— 03. Réglage de l'heure du produit

L'heure du produit est utilisée pour horodater les mesures stockées sur la carte SD. L'interface NFC est utilisée pour configurer l'heure du produit. Reportez-vous à l'application NFC Touch pour connaître la procédure détaillée.

Notez que lorsque le produit n'est plus alimenté (débranché, changement de batterie), il est nécessaire de régler à nouveau l'heure du produit à l'aide de l'application NFC Touch.

III. Boutons principaux et voyants LED



Type d'appui	Actions générées	LED principale
Appui court	- Mesure et transmission instantanées - Indication de la qualité de l'air	● : Faible niveau de CO2 ● Niveau moyen de CO2 ● Niveau élevé de CO2
Appui long	État du produit : Connexion réseau état du produit	2 clignotements successifs de la LED : ●● Connexion réseau OK, produit OK ●● Connexion réseau OK, batterie faible ●● Connexion réseau OK, problème matériel*. ●● : Pas de connexion réseau, produit OK ●● Pas de connexion réseau, batterie faible ●● Pas de connexion réseau, problème matériel*.

*En cas de problème matériel :

- > Réinitialisez le produit en appuyant 3 fois sur le bouton secondaire (voir la section correspondante).
- > Si la réinitialisation du produit n'a pas résolu le problème, retirez les piles du produit, attendez 2 minutes, puis réinsérez les piles dans le produit. Si le problème persiste, contactez l'assistance.

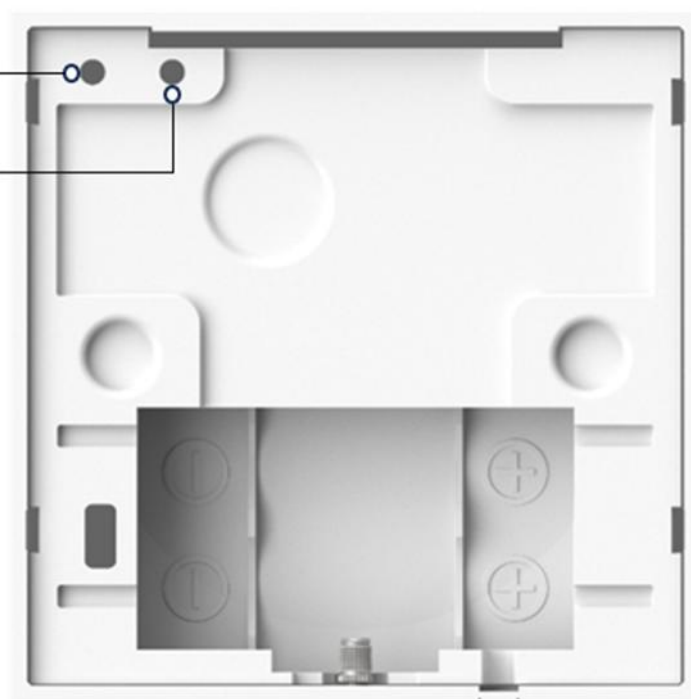
Remarque : la messagerie par pression sur un bouton peut être activée et désactivée via NFC ou LoRaWAN downlink.

IV. Bouton et LED secondaire

Le bouton secondaire est situé à l'arrière du produit. Un objet (stylo, trombone, etc.) est nécessaire pour activer le bouton. La séquence d'actions induite par l'utilisation du bouton secondaire peut être observée sur la LED secondaire du produit, située à côté du bouton secondaire.

LED secondaire

Bouton secondaire



Type de support	Actions générées	LED secondaire
Appui court	Tentative manuelle de connexion au réseau LoRaWAN (joindre)	Clignotement ● : tentative de connexion en cours ● : Connexion réussie ● : Échec de la connexion
3 pressions	Redémarrage du produit	● ● clignotante ● pendant 5 secondes
Appui long sur le bouton d'> 3 secondes	Calibrage manuel du CO2	● Calibrage du CO2 en cours ● Calibrage du CO2 réussi ● Étalonnage du CO2 échoué

V. Mesures environnementales

PRÉCISION ET RÉOLUTION

Type	Unité	Plage	Résolution	Typ.	Précision Max.
CO2	ppm	0-5000	1	-	±(50 ppm ± 3 % de la valeur)
Température	°C	-30-+70	0,1	±0,2 °C	±0,4 °C
Humidité	%HR	0-100	0,5	±2 % HR	±3 % HR
Luminosité	lux	0-5100	5	± 5 lux	-
Niveau sonore	dB	35-120	1	± 5 dB	-
Présence	Taux / % d'occupation	0-100	1	-	-

PERIODE DE MESURE

Par défaut, le produit effectue des mesures toutes les 10 minutes. La période est configurable via LoRaWAN ou NFC.

- > Les mesures suivantes sont effectuées en continu entre deux transmissions :



Le niveau sonore est mesuré pendant 200 ms toutes les 10 secondes.
Les valeurs moyennes et maximales sont calculées entre deux transmissions.



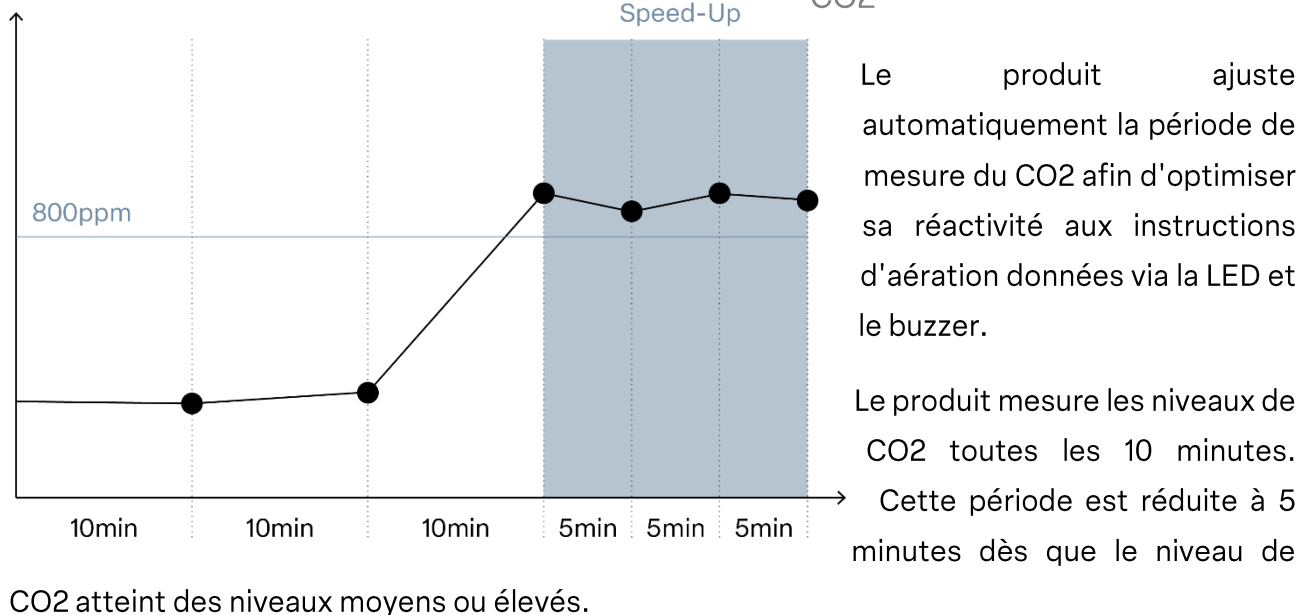
Le capteur de mouvement mesure et analyse en continu le taux d'occupation par période de 10 secondes : si un mouvement est observé pendant cette période de 10 secondes, un événement est enregistré.
Avant la transmission, le produit calcule le taux d'occupation de l'espace, c'est-à-dire le rapport entre le nombre de périodes pendant lesquelles un mouvement a été détecté et le nombre total de périodes.

- > Les mesures suivantes sont prises juste avant la transmission des données :



Le CO₂, la température, l'humidité et la luminosité sont mesurés juste avant chaque transmission.

ACCELERATION CO2 : AJUSTEMENT AUTOMATIQUE DE LA PERIODE DE MESURE DU CO2



La période de mesure revient automatiquement à sa valeur initiale (10 minutes par défaut) lorsque le voyant CO2 redevient vert. La transmission des informations LoRaWAN/Sigfox et la mesure des autres paramètres ne sont pas affectées par ce système.

VI. de mesure du CO2

TECHNOLOGIE

Le produit est équipé d'un capteur de CO2 utilisant la technologie infrarouge non dispersif NDIR.

CALIBRAGE AUTOMATIQUE

Le CO2 est mesuré à l'aide de la technologie infrarouge NDIR. Cette technologie optique peut entraîner une dérive de la mesure au fil du temps, que le produit compense automatiquement à l'aide d'une méthode ABC (Automatic Baseline Correction).

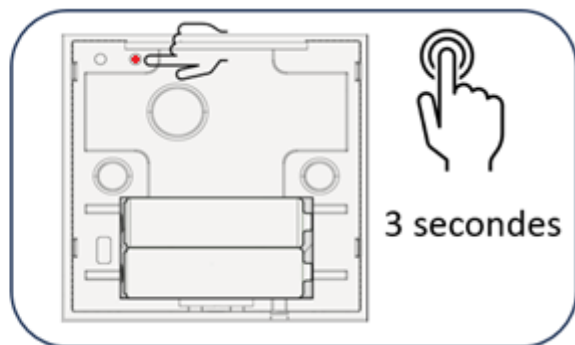
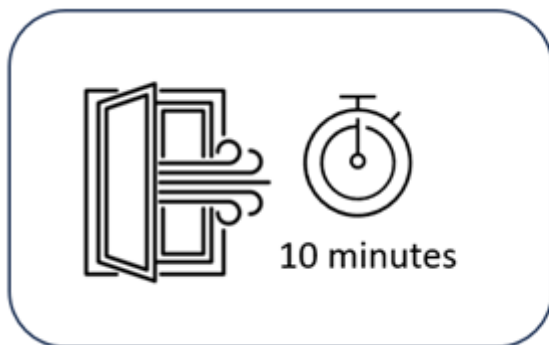
Cette méthode est particulièrement efficace et fiable dans un environnement où le produit est exposé à de l'air « frais » (taux de CO2 proches de 420 ppm) au moins tous les 8 jours. C'est souvent le cas la nuit et le week-end dans les lieux publics, et pendant la journée dans les chambres à coucher. Aucun entretien n'est nécessaire. La fiabilité des mesures de CO2 est garantie pendant toute la durée de vie du produit.

Remarque : le calibrage automatique n'est pas adapté aux espaces clos où le renouvellement de l'air est rare ou où l'occupation est constante (par exemple, les chambres d'hôpital, les serres agricoles). Dans ces conditions particulières, nous vous conseillons de désactiver le calibrage automatique.

CALIBRAGE MANUEL DU PRODUIT

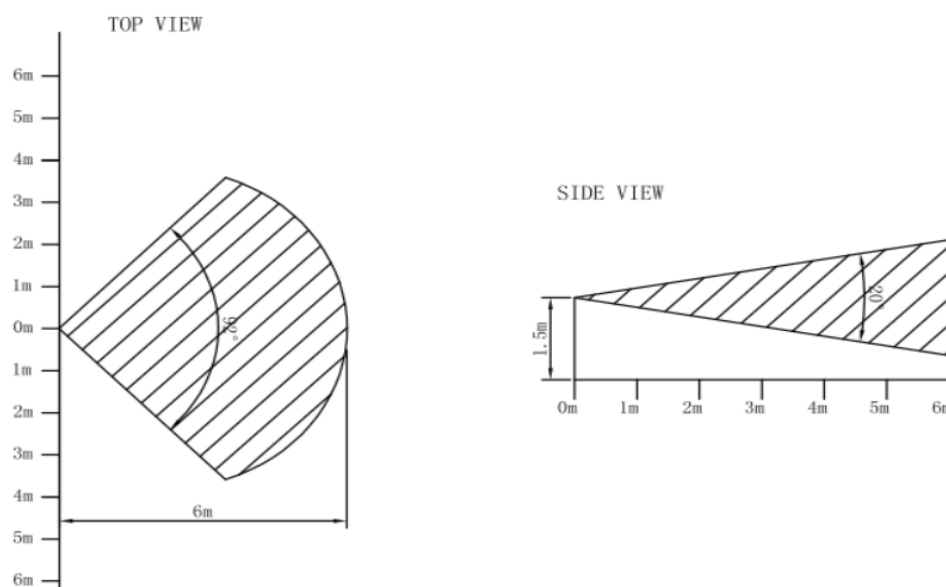
Vous pouvez calibrer le capteur de CO2 manuellement :

- > Placez le produit à l'extérieur ou près d'une fenêtre ouverte pendant 10 minutes.
- > Appuyez longuement sur le bouton secondaire situé à l'arrière du produit.
- > La LED secondaire s'allume pendant le processus d'étalonnage
- > La LED verte s'allume, indiquant que le calibrage manuel du produit a été effectué avec succès. Si la LED rouge s'allume, répétez l'opération.



VII. Détection de mouvement (PIR)

Le capteur de mouvement détecte jusqu'à 6 m devant le produit, à un angle de 92°



VIII. Indicateur LED pour le CO2

Le capteur de qualité de l'air fonctionne de manière autonome et donne un indice sur le confinement de l'air via la LED principale du produit :

	ALIMENTATION PAR BATTERIE	ALIMENTATION USB
Bonne qualité de l'air	Pas de clignotement*.	● fixe
Confinement moyen, ventilation requise	Clignotement ●	● fixe
Confinement élevé, ventilation requise	Clapet ●	● fixe

* : une brève pression sur le bouton principal affiche la qualité de l'air actuelle pendant 3 secondes

Paramètres configurables sur l'indicateur LED :

- > Activation : ON| OFF
- > Afficher uniquement les niveaux « vert » et « rouge » → LED orange : ON| OFF
- > Paramètre affiché : IZIAIR| Niveau de CO2

IX. Avertisseur sonore

Le buzzer avertit l'utilisateur lorsqu'un seuil est dépassé, que les conditions s'améliorent ou se détériorent (CO2 ou iZiAIR, selon la configuration du produit). Le buzzer continue d'avertir l'utilisateur à intervalles réguliers (à chaque mesure) tant que les conditions restent mauvaises (peut être désactivé).

Le buzzer est désactivé par défaut. Il peut être activé via NFC ou liaison descendante.

Paramètres configurables du buzzer :

- > Activation : ON| OFF
- > Paramètre : CO2| iZiAIR (configuration en association avec le voyant LED)
- > Confirmation de mauvaise qualité de l'air : ON| OFF

X. iZiAiR et AirDrive

Nexelec a développé deux indicateurs, iZiAir et AirDrive, pour vous aider à comprendre et à prendre des mesures simples pour améliorer la qualité de l'air intérieur :

- L'indice **iZiAir** est un indicateur global de la qualité de l'air qui combine les mesures de plusieurs polluants afin de fournir une évaluation simple et visuelle de la qualité de l'air.
- L'indice **AirDrive** analyse en continu les variations des polluants afin de contrôler automatiquement les systèmes de ventilation, garantissant ainsi une qualité de l'air optimale tout en optimisant la consommation d'énergie, sans intervention humaine.

iZiAir analyse les mesures de tous les polluants afin de fournir un indice permettant d'évaluer la qualité de l'air et d'identifier facilement le principal polluant.

Il permet à l'utilisateur d'agir rapidement sur la principale source de pollution en visualisant simplement la qualité de l'air via des indicateurs visuels ou des messages interprétés.

L'indice peut être affiché sur la LED principale, selon sa configuration.

- > Rouge : Avertissement
- > Orange : moyen
- > Vert : Très bon

Les indices liés à iZiAiR sont calculés dans le produit et renvoyés dans le message sous la forme de deux indicateurs principaux :

- > iZiAiR Global : niveau de qualité de l'air : Très bon, Passable, Avertissement
- > iZiAiR Source : principal polluant

AirDrive surveille en permanence les variations de plusieurs polluants afin de contrôler les systèmes de ventilation en temps réel. Il automatise et simplifie la gestion du flux d'air en fonction des changements de qualité de l'air. AirDrive optimise la ventilation sans intervention humaine, tout en garantissant une qualité optimale de l'air intérieur et une consommation d'énergie contrôlée.

Réglages de ventilation suggérés en fonction de la valeur AirDrive :

Air Drive	Action du système de ventilation
<125	Ventilation réduite
125- 225	Ventilation standard
225-325	Ventilation accrue
>325	Ventilation maximale

XI. Accès NFC aux mesures

Les données mesurées par le produit peuvent être consultées via l'application NFC TOUCH.
Cette fonction est particulièrement utile pour :

- > Afficher les valeurs actuelles de divers paramètres environnementaux :
 - Température
 - Humidité relative
 - Concentration en CO2
 - Luminosité
 - Bruit
- > Historique et analyse avancée de la concentration en CO2 :
 - Historique sur 5 jours par tranches de 10 minutes (720 dernières mesures)
 - État de l'étalonnage du CO2 :
 - Manuel| Automatique
 - Temps écoulé depuis le dernier étalonnage manuel
- > Afficher les informations sur l'état du produit :
 - État des capteurs, de la batterie, etc.
 - Version du logiciel, version du matériel



Pour accéder aux données mesurées par le produit via NFC :

- > Appuyez brièvement sur le bouton principal du produit
- > Utiliser l'application pour smartphone NFC TOUCH

XII. Enregistrement des mesures sur carte SD

Les mesures environnementales peuvent être stockées sur la carte MicroSD du capteur. Cette fonction est particulièrement adaptée à l'analyse de toutes les mesures du produit sur une période relativement longue, généralement de plusieurs jours à plusieurs mois.

Un fichier est créé chaque mois et mis à jour quotidiennement avec les mesures du jour.

Le fichier sur la carte SD est également mis à jour lorsque le capteur est retiré de son support.

1. Création de fichiers

Les fichiers sont identifiés par le devEUI, l'année et le mois de création :

 70B3D57ED8000D73_2023-03.csv

Chaque ligne du fichier est horodatée et comprend toutes les mesures :

Les en-têtes et le format des données sont les suivants :

DevEui	Model	Timestamp	T(degC)	H(%)	CO2(ppm)	VOC(ug/m3)	Luminosity(lux)	Average Noise(dBA)	Peak Noise(dBA)	Occupation rate(%)
70B3D540F561C435	X565LS	1970-01-01T00:00:41	+25.7	57.7	1019	0	12	0	0	0

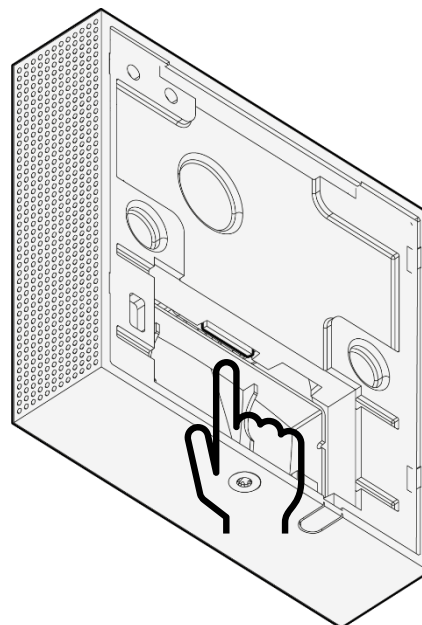
2. Collectez et analysez les mesures.

RETIREZ LA CARTE SD DE VOTRE PRODUIT

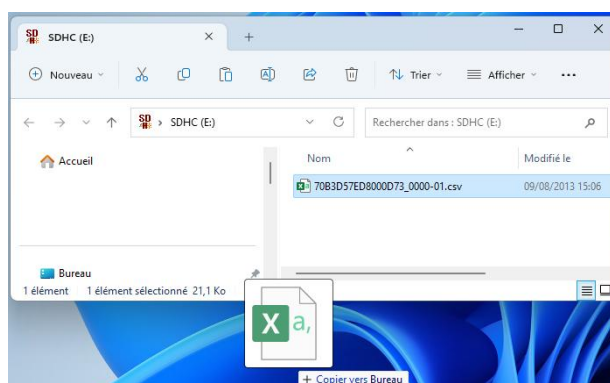
Dévissez la vis antivol et retirez le produit de sa base pour accéder à la carte SD.

La LED principale indique l'état des opérations entre la carte SD et le produit.

ÉTAT DE LA CARTE SD	ÉTAT DE LA LED AVANT
Opération en cours Ne retirez pas la carte SD	 fixe
Opération terminée Vous pouvez retirer la carte SD	3 clignotements 



COPIEZ LES FICHIERS SUR VOTRE ORDINATEUR



REPLACEMENT DE LA CARTE SD

Remettez la carte SD dans le capteur, puis rebranchez l'alimentation (batterie ou USB).

Remettez le capteur sur son socle et installez la vis antivol.

3. Dépannage :

La date ou l'heure des enregistrements sur la carte SD est incorrecte :

L'heure du produit est automatiquement réglée par le téléphone lorsqu'il commence à enregistrer les mesures via l'application NFC TOUCH. Si les piles du produit sont retirées, l'heure du produit doit être réinitialisée à l'aide de l'interface NFC. Sinon, le produit continuera à enregistrer les données, mais l'horodatage sera incorrect.

XIII. Autonomie

1. Estimer l'autonomie de mon produit

Un outil de calcul en ligne est disponible : <https://nexelec-support.fr/n/volt/>

Il vous permet d'évaluer l'autonomie du produit en fonction des modes de transmission, des paramètres réseau, du temps d'activation des LED, etc. Vous pouvez également y accéder en scannant ou en cliquant sur le code QR :



2. Facteurs influençant l'autonomie du produit

Plusieurs facteurs influencent l'autonomie du produit :

Période de mesure des capteurs

Le produit consomme de l'énergie, en particulier lorsque les capteurs effectuent des mesures. Plus la période entre les mesures est courte, plus la consommation globale du produit est élevée, et donc plus l'autonomie est réduite.

LED et buzzer

Lorsque la LED clignote et que le buzzer est activé, la batterie est soumise à une plus grande contrainte. L'autonomie du produit sera moindre dans les environnements où la LED et le buzzer sont régulièrement activés.

Fréquence de transmission des données

Le produit consomme de l'énergie lors de la transmission des données mesurées par les capteurs. Plus le nombre de transmissions est faible, plus l'autonomie du produit est grande. En particulier, le mode Datalog augmente l'autonomie du produit, tout en maintenant la fréquence de mesure très faible.

Qualité de la couverture du réseau LoRaWAN (produits LoRaWAN uniquement)

La technologie LoRaWAN utilise un mécanisme appelé ADR, qui adapte les paramètres de transmission radio en fonction du niveau de couverture réseau. Un produit placé dans un environnement avec une très bonne couverture radio peut consommer jusqu'à 20 fois moins d'énergie qu'un capteur placé dans un environnement moins favorable ! La couverture radio de votre produit est donc un facteur déterminant pour son autonomie.

XIV. Paramètre réseau

1. Paramètres LoRaWAN recommandés

Version du protocole LoRaWAN : produit compatible avec la version 1.0.4

Paramètres régionaux : produit compatible avec les paramètres RP002 1.0.3

Profil : Classe A (RX2SF9 ou RX2SF12)

Fréquences disponibles : EU868 / US915

Type de connexion : OTAA

AppEUI : 0x70B3D540FCAD56DF

DevEUI : identifiant unique pour chaque produit. Informations disponibles sur l'étiquette et fournies à la livraison du produit.

AppKey : clé de sécurité unique pour chaque produit. Informations fournies lors de la livraison du produit.

Port d'application (liaison montante/liaison descendante) : 56

ADR : Oui

2. Paramètres Sigfox recommandés

Configuration radio : Classe RC1

Nombre d'émissions (N) : 3

Débit standard : 100 bps

3. Connexion réseau

— 01. Produits LoRaWAN

CONNEXION AUTOMATIQUE A LA MISE SOUS TENSION

Lorsque l'appareil est mis sous tension, deux tentatives de connexion au réseau sont effectuées. Si la connexion aboutit, le produit envoie sa configuration et son état.

STRATEGIE DE MISE EN SERVICE EN CAS D'ECHEC INITIAL

Si le processus de connexion initial a échoué, le produit tentera automatiquement de se connecter au réseau en augmentant le délai entre chaque tentative :

La première tentative aura lieu 20 minutes après la mise en service initiale.

La deuxième tentative aura lieu 40 minutes après la première.

La troisième tentative aura lieu 80 minutes après la deuxième tentative.

Si cela échoue, le produit tentera de se reconnecter au réseau toutes les 24 heures.

PROGRAMMER UNE NOUVELLE CONNEXION RESEAU A DISTANCE

Vous pouvez programmer une demande de connexion via une commande descendante. Un cas d'utilisation typique est lorsque vous souhaitez passer d'un serveur réseau LoRaWAN à un autre . Un message de configuration est envoyé avec le champ « Connexion réseau différée » défini sur 1, ce qui signifie que la demande a été prise en compte par le produit.

VERIFICATION PERIODIQUE DE LA CONNEXION RESEAU

Le produit vérifie sa connexion au réseau tous les jours en envoyant le message « état du produit » via le système standardisé LoRaWAN « LinkCheck ». Après 3 tentatives sans réponse du réseau, le produit tentera automatiquement de se connecter au réseau comme décrit dans la section Stratégie de mise en service en cas d'échec initial).

— 02. Produits Sigfox

La notion de connexion à un réseau n'existe pas chez Sigfox.

4. Description des modes de transmission des données

— 01. Données périodiques

Ce mode permet la transmission périodique des données mesurées par le produit. La période de transmission des données est configurable. Par défaut, elle est de 30 minutes.

Entre ces messages périodiques, le produit continue de mesurer les différents paramètres. Si un changement significatif est observé, un message est immédiatement envoyé. La valeur de ce changement significatif est configurable et appelée « delta ». Les valeurs par défaut sont :

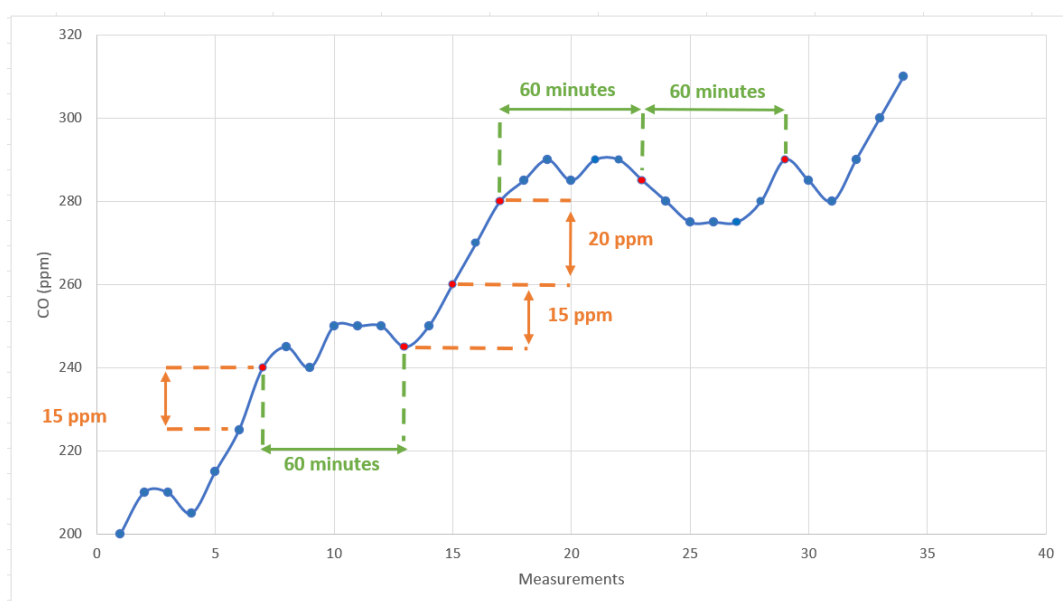
- > Delta CO2 : 150 ppm
- > Delta température : 0,5 °C

Cette fonction permet de définir une période d'envoi relativement longue (par exemple 60 minutes), tout en garantissant que les changements de valeurs peuvent être observés avec un haut degré de réactivité.

L'exemple suivant illustre ce mode dans la configuration suivante :

- > Transmission périodique toutes les 60 minutes
- > Changement significatif entraînant un envoi instantané : 15 ppm

Chaque point bleu correspond à une mesure. Chaque point rouge correspond à l'envoi d'un message.



— 02. Enregistrement des données et redondance

La fonction d'enregistrement des données (Datalog) permet de regrouper plusieurs mesures dans un seul message LoRa. Cette fonction permet de :

- > Réduire le nombre de messages envoyés par le produit afin d'augmenter son autonomie
- > Envoyer plusieurs fois les mêmes données afin de réduire les pertes potentielles de messages dues à la transmission radio.

PRODUITS LORAWAN

Remarque : Datalog n'est pas disponible sur les produits américains.

Les données relatives à la température et au CO2 peuvent être transmises en mode Datalog. Chaque type de mesure est intégré dans un message spécifique. Ainsi, si les modes Datalog CO2 et température sont activés, le produit enverra deux messages : l'un contenant les mesures de CO2, l'autre contenant les mesures de température. Le nombre de mesures incluses dans le message et la période d'envoi sont configurables.

Le mode Datalog dispose d'une fonction de « redondance ». Celle-ci permet de transmettre plusieurs fois la même mesure, ce qui maximise les chances que le message soit reçu.

Les paramètres suivants sont utilisés pour configurer le fonctionnement du mode Datalog :

- > Nombre de nouvelles mesures contenues dans un message
- > Période de transmission des messages
- > Nombre de répétitions de la même valeur (redondance)

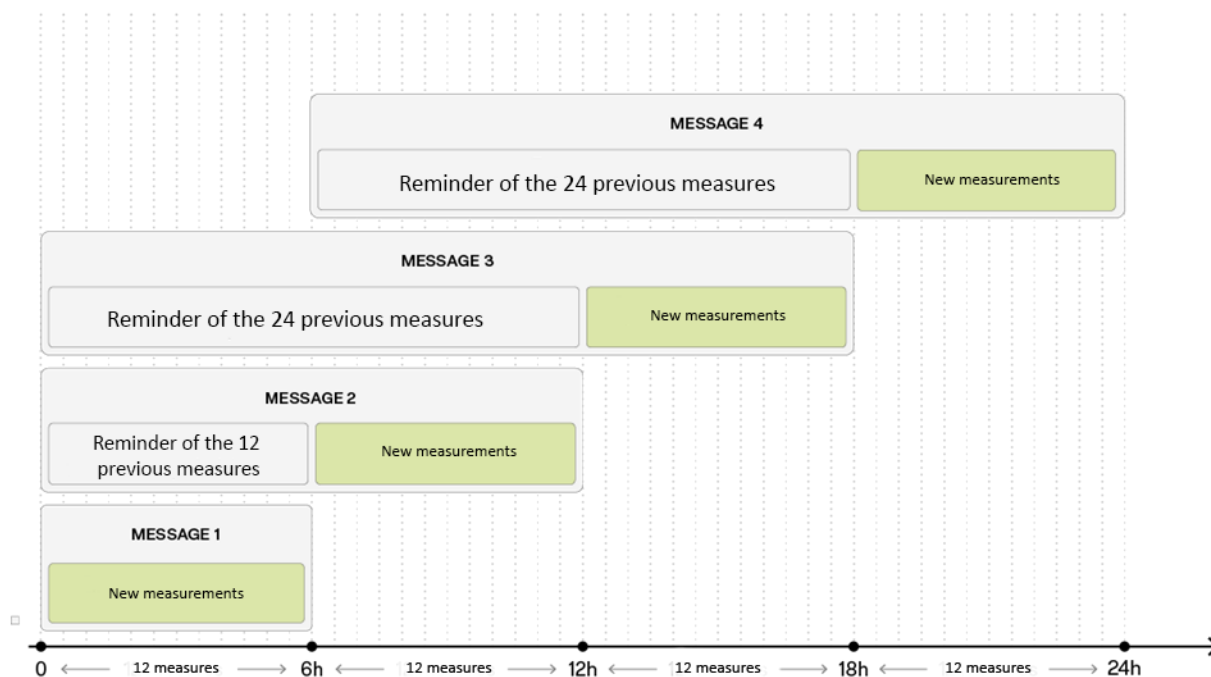
Limite : en Europe, la norme LoRaWAN limite la taille maximale des messages. Il est important de ne pas dépasser cette limite, veillez donc à ce que le nombre total de barres contenues dans un **message ne dépasse pas 36 barres**. Ce nombre total correspond à :

$$\text{Nombre total de mesures} = \text{nombre de nouvelles mesures} * \text{nombre de mesures répétées}$$

Exemple : l'image ci-dessous illustre le fonctionnement du mode Datalog avec les paramètres suivants :

- > Nombre de nouvelles mesures dans un message : 12
- > Période de transmission des messages : 6 heures
- > Nombre de répétitions de la même valeur : 3

Cette configuration indique au produit de stocker les mesures avec un intervalle de temps de 30 minutes (12 nouvelles mesures transmises toutes les 6 heures) et de les envoyer toutes les 6 heures, en intégrant 3 fois la même mesure. Le nombre de mesures par message sera alors de 36 mesures (12 nouvelles mesures * 3).



PRODUIT SIGFOX

La fonction Datalog permet de combiner 3 mesures dans un seul message. Cette fonction est très utile pour obtenir des données périodiques tout en préservant l'autonomie du produit.

L'intervalle entre les mesures peut être défini via l'application NFC. Les valeurs possibles sont : 10, 30 et 60 minutes.

5. Description des messages LoRaWAN

Les différents types de messages sont décrits ci-dessous :

Détails de la fonction	Index des messages	Transmission des messages	Peut être désactivé	Configurable
Données périodiques	0x01 : LoRa EU 0x11 : LoRa US/Sigfox	Périodique et basé sur les événements	Oui	Oui
Données historiques (Datalog)	0x02 : CO2 0x03 : Température 0x04 : Humidité	Périodique	Oui	Oui
État du produit	0x05 : LoRa UE 0x15 : LoRa US/Sigfox	Périodique toutes les 24 heures et déclenché par un événement	Non	Non
Configuration du produit	0x06 : LoRa UE 0x16 : LoRa US/Sigfox #1 0x17 : LoRa US/Sigfox #2	Périodique 7J et En cas de changement	Non	Non

6. Définition des messages LoRaWAN

— 01. Données Historisées

LORAWAN EU868 ET IN865

Les données Datalog sont enregistrées et envoyées à intervalles réguliers. Elles sont classées de la valeur la plus récente à la plus ancienne. La première valeur (index n dans la description du message) correspond à la valeur actuelle. La valeur n-1 représente la valeur mesurée précédemment, et ainsi de suite. Le temps entre deux mesures est indiqué dans chaque message afin de simplifier les opérations de décodage.

Les données enregistrées peuvent être des données relatives au CO2 ou à la température. Elles sont représentées sous forme de 10 bits dans le format suivant :

Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
10	Température	Température en °C, décalage 30 °C (par exemple : 0 = -30 °C, 300 = 0 °C, 1000 = 70 °C)	0-1000 1023 : Erreur	-30-70	°C
10	CO2	CO2 en ppm, résolution 5 ppm	0-1000	0-5000	ppm
10	Humidité	Humidité en %RH, résolution 0.1 %RH	0-1000 1023 : Erreur	0-100	%RH

Les données sont organisées dans le message comme suit :

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Modèle du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Données historisées : CO2 Température Humidité	0x02 : Données de CO2 0x03 : Données de température 0x04 : Données d'humidité		
16	6	Nombre de mesures	Nombre total de mesures dans le message	1	1-36	N/A
22	8	Période entre les mesures	Temps en minutes entre les mesures	1 -144	10-1440	min
30	6	Répéter	Nombre de répétitions de la même mesure	1-24	1-24	N/A
36	10	Mesure [n]	Mesure du CO2 ou de la température	Voir tableau ci-dessus		
46	10	Mesure [n-1]	Mesure du CO2 ou de la température	Voir tableau ci-dessus		
...	...	...	...	...	...	...
...		Mesure [n-x]	Mesure du CO2 ou de la température	Voir tableau ci-dessus		
...	...	Non utilisé	Remplir le message avec des 0 pour obtenir un nombre entier d'octets		0	

LORAWAN US915, AU915 ET SIGFOX

Les données Datalog sont enregistrées et envoyées à intervalles réguliers. Elles sont classées de la valeur la plus récente à la plus ancienne. La première valeur (indice n dans la description du message) correspond à la valeur actuelle. La valeur n-1 représente la valeur mesurée précédemment, et ainsi de suite. Le temps entre deux mesures est indiqué dans chaque message afin de simplifier les opérations de décodage.

Les données Datalog peuvent être des données de CO2 ou de température. Elles sont représentées sous forme de 10 bits dans le format suivant :

Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
10	Température	Température en °C, décalage 30 °C (par exemple : 0 = -30 °C, 300 = 0 °C, 1000 = 70 °C)	0-1000 1023 : Erreur	-30-70	°C
10	CO2	CO2 en ppm, résolution 5 ppm	0-1000 1023 : Erreur	0-5000	ppm
10	Humidité	Humidité en %RH, résolution 0.1 %RH	0-1000 1023 : Erreur	0-100	%RH

Les données sont organisées dans le message comme suit :

Décalage	Taille (bits)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Modèle du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ECHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Données historisées CO2 Température Humidité	0x02 : Données de CO2 0x03 : Données de température 0x04 : Données d'humidité		
16	6	Nombre de mesures	Nombre total de mesures dans le message	1	1-6	N/A
22	8	Période entre les mesures	Temps en minutes entre les mesures	1 -144	10-1440	min
30	6	Répéter	Nombre de répétitions de la même mesure	1-5	1-5	N/A
36	10	Mesure [n]	Mesure du CO2 ou de la température	Voir tableau ci-dessus		
46	10	Mesure [n-1]	Mesure du CO2 ou de la température	Voir tableau ci-dessus		
...	...	...	...	...	...	...

...		Mesure [n-x]	Mesure du CO2 ou de la température	Voir tableau ci-dessus
...	...	Non utilisé	Remplir le message avec des 0 pour obtenir un nombre entier d'octets	0

— 02. Données Périodiques

LORAWAN EU868 ET IN865

Le produit mesure et envoie un message contenant des données environnementales d' s dans le format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Données périodiques	0x01		
16	10	Température	Température en °C, décalage 30 °C (par exemple : 0 = -30 °C, 300 = 0 °C, 1000 = 70 °C)	0-1000 1023 : Erreur 1022 : Capteur absent 1021 : Capteur désactivé	-30-70	°C
26	10	Humidité	Humidité en % HR	0- 1000 1023 : Erreur 1022 : Capteur absent 1021 : Capteur désactivé	0	% HR
36	14	CO2	Concentration en ppm	0-10000 16383 : Erreur 16382 : Capteur absent 16381 : Capteur désactivé	0-10000	ppm
50	14	Réservé				
64	10	Luminosité	Luminosité en lux	0-1020 1023 : Erreur 1022 : Capteur absent 1021 : Capteur désactivé	0-5100	lux
74	1	Bouton	Détection d'une pression sur le bouton	0 : aucune pression sur le bouton détectée 1 : pression sur le bouton détectée		
75	7	Bruit moyen	Bruit moyen (dBA)	35-120 127 : Erreur 126 Capteur absent	35-120	dB

				125 : Capteur désactivé
82	7	Pic de bruit	Bruit maximal (dBA)	35-120 35-120 dB 127 : Erreur 126 : Capteur absent 125 : Capteur désactivé
89	7	Taux d'occupation	Taux d'occupation (%)	0 0 % 127 : Erreur 126 : Capteur absent 125 : Capteur désactivé
96	3	IAQ Global	Niveau iZiAIR	0 : Très bon 1 : Réserve 2 : Moyen 3 : Réserve 4 : Attention 5-6 : Réserve 7 : Erreur
99	4	Source IAQ	Principal polluant iZiAIR	0 : Aucun 1-4 : Réserve 5 : CO2 6 : COV 7-14 : Réserve 15 : Erreur
103	3	IAQ CO2	Niveau spécifique de CO2 iZiAIR	0 : Très bon 1 : Réserve 2 : Moyen 3 : Réserve 4 : Attention 5-6 : Réserve 7 : Erreur
106	3	Réserve		
109	9	Indice AirDrive	Indice AirDrive	0-500 0-500 - 511 : Erreur 510 : Capteur absent 509 : Capteur désactivé
118	18	Rembourrage	Rembourrage	Rembourrage

LORAWAN US915, AU915 ET SIGFOX

Le produit mesure et envoie un message contenant des données environnementales au format suivant :

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Données périodiques	0x11		
16	10	Température	Température en °C, décalage 30 °C (par exemple : 0 = -30 °C, 300 = 0 °C, 1000 = 70 °C)	0-1000 1023 : Erreur 1022 : Capteur absent 1021 : Capteur désactivé	-30-70	°C
26	8	Humidité	Humidité en % HR	0- 200 255 : Erreur 254 : Capteur absent 253 : Capteur désactivé	0	% HR
34	14	CO2	Concentration en ppm	0-10000 16383 : Erreur 16382 : Capteur absent 16381 : Capteur désactivé	0-10000	ppm
48	10	Réservé				
58	8	Luminosité	Luminosité en lux	0-200 255 : Erreur 254 : Capteur absent 253 : Capteur désactivé	0-4000	lux
66	1	Bouton	Détection d'une pression sur le bouton	0 : aucune pression sur le bouton détectée 1 : pression sur le bouton détectée		
67	7	Bruit moyen	Bruit moyen (dBA)	35-120 127 : Erreur 126 Capteur absent 125 : Capteur désactivé	35-120	dB
74	7	Pic de bruit	Bruit maximal (dBA)	35-120 127 : Erreur 126 : Capteur absent 125 : Capteur désactivé	35-120	dB
81	7	Taux d'occupation	Taux d'occupation (%)	0 127 : Erreur 126 : Capteur absent 125 : Capteur désactivé	0	%

— 03. Statut du produit

Ce message est envoyé lorsque le produit est mis sous tension, répété chaque jour et envoyé instantanément lorsque l'une des informations suivantes change :

- > État du matériel (HW),
- > Statut de l'application en attente.

LORAWAN EU868 ET IN865

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Statut du produit	0x05		
16	8	Version matérielle	Version matérielle	0-250	0-250	-
24	8	Version du logiciel	Version du logiciel	0-250	0-250	-
32	2	Alimentation	Source d'alimentation principale	0 : Batterie 1 : 5 V externe 2 : Réservé 3 : Réservé		
34	10	Tension de la batterie	Tension de batterie	0-1000 1022 : Alimentation externe 1023 : Erreur	0-5000	mV
44	3	Niveau de batterie	Niveau de batterie	0 : Élevé (>50 %) 1 : Moyen (10-50 %) 2 : Faible (1-10 %) 3 : Critique (<1 %) 4 : Alimentation externe 5-7 : Réservé		
47	1	État général du produit	État matériel du produit	0 : Matériel OK 1 : Défaut matériel		
48	3	État de la température/humidité	État du capteur (T°/Hum)			
51	3	État du CO2	État du capteur (CO2)			
54	3	État des COV	État du capteur (COV*)	0 : Capteur OK 1 : Capteur défectueux 2 : Capteur absent		
57	3	État PIR	État du capteur (PIR)	3 : Capteur désactivé 4 : Capteur en fin de vie		
60	3	État du micro	État du capteur (microphone)			
63	3	État de la luminosité	État du capteur (luminosité)			

66	3	État de la carte SD	État de la carte SD	0 : Carte SD OK 1 : Erreur : impossible de monter le lecteur. 2 : Carte manquante. 3 : Fonctionnalité désactivée. 4 : Carte SD en fin de vie		
69	10	Compteur de temps d'activation du produit	Durée cumulée d'activation du produit	0-1000	0-1000	Mois
79	8	Temps écoulé depuis le dernier étalonnage	Temps en jours depuis le dernier étalonnage.	1023 : erreur		
87	1	Réservé		0-250	0-250	Jours
88	8	Réservé		255 : erreur		
96	2	État de détection de retrait	État de détection de retrait	0 : Base non détectée 1 : Base détectée 2 : Capteur retiré de la base à l'instant 3 : Capteur installé sur le support à l'instant		
98	6	Réservé				

LORAWAN US915, AU915 ET SIGFOX

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Statut du produit	0x15		
16	8	Version matérielle	Version matérielle	0-250	0-250	-
24	8	Version du logiciel	Version du logiciel	0-250	0-250	-
32	2	Alimentation	Source d'alimentation principale	0 : Batterie 1 : 5 V externe 2 : Réservé 3 : Réservé		
34	10	Tension de la batterie	Tension de batterie	0-1000	0-5000	mV
44	3	Niveau de batterie	Niveau de batterie	1022 : Alimentation externe 1023 : Erreur 0 : Élevé (>50 %) 1 : Moyen (10-50 %) 2 : Faible (1-10 %) 3 : Critique (<1 %) 4 : Alimentation externe 5-7 : Réservé		
47	1	État général du produit	État matériel du produit	0 : Matériel OK 1 : Défaut matériel		
48	3	État de la température/humidité	État du capteur (T°/Hum)			
51	3	État du CO2	État du capteur (CO2)			
54	3	État des COV	État du capteur (COV*)	0 : Capteur OK 1 : Capteur défectueux 2 : Capteur absent		
57	3	État PIR	État du capteur (PIR)	3 : Capteur désactivé 4 : Capteur en fin de vie		
60	3	État du micro	État du capteur (microphone)			
63	3	État de la luminosité	État du capteur (luminosité)			
66	3	État de la carte SD	État de la carte SD	0 : Carte SD OK 1 : Erreur : impossible de monter le lecteur. 2 : Carte manquante. 3 : Fonctionnalité désactivée. 4 : Carte SD en fin de vie		
69	8	Compteur de temps d'activation du produit	Durée cumulée d'activation du produit	0-254 255 : erreur	0-254	Mois

77	6	Temps écoulé depuis le dernier étalonnage	Durée en semaines depuis le dernier étalonnage.	0-60 63 : erreur	0-60	Semaine
83	2	État de détection d'extraction	État de détection de retrait	0 : Base non détectée 1 : Base détectée 2 : Capteur retiré de la base à l'instant 3 : Capteur installé sur le support à l'instant		
85		Rembourrage	Rembourrage	Rembourrage		

— 04. Configuration du produit

Un message confirmant la configuration actuelle du produit est envoyé :

- > Pendant la phase de démarrage du produit
- > Lors de chaque reconfiguration
- > Tous les 7 jours

LORAWAN EU868 ET IN865

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Configuration du produit	0x06		
16	3	Source de reconfiguration	Source du processus de reconfiguration	0 : NFC 1 : Liaison descendante de l'application 2 : Démarrage du produit 3 : Réseau 4 : GPS 5 : Local 6-8 : Réserve		
19	2	État de la reconfiguration	Résultats du processus de reconfiguration : réussite ou échec ?	0 : Succès total 1 : Succès partiel 2 : Échec total 3 : Réserve		
21	5	Période de mesure	Temps en minutes entre deux mesures	5-30	5-30	Minutes
26	1	CO2 Activé / Désactivé	Activation / désactivation des mesures de CO2	0 : mesures désactivées 1 : mesures actives		

27	1	VOC activé/désactivé	Activation / désactivation des mesures COV*	0 : mesures désactivées 1 : mesures actives		
28	1	PIR activé / désactivé	Activation / désactivation des mesures PIR	0 : mesures désactivées 1 : mesures actives		
29	1	Microphone activé / désactivé	Activation / désactivation des mesures du microphone	0 : mesures désactivées 1 : mesures actives		
30	1	Stockage local activé / désactivé	Activer / désactiver le stockage des mesures sur la carte SD	0 : stockage désactivé 1 : stockage SD actif		
31	1	Calibrage automatique du CO2	Activer/désactiver l'étalonnage automatique de la mesure du CO2	0 : étalonnage automatique désactivé 1 : Calibrage automatique activé		
32	10	Niveau moyen de CO2	Seuil de CO2 entre un niveau bon et moyen	0-1000	0-5000	ppm
42	10	Niveau élevé de CO2	Seuil de CO2 entre niveau moyen et élevé	0-1000	0-5000	ppm
52	1	LED CO2	LED CO2 allumée/éteinte	0 : non active ; 1 : active		
53	1	LED niveau moyen	Activation/désactivation de l'indication LED pour le niveau moyen de CO2	0 : Inactif ; 1 : Actif		
54	1	Buzzer	Activation/désactivation générale de la notification par buzzer	0 : Non actif ; 1 : Actif		
55	1	Confirmation du buzzer	Activer/désactiver la confirmation de notification par buzzer	0 : Inactif ; 1 : Actif		
56	2	Données utilisées par la LED et le buzzer	Définit les données notifiées par la LED et le buzzer	0 : CO2 1 : iZiAIR 2-3 : Réservé		
58	1	Bouton Notif. Activer	Notification de l'activation du bouton ?	0 : Non actif ; 1 : Actif		
59	4	Protocole et région	Protocole et région de déploiement	01 : LR-EU868 02 : LR-US915 03 : réservé 04 : LR-AU915 05 : réservé 06 : LR-IN865 07 : réservé 08 : SF-RC1 09-13 : réservé		
63	1	Données périodiques Activé / Désactivé	Activer / Désactiver la transmission périodique des données	0 : Non active ; 1 : Active		
64	6	Mesures périodiques	Période de transmission des mesures périodiques en minutes	10-60	10-60	Minutes
70	8	Delta CO2	Évolution du CO2 conduisant à une transmission instantanée	0-250 255 : Désactivé	0-1000	ppm
78	7	Différence de température	Changements de température entraînant une transmission instantanée	0-99 127 : Désactivé	0-9.9C	°C

85	1	Enregistrement des données CO2 Activé / Désactivé	Activer / désactiver l'envoi des mesures historiques de CO2	0 : Inactif ; 1 : Actif		
86	1	Enregistrement de la température Activé / Désactivé	Activer/désactiver l'envoi des relevés historiques de température	0 : Non actif ; 1 : Actif		
87	6	Nombre de nouvelles mesures	Nombre de nouvelles mesures contenues dans un message Datalog.	1-36	1-36	-
93	5	Nombre de transmissions	Nombre de fois où la même mesure est transmise dans la fonction Datalog.	1-24	1-24	-
98	8	Période d'envoi des mesures historiques	Période de transmission des mesures historiques en minutes	3-144 255 : erreur	30-1440	Minutes
106	1	Connexion réseau retardée	Demande de connexion réseau retardée en attente	0 : aucune demande programmée 1 : Demande de connexion programmée		
107	2	État NFC	État de l'interface de configuration NFC	0 : Convertible 1 : Non détectable 2-3 : Réservé		
109	6	Date du produit	Année (depuis 2000)	0-63	0-63	Années
115	4	Date du produit	Mois	01-12	1-12	Mois
119	5	Date du produit	Jour	1-31	1-31	Jours
124	5	Date du produit	Heure	0-23	0-23	Heures
129	6	Date du produit	Min	0-59	0-59	Min utes
135	1	Enregistrement des données d'humidité Activé / Désactivé	Activer/désactiver l'envoi des relevés historiques d'humidité	0 : Inactif ; 1 : Actif		
136	16	Nombre de liaisons descendantes	Fcnt de la liaison descendante provoquant la reconfiguration du produit			

LORAWAN US915, AU915 ET SIGFOX

Les données de configuration sont envoyées dans deux trames Sigfox.

Trame n°1

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Configuration du produit	0x16		
16	3	Source de reconfiguration	Source du processus de reconfiguration	0 : NFC 1 : Liaison descendante de l'application 2 : Démarrage du produit 3 : Réseau 4 : GPS 5 : Local 6-8 : Réserve		
19	2	État de la reconfiguration	Résultats du processus de reconfiguration : réussite ou échec ?	0 : Succès total 1 : Succès partiel 2 : Échec total 3 : Réserve		
21	5	Période de mesure	Temps en minutes entre deux mesures	5-30	5-30	Min
26	1	CO2 Activé / Désactivé	Activation / désactivation des mesures de CO2	0 : mesures désactivées 1 : mesures activées		
27	1	VOC activé/désactivé	Activation / désactivation des mesures COV*	0 : mesures désactivées 1 : mesures actives		
28	1	PIR activé / désactivé	Activation / désactivation des mesures PIR	0 : mesures désactivées 1 : mesures actives		
29	1	Microphone activé / désactivé	Activer / désactiver les mesures du microphone	0 : mesures désactivées 1 : mesures actives		
30	1	Stockage local activé/désactivé	Activer / désactiver le stockage des mesures sur carte SD	0 : stockage désactivé 1 : stockage SD actif		
31	1	Calibrage automatique du CO2	Activer/désactiver l'étalonnage automatique de la mesure du CO2	0 : Calibrage automatique désactivé 1 : Calibrage automatique activé		

32	10	Niveau moyen de CO2	Seuil de CO2 entre un niveau bon et moyen	0-1000	0-5000	ppm
42	10	Niveau élevé de CO2	Seuil de CO2 entre niveau moyen et élevé	0-1000	0-5000	ppm
52	1	LED CO2	LED CO2 allumée/éteinte	0 : non active ; 1 : active		
53	1	LED niveau moyen	Activation/désactivation de l'indication LED pour le niveau moyen de CO2	0 : Non actif ; 1 : Actif		
54	1	Buzzer	Activation/désactivation générale de la notification par buzzer	0 : Non actif ; 1 : Actif		
55	1	Confirmation du buzzer	Activer/désactiver la confirmation de notification par buzzer	0 : Inactif ; 1 : Actif		
56	2	Données utilisées par la LED et le buzzer	Définit les données notifiées par la LED et le buzzer	0 : CO2 1 : iZiAIR 2-3 : Réservé		
58	1	Bouton Notif. Activer	Notification de l'activation du bouton ?	0 : Non actif ; 1 : Actif		
59	4	Protocole et région	Protocole et région de déploiement	01 : LR-EU868 02 : LR-US915 03 : réservé 04 : LR-AU915 05 : réservé 06 : LR-IN865 07 : réservé 08 : SF-RC1 09-13 : réservé		
63	2	État NFC	État de l'interface de configuration NFC	0 : détectable 1 : Non détectable 2-3 : Réservé		
65		Rembourrage	Rembourrage	Rembourrage		

Cadre n°2

Décalage	Taille (bit)	Données	Description	Plage valide	Échelle	Unité
0	8	Type de produit	Configuration du produit	FEEL : 0xA9 RISE : 0xAA MOVE : 0xAB WAVE : 0xAC SIGN : 0xAD ÉCHO : 0xC9 VIEW : 0xCA		
8	8	Type de message	Configuration du produit	0x17		
16	1	Données périodiques Activé / Désactivé	Activer/désactiver la transmission périodique des données	0 : Inactif ; 1 : Actif		
17	6	Mesures périodiques	Période de transmission des mesures périodiques en minutes	10-60	10-60	Minutes
23	8	Delta CO2	Évolution du CO2 conduisant à une transmission instantanée	0-250 255 : Désactivé	0-1000	ppm
31	7	Différence de température	Changements de température entraînant une transmission instantanée	0-99 127 : Désactivé	0-9,9	°C
38	1	Enregistrement des données CO2 Activé / Désactivé	Activer / désactiver l'envoi des mesures historiques de CO2	0 : Inactif ; 1 : Actif		
39	1	Enregistrement des données de température Activé / Désactivé	Activer/désactiver l'envoi des relevés historiques de température	0 : Inactif ; 1 : Actif		
40	3	Nombre de nouvelles mesures	1-5	1-5	-	
43	3	Nombre de transmissions	1-5	1-5	-	
46	8	Période d'envoi des mesures historiques	Période de transmission des mesures historiques en minutes	3-144 255 : erreur	30-1440	Minutes
54	1	Connexion réseau retardée	Demande de connexion réseau retardée en attente	0 : Aucune demande programmée 1 : Demande de connexion programmée		
55	6	Date du produit	Année (depuis 2000)	0-63	0-63	Années
61	4	Date du produit	Mois	01-12	1-12	Mois
65	5	Date du produit	Jour	01-31	01-31	Jours

70	5	Date du produit	Heure	0-23	0-23	Heures
75	6	Date du produit	Minute	0-59	0-59	Minutes
76	1	Enregistrement des données d'humidité / Désactivé	Activer/désactiver l'envoi des relevés historiques d'humidité	0 : Inactif ; 1 : Actif		
77		Remplissage	Remplissage	Remplissage		

XV. Configuration du produit

Un outil de calcul en ligne de la liaison descendante est disponible : <https://nexelec-support.fr/n/downlink>

Le produit peut être reconfiguré pour s'adapter au mieux à chaque cas d'utilisation. Cette reconfiguration peut être effectuée :

- > localement, à l'aide d'un smartphone ou d'une tablette via l'application NFC TOUCH ;
- > ou à distance, via l'interface de connexion LoRaWAN/Sigfox.

1. Configurations pour les mesures environnementales

Type de configuration	Valeur par défaut	Configurations possibles
Configuration de la période de mesure	10 minutes*.	5 à 30 minutes
Désactivation du capteur pour optimiser l'autonomie du produit	Tous les capteurs activés par défaut	Désactivation individuelle de chaque capteur
Stockage local des mesures sur carte SD	Désactivé	Activé Désactivé
Calibrage automatique de la mesure du CO2	Activé	Activé Désactivé

* Le CO2 peut être mesuré deux fois plus souvent : voir la section

Accélération CO2 : ajustement automatique de la période de mesure du CO2

2. Configurations des indicateurs lumineux et sonores

TYPE DE CONFIGURATION	VALEUR PAR DÉFAUT	CONFIGURATIONS POSSIBLES
Configuration du seuil de la LED « orange »	800 ppm	0-5000 ppm
Configuration du seuil de la LED « rouge »	1500 ppm	0-5000 ppm
Voyant LED CO2	Activé	Allumé Éteint
Notification de niveau « orange » LED CO2	Activé	Allumé Éteint
Notification sonore du changement de niveau de CO2	Désactivé	Activé Désactivé
Confirmation sonore du niveau bas de CO2	Désactivé	Activé Désactivé
Source de l'indicateur sonore et visuel	CO2	CO2 iZiAiR

3. Configurations du réseau et de la transmission des données

— 05. Configuration du protocole de communication

Le réseau utilisé (LORAWAN, Sigfox, etc.) peut être reconfiguré via l'application TOUCH.

— 06. Paramètres par défaut

TYPE DE CONFIGURATION	VALEUR PAR DÉFAUT	CONFIGURATIONS POSSIBLES
Configuration réseau		
Zone géographique	EU868	EU868
Fonction d'envoi périodique		
Transmission périodique des données	Activé	Activé Désactivé
Transmission périodique des données	30 minutes	10-60 minutes
Évolution du CO2 entraînant une transmission instantanée	150 ppm	0 à 1 000 ppm

Changements de température conduisant à une transmission instantanée	0,5 °C	0-9,9
Envoyer un message en appuyant brièvement sur un bouton	Activé	Activé Désactivé
Fonction Datalog pour les données historiques		
Envoi des données de température enregistrées	Désactivé	Activé Désactivé
Envoi des données CO2 Datalog	Désactivé	Activé Désactivé
Nombre de nouvelles mesures incluses dans un message Datalog.	6	1-36
Période de transmission Datalog	3 h	30 min-24 h
Nombre de transmissions de la même mesure	3	1-24

4. Commandes liées à la maintenance, à la fiabilité et à la sécurité du produit

TYPE DE COMMANDE	PARAMETRE
Accessibilité de l'interface NFC	DéTECTABLE Non détectable
Redémarrage du produit	-
Demande de connexion réseau	Délai avant tentative de connexion 10-10080 minutes*

* En mode NFC, ce paramètre n'est pas reconfigurable et la demande de connexion réseau est instantanée.

XVI. Configuration à distance du produit via le réseau LoRaWAN

Le produit peut être reconfiguré par une liaison descendante en réponse à un message.

LORAWAN

La liaison descendante doit être envoyée au port 56.

1. Accusé de réception de la reconfiguration

Après la reconfiguration, le produit enverra un message avec sa configuration mise à jour.

2. Structure du message de liaison descendante

LORAWAN

Le premier octet est l'en-tête : 0x55.

Les octets suivants peuvent être utilisés pour reconfigurer le format du produit : ID de commande et DONNÉES.

Remarque : la fonctionnalité de liaison descendante évoluera certainement à l'avenir. Afin d'assurer la rétrocompatibilité, Nexelec recommande d'envoyer les ID de la valeur la plus basse à la valeur la plus élevée.

3. Liste des commandes de liaison descendante

ID	Longueur (octets)	Plage	Valeurs	Description
0x01	0	-	-	Demander le téléchargement forcé de la configuration du produit
0x03	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation / désactivation du voyant LED CO2
0x04	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation / désactivation de la transmission périodique des données par simple pression sur un bouton
0x05	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer / Désactiver la transmission périodique des données
0x08	1	0-99	0-9,9 °C	Delta température : variation de température entraînant la transmission instantanée d'une mesure, par paliers de 0,1 °C.
0x0A	1	0/1	0 : désactivé 1 : activé	Activer / Désactiver l'interface NFC
0x10	1	0-50	0-1000 ppm	Delta CO2 : évolution du CO2 entraînant la transmission instantanée d'une mesure, par paliers de 20 ppm
0x12	1	0-250	0-5000 ppm	Seuil de CO2, niveau « orange » Niveau de CO2 réglable par paliers de 20 ppm
0x13	1	0-250	0-5000 ppm	Seuil de CO2, niveau « rouge » Niveau de CO2 réglable par paliers de 20 ppm
0x19	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation / désactivation de la mesure du CO2
0x1C	2	1-1008	10-10080 minutes	Commande de connexion réseau différée Définir le délai de connexion en minutes
0x1D	2	0-5000	0-5000	Calibrage manuel du capteur de CO2 en fonction de la valeur
0x28	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer / désactiver l'envoi des journaux de données de température
0x29	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer / désactiver l'envoi des journaux de données de l'humidité
0x2D	1	0 -3	0 : CO2 1 : IziAir 2-3 : Réservé	Source des indicateurs sonores et visuels
0x2E	1	0/1	0 : désactivé 1 : activé	Activation/désactivation du voyant LED de notification de niveau « Orange » CO2
0x2F	1	5-30	5 à 30 minutes	Période entre deux mesures
0x33				Commande réservée Nexelec
0x46				Commande réservée Nexelec
0x47				Commande réservée Nexelec
0x48				Commande réservée Nexelec

0x49	1	10-60	10-60 minutes	Période de transmission périodique des données
0x4A	1	1		Commande de redémarrage du produit
0x4B	1	1		Commande de restauration des paramètres d'usine
0x4C				Commande réservée à Nexelec
0x54	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation/désactivation du capteur de mouvement (PIR)
0x55				Commande réservée à Nexelec
0x56	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer/désactiver la mesure du niveau sonore (microphone)
0x57	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activation / désactivation de la mesure des COV*
0x58	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activée	Activer / désactiver le stockage local des mesures sur la carte SD
0x59	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer/désactiver le calibrage automatique de la mesure du CO2
0x5A	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer / désactiver le changement de niveau de notification du buzzer
0x5B	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer / désactiver la confirmation par buzzer du niveau incorrect
0x5C	1	0 / 1	0 : désactivé 1 : activé	Activer / Désactiver l'envoi des données historiques Datalog CO2
0x5D	1	1-36	1-36	Nombre de nouvelles mesures incluses dans un message Datalog
0x5E	1	3-144	30-1440 min (24 h)	Période de transmission Datalog
0x5F	1	1-24	1-24	Nombre de transmissions de la même mesure

EXEMPLES

Exemple 1 :

- > Activer la LED
- > Fonction LED = niveau de CO2
- > Désactiver l'indication du niveau moyen

Structure du cadre, de LSB à MSB

Octet	Valeur	Info
0	0x55	En-tête pour 1 reconfiguration de message
1	0x03	Activation de l'ID LED
2	0x01	Valeur pour activer la LED
3	0x2D	Fonction LED d'identification
4	0x01	Valeur pour activer le niveau de CO2 pour la fonction LED
5	0x2E	Activation de l'indication du niveau moyen IAQ/CO2 ID
6	0x00	Valeur pour désactiver l'affichage LED du niveau moyen IAQ/CO2

Exemple 2 :

- > Seuil CO2 1 = 800 ppm
- > Seuil de CO2 2 = 1 500 ppm

Structure de la trame, du LSB au MSB

Octet	Valeur	Info
0	0x55	En-tête pour 1 reconfiguration de message
1	0x12	Seuil d'identification CO2 1
2	0x28	Valeur pour le réglage du seuil de CO2 1 = 800 ppm
3	0x13	Seuil de CO2 ID 2
4	0x4D	Valeur pour le réglage du seuil de CO2 2 = 1500 ppm

XVII. Configuration du produit via NFC

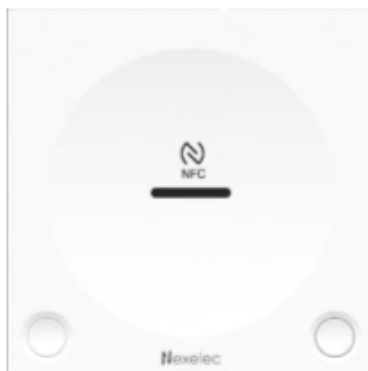
Le produit dispose d'une interface NFC lui permettant de communiquer avec un smartphone équipé de l'application NFC TOUCH. Cette interface permet :

- > Configurer le produit en fonction de votre application,
- > Accéder aux dernières données mesurées,
- > La mise à jour du logiciel du produit.

L'interface NFC peut être activée et désactivée à distance via un message LoRaWAN downlink. De cette manière, la mémoire NFC n'est plus détectable par un téléphone, ce qui empêche la reconfiguration du produit une fois déployé.

1. Emplacement de l'antenne Antenne NFC

L'antenne NFC est située au centre du produit. Placez l'antenne du téléphone en face de l'antenne du produit afin que la connexion puisse être établie.



2. Télécharger l'application Nexelec TOUCH

L'application de reconfiguration du produit *TOUCH* est disponible sur Android et iOS pour les appareils (mobiles, tablettes) équipés d'une interface NFC.

3. Accès à la documentation de l'application Android TOUCH

La documentation relative à l'application Touch est disponible sur le site d'assistance.

Lien : <https://support.nexelec.fr/fr/support/solutions/folders/80000680573>

XVIII. Marquages



XIX. Déclaration ISED

Français : Cet appareil contient un ou plusieurs émetteurs/récepteurs exemptés de licence qui sont conformes aux RSS exemptés de licence d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada. Son fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes :

(1) Cet appareil ne doit pas causer d'interférences.

(2) Cet appareil doit accepter toute interférence, y compris les interférences pouvant entraîner un fonctionnement indésirable de l'appareil.

L'appareil numérique est conforme à la norme canadienne CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B).

Français : Cet appareil contient des émetteurs/récepteurs exempts de licence qui sont conformes aux RSS exemptés de licence d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada.

L'exploitation est soumise aux deux conditions suivantes :

(1) Cet appareil ne doit pas provoquer d'interférences.

(2) Cet appareil doit accepter toute interférence, y compris les interférences susceptibles de provoquer un fonctionnement indésirable de l'appareil.

L'appareil numérique du CIEM conforme canadien peut - 3 (b) / NMB - 3 (b).

Cet appareil est exempté des limites d'évaluation de routine de la section 2.5 du RSS 102 et est conforme au RSS 102 en matière d'exposition aux radiofréquences. Les utilisateurs peuvent obtenir des informations canadiennes sur l'exposition aux radiofréquences et la conformité.

Cet appareil est conforme à l'exemption des limites d'évaluation courante dans la section 2.5 du CNR - 102 et à la conformité avec le RSS 102 de l'exposition aux RF. Les utilisateurs peuvent obtenir des données canadiennes sur l'exposition aux champs RF et la conformité.

Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements établies au Canada pour un environnement non contrôlé.

Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements du Canada établies pour un environnement non contrôlé.

Cet équipement doit être installé et utilisé à une distance minimale de 20 cm entre le radiateur et votre corps.

Cet équipement doit être installé et utilisé à une distance minimale de 20 cm entre le radiateur et votre corps.

XX. Déclaration FCC

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites applicables aux appareils numériques de classe B, conformément à la partie 15 des règles de la FCC. Ces limites sont conçues pour fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation résidentielle. Cet équipement génère, utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, peut causer des interférences nuisibles aux communications radio. Cependant, il n'y a aucune garantie que des interférences ne se produiront pas dans une installation particulière. Si cet équipement provoque des interférences nuisibles à la réception radio ou télévision, ce qui peut être déterminé en éteignant et en rallumant l'équipement, l'utilisateur est encouragé à essayer de corriger les interférences en prenant une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception.
- Augmenter la distance entre l'équipement et le récepteur.
- Brancher l'équipement sur une prise appartenant à un circuit différent de celui auquel le récepteur est connecté.
- Demander l'aide du revendeur ou d'un technicien radio/télévision expérimenté.

Attention : toute modification ou altération de cet appareil non expressément approuvée par le fabricant peut annuler votre droit d'utiliser cet équipement.

Cet appareil est conforme à la partie 15 des règles de la FCC. Son fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas causer d'interférences nuisibles, et (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences pouvant entraîner un fonctionnement indésirable.

Informations sur l'exposition aux radiofréquences

Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements de la FCC fixées pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé à une distance minimale de 20 cm entre le radiateur et votre corps.

Suivi des développements

Révision du document	Détails	Date
A	Créé	31/08/2023
B	Modifications mineures	12/09/2023
C	Ajouter les informations SIGFOX	08/02/2024
D	Ajout de la déclaration ISED	07/03/2024
E	Ajout de la configuration de la configuration des données pour les trames Sigfox et LoRa US.	04/04/2024
F	Intégration des données d'humidité Datalog	16/05/2024
G	Ajout du produit WAVE	05/08/2024
H	Modifications mineures	08/08/2024
I	Ajout des produits ECHO et VIEW	14/11/2024
J	Correction de l'indice AirDrive Suppression de la section sur l'autonomie des applications typiques Suppression de la reconfiguration de la luminosité par liaison descendante	12/05/2025
L	Précision sur la fonction AirDrive apportée	09/10/25
M	Correction des valeurs d'erreur de l'indice AirDrive	06/01/2026
N	Mise à jour des paramètres réseaux LoRaWAN	27/03/2027