

Guide Utilisateur

Application embarquée

Ease_EG-IoT V2.11



Référence : Ease_EG-IoT_1149_UG_V2.11_FR_006.docx

Evolution du document

Rév.	Modifications	Rédacteur	Date	Validation	Date
000	Création pour V2.10b1	EFO/BBO	16/08/2018	FDG/PBR	22/08/2018
001	Ajout explications de commandes du menu Ajout capacité batterie restante dans payload SMS/TCP/UDP télé relève.	FDG	19/09/2018		
002	Modification pour V2.10b4	FDG	19/09/2018		
003	Modification pour V2.10 commerciale	MSU	07/11/2018	EFO/BBO	14/11/2018
004	Modification pour V2.11 commerciale	MSU	27/02/2019	DJE	07/03/2019
005	Ajout précision et nouveaux paramètres JSON Modification des valeurs RSRQ et RSRP dans les payloads SMS et TCP, affichage de la valeur en db/dbm Ajout chapitre mise à l'heure Ajout informations pour la mise à jour de l'application	FDG	25/04/2019	PBR	25/04/2019
006	Evolutions liées à la version logicielle V2.11 Corrections et améliorations diverses Ajout chapitre gestion de l'historique Ajout chapitre transmission IP	FDG	15/05/2019	BBO	16/05/19

Les principales évolutions de cette documentation par rapport à la version précédente sont facilement identifiables lors de la lecture sur un écran par la couleur bleu du texte.

TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT	5
SYMBOLES UTILISÉS	5
COPYRIGHT.....	6
1 PRINCIPES DE L'APPLICATION EASE_EG-IOT.....	7
2 CONFIGURATION DE L'APPLICATION EASE_EG-IOT.....	8
2.1 UTILISATION DU CABLE USB/TTL	8
2.2 MENU DE CONFIGURATION	8
2.3 COMPLEMENTS D'INFORMATION POUR L'UTILISATION DU MENU	9
2.4 TESTS DE COMMUNICATION DEPUIS LE MENU.....	12
2.4.1 Valeurs de la trame de test	12
2.4.2 Test d'envoi sur le réseau cellulaire, menu '7'	13
2.4.2.1 Choix 'T' – test standard	13
2.4.2.2 Choix 'P' – Envoi de code PIN forcé.....	14
2.4.3 Test d'envoi sur le réseau Sigfox.....	14
2.4.4 Test d'envoi sur le réseau Lora	14
3 GESTION DE L'HISTORIQUE DES MESURES.....	15
3.1 MENU DE CONFIGURATION	15
3.2 TRAITEMENT PARTICULIER EN MODE D'ENVOI CELLULAIRE IP.....	15
3.3 CHANGEMENT DE MODE DE TRANSMISSIONS DES DONNEES	15
3.4 CHANGEMENT DU MODE DE FONCTIONNEMENT, GEOLOCALISATION/TELERELEVE.....	15
4 SPÉCIFICITÉS DU MODE DE TRANSMISSION IP	16
4.1 ÉTABLISSEMENT DE LA COUCHE TCP/UDP	16
4.2 ACQUITTEMENT DES DONNEES EN TCP/UDP.....	16
4.3 GESTION D'ERREURS DE TRANSFERT MQTT.....	16
5 APPLICATION EN MODE GÉOLOCALISATION (TRACKING).....	17
5.1 CHRONOGRAMMES DE FONCTIONNEMENT ET TYPE DE TRAMES	17
5.2 CAS PARTICULIER DE FONCTIONNEMENT.....	18
5.3 PROCESS DE MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE	18
5.4 GEOLOCALISATION : DONNEES UTILES (PAYLOAD) OPTIMISEES POUR RESEAU SIGFOX OU LORA	19
5.4.1 Payload format précision réduite	19
5.4.2 Payload format précision étendue	20
5.4.3 Informations sur les payloads	20
5.5 GEOLOCALISATION : TRAME ENVOYEE PAR SMS.....	21
5.6 GEOLOCALISATION : TRAME ENVOYEE PAR TCP, UDP ET MQTT	23
6 APPLICATION EN MODE TÉLÉ-RELÈVE	25
6.1 CHRONOGRAMMES DE FONCTIONNEMENT ET TYPE DE TRAMES	25
6.2 FONCTIONNEMENT DES ENTREES.....	26
6.3 COMPTAGE	26
6.4 HOROMETRE	26
6.5 DETECTION DE FRONT.....	27

6.6	PROCESS DE MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE	27
6.7	TELERELEVE : DONNEES UTILES (PAYLOAD) POUR SIGFOX OU LORA.....	28
6.8	TELERELEVE : TRAME ENVOYEE PAR SMS	29
6.9	TELERELEVE : TRAME ENVOYEE PAR TCP OU UDP	30
7	MISE À JOUR DU LOGICIEL EMBARQUÉ PAR BOOTLOADER.....	31
7.1	PROCEDURE :	31
7.2	CAS D'ERREUR.....	32
ANNEXE 1 – UTILISATION DU PROTOCOLE MQTT ET STRUCTURE JSON		33
PARAMETRES SPECIFIQUES AU PROTOCOLE MQTT		33
MQTT		33
CONFIGURATION DE LA STRUCTURE JSON		33
ANNEXE 2 - INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES : GSM (RSSI/QUAL) LTE (RSRQ/RSRP)		42

Avertissement

- Ce document contient les informations de mise en service des produits **EG-IoT_xxxx** à partir d'une application embarquée **Ease_EG-IoT**.
- Ercogener ne peut être tenu responsable pour :
 - Les problèmes survenant d'une utilisation inappropriée du **EG-IoT xxxx**
 - Les problèmes survenant d'une mauvaise configuration
 - Les dysfonctionnements survenant de l'absence ou de la mauvaise couverture des réseaux GSM, GPRS, UMTS, LTE-M1, GNSS, LoRa, Sigfox
 - Les dysfonctionnements si le produit est utilisé pour la surveillance de personnes physiques où la vie humaine est en jeu.
- ercogener se réserve le droit de modifier les fonctionnalités de son application sans avis préalable.

Symboles utilisés

Les symboles suivants sont utilisés pour mettre en évidence des informations importantes dans le manuel.



Information essentielle relative au module d'intégration et de performance.



Indique les actions qui pourraient nuire ou endommager le module

Copyright

La reproduction, le transfert, la distribution ou le stockage d'une partie ou de la totalité du contenu de ce document, sous quelque forme que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable d'Ercogener est interdite.

EG-IoT-xxxx et **Ease_EG-IoT** sont des marques **d'Ercogener**.

L'utilisation de certains produits ou services décrits dans ce document peut nécessiter la souscription à un abonnement payant. La disponibilité de certains produits ou services décrits dans ce document peut varier suivant les configurations et les matériels.

Dans certains pays, des restrictions d'utilisation des appareils peuvent exister. Renseignez-vous auprès des administrations locales légalement compétentes.

Le contenu de ce document est fourni "en l'état". À l'exception des lois obligatoires applicables, aucune garantie sous quelque forme que ce soit, explicite ou implicite, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties implicites d'aptitude à la commercialisation et d'adéquation à un usage particulier, n'est accordée quant à la précision, à la fiabilité ou au contenu du document. **Ercogener** se réserve le droit de réviser ce document ou de le retirer à n'importe quel moment sans préavis.



ERCOGENER ne peut en aucun cas être tenue pour responsable de toute perte de données ou de revenu, ainsi que de tout dommage particulier, incident, consécutif ou indirect.

1 Principes de l'application Ease_EG-IoT

Cette application permet de prendre en main le produit pour différents cas d'usages. Elle sera évolutive et des mises à jour seront communiquées.

Cette application est actuellement unidirectionnelle pour la remontée des informations vers un serveur et/ou l'envoi de SMS.

Deux modes de fonctionnement distincts sont paramétrables : un mode géolocalisation et un mode télérelève.

Les fonctionnalités prises en compte :

- Gestion de la date et l'heure
- Gestion de la mise en service
- Gestion de la trame de keepalive
- Gestion des moyens de transmission disponibles : LoRa, Sigfox, 2G/3G, LTE-M1 pour envoi de SMS et/ou de trame TCP/UDP/MQTT/MQTTS,
- Gestion des capteurs internes

- Pour la géolocalisation
 - Gestion de la prise de position
 - Gestion d'alerte sur entrée/sortie de zone circulaire
 - Gestion d'alerte sur mise en mouvement et fin de mouvement
 - Gestion d'envoi cyclique de trame pendant le mouvement

- Pour la télé-relève
 - Lecture des 2 entrées TOR
 - Gestion du comptage d'impulsions sur chacune des deux entrées
 - Gestion de l'Horomètre sur chacune des deux entrées
 - Gestion des seuils de température interne (seuil bas et seuil haut avec hystérésis)
 - Gestion d'alerte sur changement d'état d'une entrée (front montant et front descendant)

Les principales limites de cette application sont visibles dans le menu de configuration de chaque paramètre. Les limites figées non indiquées dans le menu sont les suivantes :

- L'heure est au format UTC
- Hystérésis d'entrée/sortie de zone (geofencing) : $\pm 50m$
- Hystérésis autour d'un seuil de température interne : $0 / +2^{\circ}C$
- Résolution de la température $1^{\circ}C$
- Résolution du comptage d'impulsion : $F_{max} = 20Hz$, $T_{on\ mini} = 12ms$
- Résolutions de l'horomètre : résolution de comptage de 1s, résolution du payload de 1mn, durée max 65535mn, (soit 45 jours)
- Filtrage anti-rebond pour le changement d'état d'une entrée : 60ms non paramétrable
- Détection de mouvement (mode transport véhicule) : début mouvement constant pendant 2s, arrêt mouvement **au bout de 2 mn d'immobilisation**
- Couvertures réseaux LPWAN :
 - Sigfox : <https://www.sigfox.com/en/coverage>
 - LoRa Objenious : <http://objenious.com/reseau/>
 - LoRa Orange : <https://www.orange-business.com/fr/reseau-iot>

Pour économiser l'énergie, le produit se réveille :

- A la fréquence du Keep alive ou à la fréquence cyclique d'alerte
- Sur un évènement asynchrone : mouvement ou détection de front
- Il n'y a pas d'évènement asynchrone pour le dépassement de seuil de température. La première alerte est fournie selon la fréquence du keep alive.

2 Configuration de l'application Ease_EG-IoT

Pour configurer le produit, vous pouvez utiliser les deux méthodes suivantes :

- Suivre le processus décrit ci-dessous,
- Utiliser l'outil de configuration spécifique « Ease_EG_IoT_Config_VX.XX.exe » pour environnement Windows®. Cet outil permet une configuration rapide de l'application embarqué « Ease_EG-IoT » sans connaissances particulières des paramètres de configuration. L'utilisation de ce logiciel permet l'accès à des modes de configuration et fonctionnement avancés. Pour l'obtenir, merci de prendre contact avec le support Ercogener. [Pour son utilisation, se référer au document "EG_1152_Ease_EG_IoT_Config_UG*.pdf"](#).

2.1 Utilisation du câble USB/TTL



Le câble USB/TTL doit être connecté à L'EG-IoT comme indiqué dans le User Guide du produit. Démarrer votre terminal et sélectionner le port de communication attribué (115200bps 8/N/1).

[Lancer le terminal sur le port de communication approprié.](#)

Appuyer deux fois sur la touche '**Entrée**', avec un délai d'environ une demi-seconde entre les deux envois. Le produit démarre et envoie :

```
WAIT
AT&D4
READY
```

puis le menu principal apparaît.

Cette séquence peut prendre plusieurs secondes.

Lors de la navigation dans les sous-menus, le caractère CR (Carrier Return, 0x0d) est pris en compte pour la validation du choix. Attention, il est donc nécessaire de vérifier la configuration de votre terminal pour le caractère « Entrée ».

2.2 Menu de configuration

L'application est configurable à partir du menu principal. Le menu est dynamique, son contenu s'adapte en fonction de la configuration de certains paramètres ('D' Mode, '6' Transmission mode, ...) et du type de boîtier (hardware).

Exemple de menu affiché :

```
EG-IoT version [4AA6]
LPWAN: "LORA", Cellular: "3G", GNSS: "GPS+GLO+GAL", BT: "BLE"
Vbat:3.564V ,Bat capacity: 99%, Tint: 25°C
```

```
APPLI : Ease_EG-IoT_DEMO - V2.11 - 03/05/2019 15:38:06.53
API : EG-IoT_API - V2.10 - 28/03/2019 13:33:03.98
```


```
CONFIGURATION MENU:
```

```
D: Mode [0:Tracking]
1: Date ("dd/mm/yyyy") [27/02/2019]
2: Time UTC ("hh:mm"24H) [09:04]
3: Start activation delay (0-10079mn) [99999mn]
4: Keep alive time ("l,mn";"F,[0-7],hh:mm") [1,480]
5: Alert cyclic wakeup ("HH:MM:SS") [00:10:00]
6: Transmission mode [1:Lora]
L: LoRa configuration
  Profile [0:LIVEOBJECTS]
  AppKey [4552434F47454E45522D45472D496F54]
  AppEUI [6572636F67656E65]
  DevEUI [XXXXXXXXXXXXXXXXXX]
G: GNSS Geofencing (Lat,Long,Radius) [disabled]
H: Historic log records
B: Reset estimated remaining battery capacity
```


F: Restore factory values
 Z: Reload last saved configuration
 U: Firmware update
 E: Save and Exit

Taper le premier caractère de chaque ligne pour la modification des paramètres indiqués sur la même ligne.

2.3 Compléments d'information pour l'utilisation du menu

➤ D : Mode	Choix du mode de fonctionnement : 0 : mode Tracking pour la géolocalisation 1 : mode Remote reading pour la télérelève des 2 entrées TOR
➤ 1 : Date	Configuration de la date UTC au format JJ/MM/AAAA La date sera mise à jour automatiquement sous certaines conditions : chapitre 5.3 Process de mise à l'heure automatique ou chapitre 6.6 Process de mise à l'heure automatique .
➤ 2 : Time	Configuration de l'heure courante UTC au format HH:MM => Heure:Minute L'heure sera mise à jour automatiquement sous certaines conditions : chapitre 5.3 Process de mise à l'heure automatique ou chapitre 6.6 Process de mise à l'heure automatique .
➤ 3 : Start activation delay	Délai entre la sortie du menu de configuration et le réveil pour mise en service, Valeurs autorisées : <ul style="list-style-type: none"> • 0 pour ne pas activer le produit • de 1 à 10079 minutes (7 jours) • 99999 pour une mise en service immédiate Attention, une fois le délai passé et le produit activé (trame d'initialisation envoyée), la valeur du « start activation delay » est automatiquement modifiée par l'application à 99999.
➤ 4 : Keep alive time	Délai entre l'envoi de deux trames de keep alive permettant de vérifier le maintien en vie du produit. Deux formats de configuration : <ul style="list-style-type: none"> • Configuration par intervalle : « I,X », avec X de 6 à 10079 min (7 jours) • Configuration à heure fixe : <ul style="list-style-type: none"> ○ « F,0,HH:MM », tous les jours de la semaine à HH:MM ○ « F,X,HH:MM », X de 1 pour le lundi à 7 pour le dimanche, à HH:MM
➤ 5 : Alert cyclic wakeup	Délai entre l'envoi de deux trames en mode alerte, <ul style="list-style-type: none"> ➤ minimum accepté en SigFox = 10 mn ➤ minimum accepté en LoRa ou/et cellulaire = 5 mn ➤ pas d'envoi de trame d'alertes : 0 (seul le Keep Alive reste actif) <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  La valeur du cyclic wakeup doit toujours être inférieure à la valeur du keep alive (en mode intervalle). </div>
➤ 6 : Transmission mode	Choix des types de communication et accès à leurs paramétrages en sous menu. Le menu s'adaptera en fonction des modes de transmission sélectionnés.
Configuration du mode géolocalisation	
➤ G : GNSS Geofencing	Configuration du géofencing, latitude, longitude du point de référence GPS en degrés décimaux, de -90 à +180 ° et radius en m, minimum 100m. Attention, la cinquième décimale des coordonnées peut être modifiée d'une unité par l'application.

Gestion des données en mémoire	
➤ H: Historic log record	Gestion de l'historique des mesures, cf chapitre 3 Gestion de l'historique des mesures
➤ B: Reset estimated remaining battery capacity	Réinitialisation de l'estimation de l'autonomie restante lors d'un changement de pile
➤ F: Restore factory values	Restaure le paramétrage usine (les clés Lora et l'estimation de consommation ne sont pas impactées par cette commande)
➤ Z: Reload last saved configuration	Recharge la dernière sauvegarde de la configuration afin d'écraser les modifications en cours non sauvegardées.
➤ U: Firmware update	Mise à jour du Firmware, cf chapitre 7 Mise à jour du logiciel embarqué par Bootloader.
➤ E: Save and Exit	Sauvegarde la configuration et passe en mode de service. Attention, la valeur saisie dans « Start activation delay » est prise en compte.
Configuration des transmissions	
➤ 7: Cellular Configuration	<p>Ce menu s'affiche lorsque le « Transmission mode » est configuré pour un envoi de données à travers le réseau cellulaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Numéro de téléphone du destinataire pour l'envoi d'un SMS. ➤ Code PIN de la carte SIM (si demandé par la carte) ➤ APN (Access Point Name) ➤ Utilisateur APN ➤ Mot de passe APN ➤ Protocole : TCP/UDP/MQTT/MQTTS ➤ Format des données utiles (TCP/optimisé/JSON) ➤ Adresse IP ou alias du serveur distant ➤ Port d'écoute du serveur distant ➤ Structure JSON (voir ANNEXE 1 – utilisation du protocole MQTT et structure JSON pour plus d'information) ➤ Certificat ssl ➤ Paramètres MQTT (voir ANNEXE 1 – utilisation du protocole MQTT et structure JSON pour plus d'information) ➤ Acquiescement TCP/UDP pour l'envoi de données (laisser le champ vide pour ne pas utiliser cette fonctionnalité, cf chapitre 4 Spécificités du mode de transmission IP) ➤ Timeout de lecture du niveau de réception cellulaire
➤ I: SigFox	Pas de configuration pour le sigfox, la commande 'I' permet d'afficher l'ID Sigfox et le PAC usine.
➤ L: LoRa configuration	<p>Paramètres de configuration du Lora pour l'utilisation de connexions de type OTAA :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Le DevEUI (8 digits : HWEUI du module embarqué) ○ L'AppEUI (8 digits : 6572636F67656E65) ○ L'AppKEY (16 digits : 4552434F47454E45522D454731313134 ou 4552434F47454E45522D45472D496F54). <p>Ces clés peuvent être modifiées dans le menu de configuration.</p>
Configuration du mode télérelève	
➤ N: IN1 - Type	<p>IN1 (type 0, rest state 0, counter value 0) Type : 0=Disable / 1=Pulse Counter / 2=Minutes Meter / 3=Edge Detection rest state : 0 or 1. Ignored for edge detection value to initialize the counter value. Ignored for edge detection Warning, in horameter, counter value was in minutes in payload and displayed in s in menu</p> <p>Suivre les instructions et saisir le type [0-3], l'état de repos et la valeur d'initialisation en séparant les champs par une virgule. La valeur du compteur transmise est comprise entre 0 et 65535.</p>
➤ O: IN2 - Type	<p>IN1 (type 0, rest state 0, counter value 0) Type : 0=Disable / 1=Pulse Counter / 2=Minutes Meter / 3=Edge Detection rest state : 0 or 1. Ignored for edge detection</p>

	<p>value to initialize the counter value. Ignored for edge detection Warning, in horameter, counter value was in minutes in payload and displayed in s in menu</p> <p>Suivre les instructions et saisir le type [0-3], l'état de repos et la valeur d'initialisation en séparant les champs par une virgule. La valeur du compteur transmise est comprise entre 0 et 65535.</p>
➤ ? : Lecture état des entrées	<p>Affiche l'état de chaque entrée :</p> <p>Reading input state, press enter to continue IN1 - edge detection - state: 0 IN2 disable Press Enter to return to main menu</p>
➤ T: Seuil de température threshold	<p>Temperature threshold (Low, High) in °C</p> <p>(To disable thresholds events : Low = -30°C, High = 60°C) or set cyclic wake up to 00:00:00 [-30,60]:</p> <p>Entrez les seuils de température de fonctionnement normaux séparés par une virgule. Toute température qui va au-delà de ces seuils provoquera une alerte. Pour activer cette alerte, passez le réveil cyclique à une valeur différente de zéro.</p>



Lors de la configuration des transmissions, une trame de test type avec des coordonnées GNSS à 0.00 peut être envoyée pour vérifier le bon fonctionnement du produit et du réseau (**2.4.1 Valeurs de la trame de test**).

Dans le cas d'une transmission LoRa, ce test permet de faire/refaire un JOIN OTAA avec les clés configurées (**2.4.4 Test d'envoi sur le réseau Lora**).



Les positions GNSS sont au format degrés décimaux.



Si l'application ne reçoit pas de caractère durant plus de 4 minutes le produit quitte le menu de configuration et démarre son cycle de fonctionnement en fonction de la valeur de configuration du « **Start activation delay** ». La configuration est automatiquement sauvegardée à la sortie du menu, soit par la commande 'e' (exit) soit par timeout.



Pour un fonctionnement optimum, la valeur du paramètre « 4: keep alive time » **doit être au minimum supérieure de 6 minutes à la valeur** de « 5: Alert cyclic wake up », dans le cas où l'Alert cyclic wake up est active (différente de 0).



Une fois la configuration terminée, tapez 'e' pour que les paramètres soient sauvegardés et pris en compte. La mise en service du produit sera active au bout du temps défini en ligne 3 du menu '*Start activation delay (0-10079mn)*'.



Si vous tapez 'u' pour mettre à jour l'application, vous passez dans un mode bootloader. L'application n'est alors plus disponible et le produit attend une nouvelle application sans repasser en mode veille profonde.

Un time-out d'une trentaine de seconde fait revenir le produit dans le menu de configuration si le process de mise à jour n'est pas lancé avant l'expiration de ce délai.



Une fois sorti du menu de configuration, il est impératif de débrancher le câble de configuration. Laisser ce câble branché pendant le fonctionnement du produit induit des dysfonctionnements.

2.4 Tests de communication depuis le menu

Depuis le menu de configuration, il est possible d'effectuer un test d'envoi d'une trame prédéfinie, pour chaque support de communication. [Suivre les indications en fin de menu de configuration du support de communication.](#)

2.4.1 Valeurs de la trame de test

Lors de la génération et l'envoi d'une trame de test, les valeurs suivantes seront envoyées ou non en fonction du payload correspondant au mode choisi et au support d'envoi.

Valeurs fixes en mode tracking:

- Opcode: Keepalive (0x11)
- Latitude: 00.000000
- Longitude: 00.000000
- Statut du GNSS: 1 (valide)
- Vitesse: 0.00km/h
- HDOP: 0.01
- Altitude : 0
- Lien google maps: <https://www.google.com/maps/place/0.000000,0.000000>

Valeurs fixes en mode télé-relève :

- Opcode: Keepalive (0x11)
- Valeur compteur entrée 1: 11111
- Valeur compteur entrée 2 : 33333
- Etat entrée 1: 0
- Etat entrée 2: 1
- Alarme température basse : 0
- Alarme température haute : 0

Valeurs courantes, celles du boîtier à l'instant du test :

- IMEI
- Date
- Heure
- Tension batterie
- Capacité batterie restante
- Température interne du boîtier
- Niveau de réception cellulaire (RSSI/RSRP)
- Qualité de réception cellulaire (QUAL/RSRQ)

2.4.2 Test d'envoi sur le réseau cellulaire, menu '7'

A la fin de la configuration du menu « 7 », il est possible de lancer un test d'envoi d'un payload, par SMS, si le numéro du destinataire a été saisi, et par protocole IP (TCP/UDP/MQTT/MQTTS) si les paramètres ont été correctement saisis.

```
Enter "T" for GSM parameter test
Enter "P" for test and reactivate PIN input, else enter only
```

2.4.2.1 Choix 'T' – test standard

Avec le caractère 'T', un test complet est initié.

Vous pouvez vérifier si chaque étape s'est correctement déroulée.

Dans le cas où la communication se passe bien :

```
GSM module powered ON
GSM module switch-on
SIM card detected
Pin code READY
Network attached
Opening socket process: OK
Packet Switch data action command: OK
Socket connection process OK (TCP parameters)
Test send frame start
Data sent
Response received in xxxx ms
Test send frame stop
Socket closed result: OK
Packet Switch connection closed :OK
Network detach process OK
GSM module powered OFF
```

En cas d'erreurs potentielles :

```
GSM module switch-on problem
SIM card not detected
WARNING - Pin code ERROR
PUK code required
Network attachment failed
Network request attachment ERROR
ERROR: Acces point Name undefined
ERROR: TCP/UDP server parameter
Packet Switch data action command: NOK/TIMEOUT/ERROR
no response received in 4000 ms
Unknown rsp [xxxxxx] in 4000 ms
Opening socket process: NOK/TIMEOUT/ERROR
Packet Switch connection closed: NOK/TIMEOUT/ERROR
Socket closed result: NOK/TIMEOUT/ERROR
Network detach process NOK/TIMEOUT/ERROR
```

Pour chaque message d'erreur, vérifiez votre configuration.

2.4.2.2 Choix 'P' – Envoi de code PIN forcé

En mode applicatif, l'application vérifie si la carte SIM dispose de 3 essais pour saisir le code PIN, sinon, elle n'essaie pas d'envoyer la valeur du code PIN du menu.

Avec le caractère 'P', le code PIN est envoyé sans vérifier le nombre d'essai restant et un test de transmission complet est lancé. [Cela permet, lorsque le code PIN configuré était erroné, de forcer son envoi et ainsi réinitialiser le nombre d'essais restants à 3 afin de débloquer l'utilisation du réseau cellulaire en fonctionnement.](#)



Assurez-vous qu'il s'agit bien du bon code PIN, sinon la carte SIM peut se bloquer en mode PUK et il n'est pas possible de la réactiver à partir du menu.

2.4.3 Test d'envoi sur le réseau Sigfox

Dans le menu I, après affichage des paramètres du module Sigfox, il est possible de saisir la commande « T » afin de lancer un test de génération et d'envoi d'une trame à travers le réseau Sigfox. Le contenu du payload dépend du mode de fonctionnement, tracking/télé-relève. Les valeurs transmises sont détaillées chapitre **2.4.1 Valeurs de la trame de test.**

2.4.4 Test d'envoi sur le réseau Lora

Dans le menu L, après la configuration des paramètres du module Lora, il est possible [de saisir 'T', afin de lancer un test de génération et d'envoi d'une trame à travers le réseau Lora.](#) Le contenu du payload dépend du mode de fonctionnement, tracking/télé-relève. Les valeurs transmises sont détaillées chapitre **2.4.1 Valeurs de la trame de test.**



Lors de la première transmission LoRa le boîtier effectue un « Join OTAA ». Il échange les clés (DevEUI, AppEUI, Appkey) avec le serveur LoRa afin de s'identifier sur le réseau et sécuriser les connexions.
Lors de chaque transmission (UPLINK) un compteur d'émission de trame est incrémenté.



Pour forcer un nouveau « Join OTAA » saisir 'J' lors du pas de test. Le compteur d'émission de trame est réinitialisé à 0.

Une fois le boîtier identifié par le réseau, il est conseillé de ne plus effectuer de « Join OTAA » pour les tests d'envoi, favoriser le choix 'T', seul un changement de réseau requiert un nouveau « Join OTAA ».



Il peut arriver volontairement que certaines trames soient envoyées successivement deux fois.

3 Gestion de l'historique des mesures

A chaque réveil programmé ou évènement du boitier, la mesure effectuée pour envoi est sauvegardé dans un historique mémoire avant envoi.

3.1 Menu de configuration

L'historique est consultable depuis le menu de configuration :

➤ H: Historic log record	Gestion de l'historique des mesures. <ul style="list-style-type: none">➤ 1: Affiche l'historique des mesures➤ 2: Efface l'historique➤ 3: initialise l'index pour renvoyer l'historique complet lors du prochain réveil (en mode cellulaire uniquement TCP/UDP/MQTT)➤ 4: initialise l'index afin que l'historique ne soit pas envoyer lors du prochain réveil (lorsque le lien cellulaire est resté dysfonctionnel, afin d'éviter que l'historique soit émis)
--------------------------	---

3.2 Traitement particulier en mode d'envoi cellulaire IP

Dans le cas où l'envoi des données est configuré en mode cellulaire, TCP, UDP ou MQTT, et lorsque l'envoi d'une donnée a échoué, celle-ci sera réémise lors du réveil pour envoi suivant. Dans le cas où plusieurs envois ont échoués, toutes les mesures non envoyées le seront lorsque la connexion le permettra. La mesure la plus ancienne est émise en premier, jusqu'à la mesure la plus récente.

Attention, les niveaux de réceptions cellulaires contenues dans les trames sont mesurés lors de l'envoi de chaque trame et non les niveaux mesurés lors de l'enregistrement de la trame.

3.3 Changement de mode de transmissions des données

En cas de changement du mode de transmission des données, l'historique est conservé mais ne sera pas envoyé. Il est toutefois possible de forcer un envoi de l'historique complet sur un lien IP depuis le menu de gestion de l'historique, choix N°3.

3.4 Changement du mode de fonctionnement, Géolocalisation/Télérelève

Dans le cas où on change de mode de fonctionnement, il est fortement conseillé de supprimer l'historique contenu dans la mémoire du device, car ils ne sont pas compatibles. Les mesures sauvegardées dans un mode de fonctionnement et envoyées (ou affichées) dans un autre mode ne seront pas valides, les valeurs obtenues seront erronées. Le changement de mode ne modifie pas les données déjà présentes en mémoire.

4 Spécificités du mode de transmission IP

4.1 Etablissement de la couche TCP/UDP

En cas d'erreur lors de l'établissement de la socket, TCP ou UDP, incluant la résolution DNS, l'application effectuera jusqu'à trois tentatives, avec un timeout de 30s pour chaque tentative. Le protocole MQTT, utilisant un lien TCP, est impacté par ce mécanisme.

4.2 Acquittement des données en TCP/UDP

Dans le menu de configuration cellulaire (menu 7), lorsque le protocole TCP ou UDP est configuré, il est fortement conseillé d'utiliser l'acquittement afin de s'assurer la bonne remontée des données.

L'utilisation de ce mécanisme d'acquittement nécessite l'utilisation d'un serveur TCP/UDP compatible.

Le serveur TCP ou UDP doit envoyer au device une chaîne de caractères ASCII connue lors de la réception d'une trame de données afin de l'acquitter. Si la trame d'acquittement, préalablement configuré dans le device, n'est pas reçue par celui-ci lors de l'envoi d'une trame de données, la trame sera réémise 3 fois, puis la connexion sera fermée. La trame sera ainsi sauvegardée en mémoire et réémise lors du réveil suivant.

4.3 Gestion d'erreurs de transfert MQTT

Le protocole MQTT est basé sur le protocole TCP/IP. L'établissement de la socket TCP est donc soumis au même mécanisme décrit ci-dessus. Une fois la socket TCP établie, une connexion MQTT est exécutée. En cas de non acquittement de la connexion, trame CONNACK non reçue par le device, une procédure de reconnexion de la couche TCP est alors effectué jusqu'à trois fois. En cas de non acquittement de la publication des données, trame PUBACK non reçu par le device, la publication MQTT est effectué jusqu'à trois fois, puis la connexion sera fermée. La trame sera ainsi sauvegardée en mémoire et réémise lors du réveil suivant.

5 Application en mode Géolocalisation (Tracking)

5.1 Chronogrammes de fonctionnement et type de trames

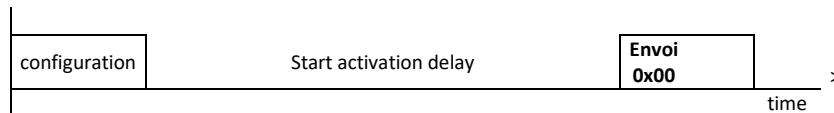
En mode géolocalisation, on peut distinguer deux états de fonctionnement, état de repos ou l'état en mouvement.

L'application est capable d'envoyer plusieurs types de trames, chaque trame a un identifiant appelé Opcode, et dépend de l'état de fonctionnement.

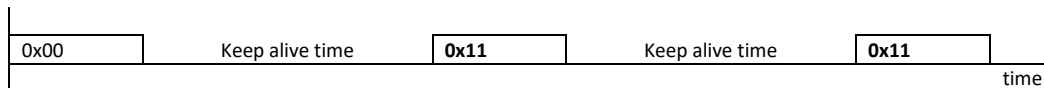
Au démarrage, en sortie de menu, le boîtier envoie :

- La première trame de mise en service :
 - **Opcode 0X00**
 - Celle-ci est envoyée pour indiquer que sa mise en service est fonctionnelle.
 - Elle est envoyée après la durée paramétrée en ligne 3 du menu de configuration '**Start activation delay**' ou immédiatement après la sortie du menu si sa valeur est celle de désactivation du délai (99999).

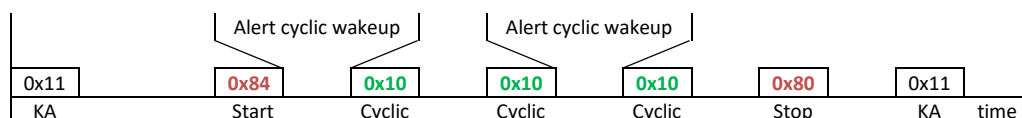
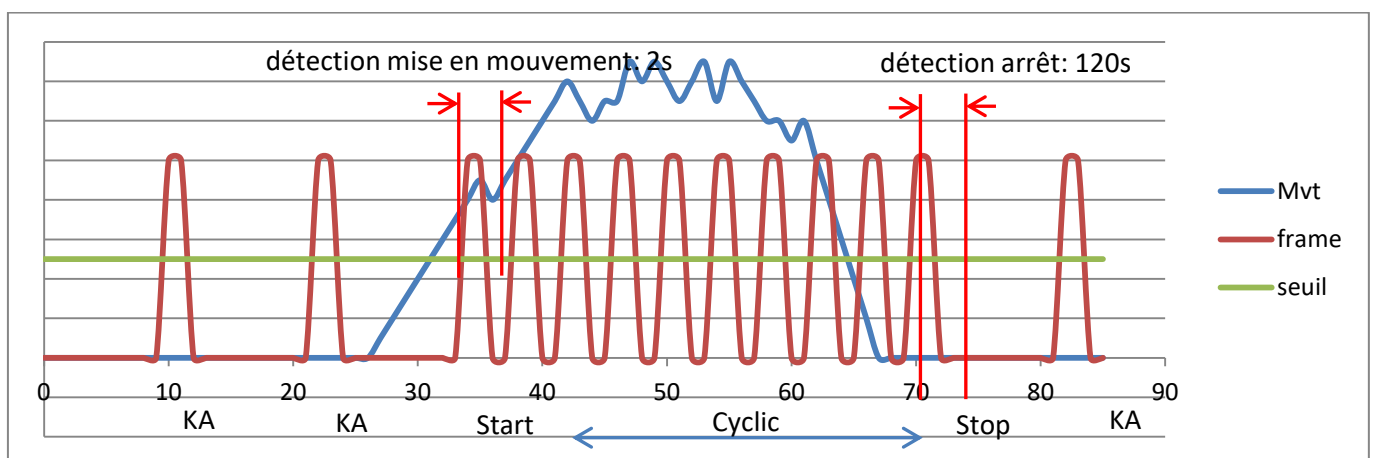
Exemple de chronogramme



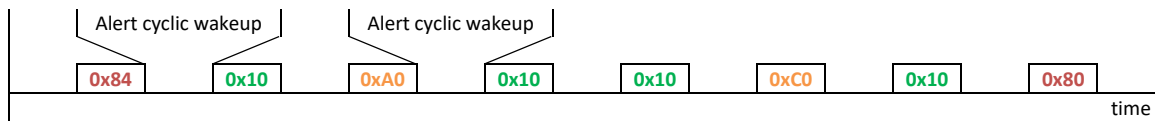
- La trame cyclique de KeepAlive (**Opcode 0x11**)
 - Celle-ci est envoyée cycliquement à partir des paramètres configurés en ligne 4 du menu de configuration '**Keep alive time**'. Elle n'est pas envoyée lorsque le boîtier est en mouvement.



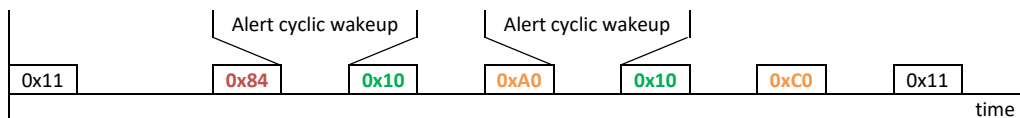
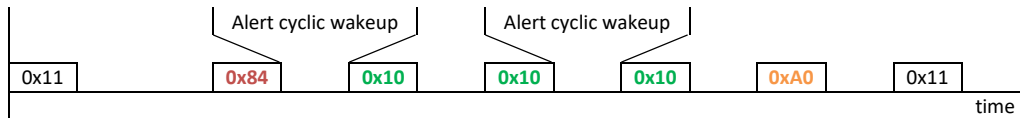
- Une **trame d'alerte** est envoyée lorsque le produit détecte un début de mouvement (**Opcode 0x84**), puis le produit envoie cycliquement (configuré en ligne 5 du menu de configuration '**Alert cyclic wakeup**') une trame de mouvement (**Opcode 0x10**) jusqu'à la détection de fin de mouvement (**Opcode 0x80**)



- Pendant la **détection de mouvement**, une trame d'alerte sortie de zone (**Opcode 0xA0**) sera envoyée, ainsi qu'une trame entrée de zone (**Opcode 0xC0**) si le geofencing est activé par la configuration.



- L'entrée et sortie de zone sont prioritaires sur la détection de mouvement. L'opcode de fin de mouvement n'apparaît pas si celui-ci est présent avec une entrée ou sortie de zone.



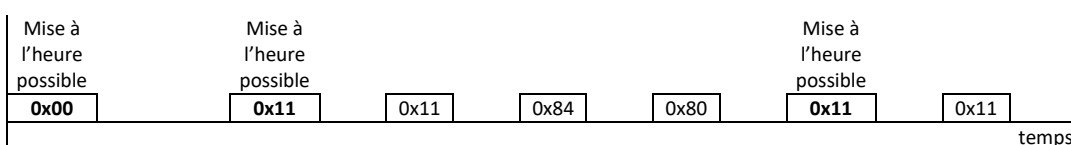
5.2 Cas particulier de fonctionnement

Lorsqu'une zone est programmée en géofencing et qu'elle se situe loin de la position de mise en service du boîtier, il y aura une trame sortie de zone (opcode A0) lors du réveil qui suivra la trame d'initialisation du boîtier.

5.3 Process de mise à l'heure automatique

En sortie de menu, l'application mettra à jour la date et l'heure en UTC à partir de la trame GNSS si elle détecte ces informations. Dans le cas où le signal GNSS est insuffisant pour récupérer une date et heure valide, l'application essaiera à nouveau d'effectuer cette mise à jour uniquement lors de l'envoi de la trame de Keep alive suivante. Suite à une mise l'heure, lors de l'initialisation ou lors de la première trame de Keep-alive (à condition d'un signal GNSS valide), le procédé de mise à l'heure sur keep-alive ne redeviendra opérationnel que dans le cas où le boîtier détectera un mouvement (dans le cas où le boîtier est statique entre deux trames de keep-alive, le GNSS n'est pas utilisé).

Pour pallier à cette limitation, il est possible d'activer la fonction NITZ, qui permet d'utiliser la date et l'heure du réseau cellulaire pour la mise à jour l'horloge du boîtier dans le cas de l'utilisation de ce procédé de transmission. Cette fonctionnalité est activable depuis l'application de configuration du boîtier « Ease_EG_IoT_Config_VX.XX.exe » (veuillez nous contacter afin d'obtenir ce logiciel). Attention, la fonction NITZ est dépendante de l'opérateur et du réseau cellulaire. Dans certains cas, cette fonction n'est pas fournie par le réseau et ne peut donc pas être utilisée.



5.4 Géolocalisation : Données utiles (Payload) optimisées pour réseau Sigfox ou LoRa

Les données utiles (*payloads*) envoyées par le produit ont plusieurs formats possibles pour le tracking. Il existe un format permettant d'avoir une meilleure précision des coordonnées, format étendu, et un format réduit. Le choix du format se fait lors de la configuration du produit, à travers l'utilisation de notre logiciel de configuration. L'opcode permet d'identifier le mode de fonctionnement (tracking ou metering du produit) et le type de trame envoyé. Par défaut, le device enverra le payload contenant une précision réduite.

5.4.1 Payload format précision réduite

SIGFOX/LORA		Opcode	Latitude			Longitude			Reserved	Reserved	V _{BAT}	GNSS Fix	T° int.	Speed 10 km/h	Accuracy	Reserved	Reserved
Bits	96	8	24			24			8	8	8	1	7	4	2	1	1
		b7-b0	b23-b0			b23-b0			b7-b0	b7-b0	b7-b0	b7	b6-b0	b7-b4	b3-b2	b1	b0
Bytes	12	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11			
Value		xx															

0x00	Initialisation
0x10	Cyclic
0x11	Keep alive
0x80	Movement stop
0x84	Movement start
0xA0	Exit zone 0
0xC0	Entry zone 0

Invalid measure	0		
Valid measure	1		
> 86 °C	0x7F		
86 °C	0x7E		
0 °C	0x28		
-40 °C	0x00		

Accuracy HDOP	Accuracy in meter
00	0<2 Very good 0.0 < 20.0
01	2<5 Good 20.0 < 50.0
10	5<9 Moderate 50.0 < 100.0
11	9<20 Poor 100.0 < 65535.0

0000	Speed
1111	10 Km/h par bit

Exemple de trame reçue : **10073433FFDA4000082C630** (valeur hexadécimale des données utiles (*Payload*) Sigfox/LoRa)

Trame hexadécimale octet par octet : **0x10 0x07 0x34 0x33 0xFF 0xFD 0xA4 0x00 0x00 0x82 0xC6 0x30**

0x10	→	Opcode	cyclic
0x073433	→	Latitude : 472 115 / 10000	47.2115
0xFFFFDA4	→	Longitude : -604 / 10000	-0.0604
0x0000	→	Réservé	0
0x82	→	Tension batterie : (130 + 200) / 100	3.30V
0xC6	→	GNSS Fix : 1	Mesure valide
	→	Température interne (0x46): 70 - 40	30°C
0x30	→	Vitesse : 3 * 10	30Km/h <= Vitesse < 39Km /h
	→	HDOP : 0	Very good
	→	Réservé : 0	0

Lors du décodage de la latitude et longitude, ces valeurs sont des décimales à virgules flottantes, codées sur 3 octets, ce qui peut générer des erreurs de décodage. Il est conseillé dans le cas d'erreurs de décodage, de compléter la valeur pour atteindre 4 octets, en ajoutant l'octet de poids fort à 0xFF ou 0x00 comme suit :

- Dans la valeur reçue sur 3 octets, si le bit de poids fort est à 1 (valeur négative), rajouter 0xFF
 - -8369584 => 0x804A50 => 0xFF804A50
- Dans la valeur reçue sur 3 octets, si le bit de poids fort est à 0, rajouter 0x00
 - 8369584 => 0x7FB5B0 => 0x007FB5B0

5.4.2 Payload format précision étendue

SIGFOX/LORA		Opcode	Latitude				Longitude				V _{BAT}	GNSS Fix	T ° int.	Speed 10 km/h	Accuracy	Reserved	Reserved
Bits	96	8	32				32				8	1	7	4	2	1	1
Bytes	12	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
Value	xx	0x00	Initialisation														
		0x10	Cyclic														
		0x11	Keep alive														
		0x80	Movement stop														
		0x84	Movement start														
		0xA0	Exit zone 0														
		0xC0	Entry zone 0														

Invalid measure	0		Accuracy HDOP	Accuracy in meter	
Valid measure	1		00	0<2 Very good	0.0 < 20.0
			01	2<5 Good	20.0 < 50.0
> 86 °C	0x7F		10	5<9 Moderate	50.0 < 100.0
86 °C	0x7E		11	9<20 Poor	100.0 < 65535.0
0 °C	0x28	0000		Speed	
-40 °C	0x00	1111		10 Km/h par bit	

Exemple de trame reçue : **10423CD88BBD773C0C82C630** (valeur hexadécimale des données utiles (Payload) Sigfox/LoRa)

Trame hexadécimale octet par octet : **0x10 0x42 0x3C 0xD8 0x8B 0xBD 0x77 0x3C 0x0C 0x82 0xC6 0x30**

0x10	➔	Opcode	cyclic
0x423CD88B	➔	Latitude	47.211467
0xBD773C0C	➔	Longitude	-0.060360
0x82	➔	Tension batterie : (130 + 200) / 100	3.30V
0xC6	➔	GNSS Fix : 1	Mesure valide
	➔	Température interne (0x46): 70 - 40	30°C
0x30	➔	Vitesse : 3 * 10	30Km/h <= Vitesse < 39Km /h
	➔	HDOP : 0	Very good
	➔	Réservé : 0	0

5.4.3 Informations sur les payloads

Afin de distinguer un payload de précision réduite, d'un payload de précision étendue, il est conseillé de vérifier les octets 7 et 8. Ces octets auront une valeur nulle dans le cas du payload de précision réduite et la probabilité de retrouver ces valeurs dans le cas du payload de précision augmenté est très faible, hormis dans le cas de coordonnées nulle.

La valeur du champ Précision (Accuracy), dépend de la configuration du produit. Ce champ sera calculé à partir de la valeur du HDOP (Horizontal Dilution of Precision) ou à partir de la précision en mètres selon la configuration initiale. Le choix du type d'information ne peut se faire qu'à partir du logiciel sous Windows « Ease_EG_IoT_Config_VX.XX.exe » (veuillez nous contacter afin d'obtenir ce logiciel).



Tension batterie
plage de mesure 2.00V à 4.55V



Température
plage de mesure -40°C à +86°C
Valeur lue 0x7E ➔ 0x7E - 0x28 = 0x56 ➔ 86 degrés
Valeur lue 0x00 ➔ 0x00 - 0x28 = 0xFFFFFFFFFFFD8 ➔ -40 degrés



Unité de la vitesse est 10 km/h
Plage de mesure : 0 à 150 Kmh
30 km/h donne 0x03 ce qui donne en binaire 0011 soit 3*10=30 Km/h
38 km/h donne 0x03 également car pas de 10 km
40 km/h donne 0x04 ce qui donne en binaire 0100 soit 4*10=40 Km/h

5.5 Géolocalisation : Trame envoyée par SMS

L'envoi des informations par SMS se fait avec l'ajout en clair de l'identifiant IMEI du produit, de l'OpCode, de la date et l'heure puis des informations complémentaires utiles. Le lien à la fin du SMS permet de localiser le produit directement sur Google Maps ©.

SMS	IMEI	Opcode	DATE	TIME	LAT	LONG	Speed	GNSS Fix status	Accuracy HDOP meter	reserved	reserved	Vbat	T° int	reserved	reserved	Remaining bat	Google Maps link to see the position	GSM RSSI RSRP	GSM Qual RSRQ	
Characters	141	15	2	6	6	10	11	6	1	5	1	1	4	3	1	1	2	59	4	3
Separators ()	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Total chars	159																			

SMS	Min	Max	Example
GSM IMEI	0 chars	15 chars	123456789012345
Opcode (Hexa decimal)	00	C0	10
DATE (ddmmyy)	010119	311299	160419
TIME (hhmmss)	000000	235959	093653
LAT (Decimal degrees)	-89.999999	89.999999	47.211467
LONG (Decimal degrees)	-179.999999	179.999999	-0.060360
Speed (km/h)	0.00	999.90	35.20
GNSS Fix status : 0 : Invalid 1 : GPS Fix (2D/3D) 2 : DGPS Fix	0	2	1
Accuracy HDOP	0.00	99.99	2.34
Accuracy in meter	2	100	10
reserved	0	0	0
reserved	0	0	0
Vbat (mV)	0	9999	3300
Tint (°C)	-40	86	25
reserved	0	0	0
reserved	0	0	0
Remaining bat capacity (%)	0	99	53
Google Maps link to see the position	54	54	" https://www.google.com/maps/place/47.211467,-0.060360 "
GSM RSSI level* or RSRP (for LTE, valeur in dBm)*	0	31 or 99	10
GSM QUAL* or RSRQ (for LTE, valeur in dB)*	-141	-44 or 255	-90
	0	7 or 99	10
	-19	-3 or 255	-9

00 = Initialisation
 10 = Cyclic
 11 = Keep alive
 84 = Movement start
 80 = Movement stop
 A0 = Exit zone 0
 C0 = Entry zone 0

99/255 unavailable

Lorsque le produit est alimenté par une alimentation externe le champ « Remaining bat capacity (%) » n'est pas valide.

La valeur du champ Précision (Accuracy), dépend de la configuration du produit. Ce champ sera calculé à partir de la valeur du HDOP (Horizontal Dilution of Precision) ou à partir de la précision en mètres selon la configuration initiale. Le choix du type d'information ne peut se faire qu'à partir du logiciel sous Windows « Ease_EG_IoT_Config_VX.XX.exe » (veuillez nous contacter afin d'obtenir ce logiciel).

Exemple de réception SMS 1 :

1234564798012345,10,250719,103018,47.211467,-0.060360,35.2,1,1.75,0,0,3531,27,0,0,53,

"<https://www.google.com/maps/place/47.211467,-0.060360>",10,10

1234564798012345	→	IMEI	1234564798012345
10	→	Opcode	Cyclic
250719	→	Date	25/07/2019
103018	→	Heure	10H30 et 18s
47.211467	→	Latitude	47.211467
-0.060360	→	Longitude	-0.060360
35.2	→	Vitesse	35.2 Km/h
1	→	Status GNSS	Valide, GPS Fix (2D/3D)
1.75	→	HDOP	1.75
0	→	Réservé	0
0	→	Réservé	0
3531	→	Tension batterie	3.531 V
27	→	Température interne	27°C

0	→	Réservé	0
0	→	Réservé	0
53	→	Capacité batterie restante	53%
https[...] 0.060360	→	Lien google maps	"https://www.google.com/maps/place/47.211467,-0.060360"
10	→	GSM RSSI	10
10	→	GSM QUAL	10

Exemple de réception SMS 2 : 1234564798012345,10, 250719,103018,,0,99.99,0,0,3531,27,0,0,53,10,10

Ce second exemple de SMS représente la même trame que le premier SMS, sans position GPS valide.

1234564798012345	→	IMEI	1234564798012345
10	→	Opcode	Cyclic
250719	→	Date	25/07/2019
103018	→	Heure	10H30 et 18s
	→	Latitude	
	→	Longitude	
	→	Vitesse	
0	→	Status GNSS	Invalide
99.99	→	HDOP	99.99
0	→	Réservé	0
0	→	Réservé	0
3531	→	Tension batterie	3.531 V
27	→	Température interne	27°C
0	→	Réservé	0
0	→	Réservé	0
53	→	Capacité batterie restante	53%
	→	Lien google maps	
10	→	GSM RSSI	10
10	→	GSM QUAL	10



ATTENTION, dans le cas où la position GPS n'est pas valide, lien google maps manquant, il manque un séparateur entre la capacité batterie restante et le GSM RSSI/RSRP.

5.6 Géolocalisation : Trame envoyée par TCP, UDP et MQTT

L'envoi des informations se fait avec l'ajout en clair de l'identifiant IMEI du produit, de l'OpCode, de la date et l'heure puis des informations complémentaires utiles.

TCP/UDP	IMEI	Opocode	DATE	TIME	LAT	LONG	Speed	GNSS Fix status	Accuracy HDOP meter	reserved	reserved	Vbat	T° int	reserved	reserved	Altitude	Remaining bat	GSM RSSI RSRP	GSM Qual RSRQ	
Characters	88	15	2	6	6	10	11	6	1	5	1	1	4	3	1	1	6	2	4	3
Separators (,)	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Total chars	106																			

TCP/UDP	Min	Max	Exemple
GSM IMEI/custom ID	0 chars	15 chars	123456789012345
Opcode (Hexa decimal)	00	C0	10
DATE (ddmmyy)	010119	311299	160419
TIME (hhmmss)	000000	235959	093653
LAT (Decimal degrees)	-89.999999	89.999999	47.211467
LONG (Decimal degrees)	-179.999999	179.999999	-0.06036
Speed (km/h)	0.00	999.99	35.20
GNSS Fix status : 0 : Invalid 1 : GPS Fix (2D/3D) 2 : DGPS Fix	0	2	1
Accuracy HDOP	0.00	99.99	2.34
Accuracy in meter	2	100	10
reserved	0	0	0
reserved	0	0	0
Vbat (mV)	0	9999	3300
Tint (°C)	-40	86	25
reserved	0	0	0
reserved	0	0	0
Altitude (m)	-12000	12000	120
Remaining bat capacity (%)	0	99	53
GSM RSSI level* or RSRP (for LTE, valeur en dBm)*	0 -141	31 ou 99 -44 ou 255	10 -90
GSM QUAL* or RSRQ (for LTE, valeur en dB)*	0 -19	7 ou 99 -3 ou 255	10 -9

00 = Initialisation
10 = Cyclic
11 = Keep alive
84 = Movement start
80 = Movement stop
A0 = Exit zone 0
C0 = Entry zone 0

99/255 unavailable

* voir ANNEXE pour plus de détails

Lorsque le produit est alimenté par une alimentation externe le champ « Remaining bat capacity (%) » n'est pas valide.

La valeur du champ Précision (Accuracy), dépend de la configuration du produit. Ce champ sera calculé à partir de la valeur du HDOP (Horizontal Dilution of Precision) ou à partir de la précision en mètres selon la configuration initiale. Le choix du type d'information ne peut se faire qu'à partir du logiciel sous Windows « Ease_EG_IoT_Config_VX.XX.exe » (veuillez nous contacter afin d'obtenir ce logiciel).

Exemple de trame:
1234564798012345,10,250719,103018,47.211467,-0.060360,35.20,1,1.75,0,0,3531,27,0,0,108,53,10,10

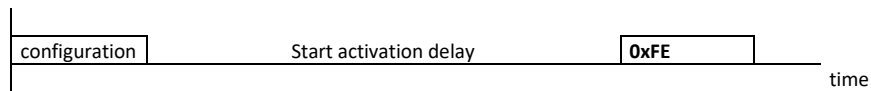
1234564798012345	→	IMEI	1234564798012345
10	→	Opcode	Cyclic
250719	→	Date	25/07/2019
103018	→	Heure	10H30 et 18s
47.211467	→	Latitude	47.211467
-0.060360	→	Longitude	-0.060360
35.20	→	Vitesse	35.2 Km/h
1	→	Status GNSS	Valide, GPS Fix (2D/3D)
1.75	→	HDOP	1.75
0	→	Réservé	0
0	→	Réservé	0
3531	→	Tension batterie	3.531 V
27	→	Température interne	27°C
0	→	Réservé	0
0	→	Réservé	0
108	→	Altitude	108m
53	→	Capacité batterie restante	53%
10	→	GSM RSSI	10
10	→	GSM QUAL	10

6 Application en mode télé-relève

6.1 Chronogrammes de fonctionnement et type de trames

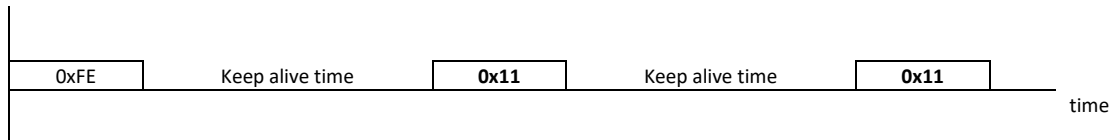
- La première trame de mise en service :
 - **Opcode 0xFE** en mode télé-relève/comptage d'impulsion/Horomètre
 - Celle-ci est envoyée pour indiquer que sa mise en service est fonctionnelle.
 - Elle est envoyée après la durée paramétrée dans le champ '**Start activation delay**' du menu de configuration (choix 3).

- Exemple de chronogramme

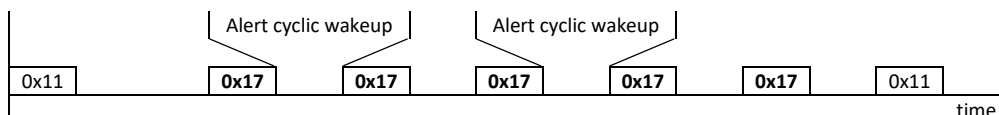
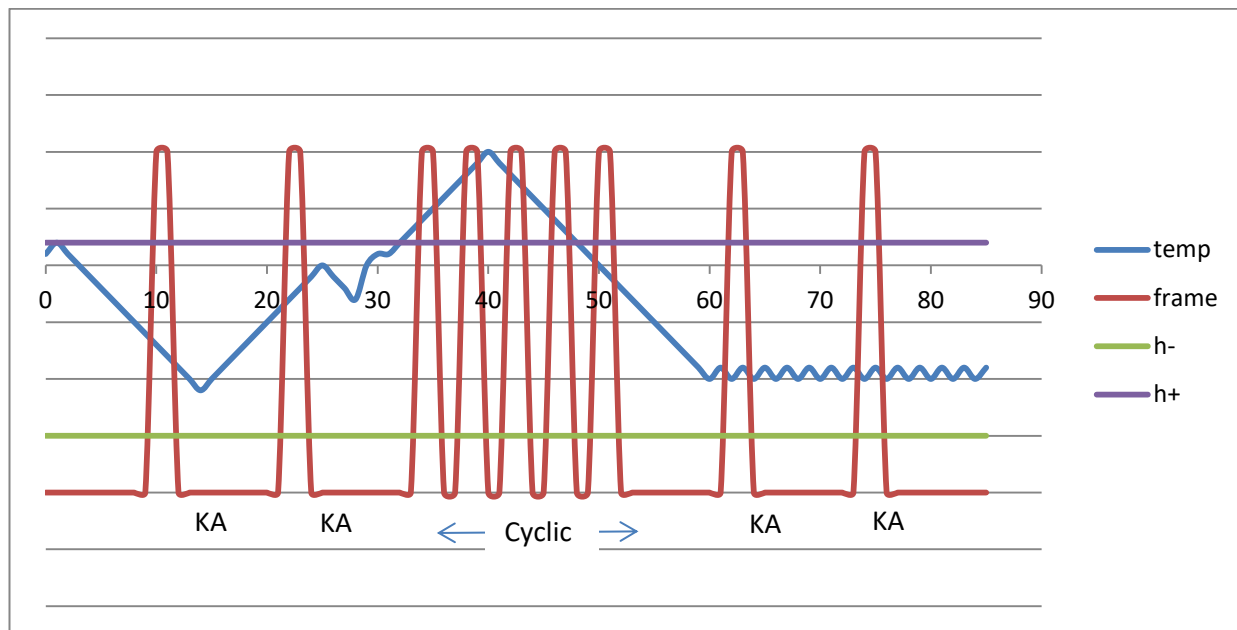


- La trame cyclique de KeepAlive (**Opcode 0x11**)

- Celle-ci est envoyée cycliquement à partir des paramètres configurés dans le champ '**keep alive time**' du menu de configuration (choix 4).



- Une trame d'alerte est envoyée lorsque le produit est en dépassement de seuil (**Opcode 0x17**). Lorsqu'il s'agit de dépassement de seuils de température, la fréquence d'envoi des trames dépend de la configuration du champ '**Alert cyclic wakeup**' du menu de configuration (choix 5).



6.2 Fonctionnement des entrées

L'initialisation des entrées est définie par 3 paramètres (type, état de repos, valeur)

Type:

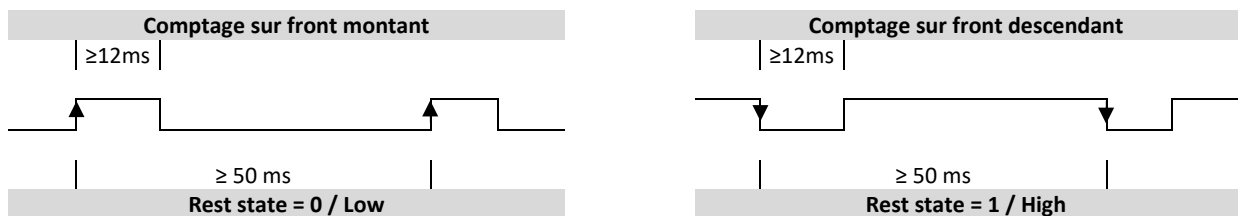
- 0 = Désactiver
- 1 = compteur d'impulsions
- 2 = Horomètre
- 3 = détection de front

Etat de repos: uniquement pour le choix 1 et 2 ci-dessus

- 0 = Bas état de l'entrée en mode veille
- 1 = Haut

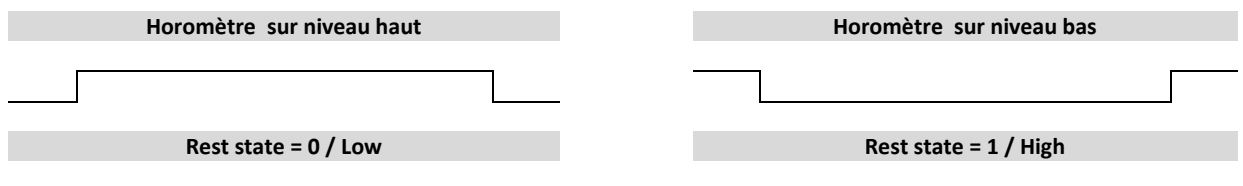
Valeur du compteur : uniquement pour le choix 1 et 2 ci-dessus
Initialisation du compteur si nécessaire.

6.3 Comptage



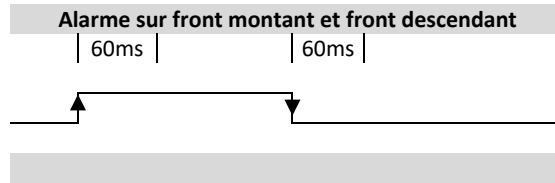
La valeur de comptage est envoyée à chaque **Keep Alive Time**.

6.4 Horomètre

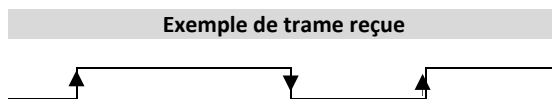


La valeur de l'Horomètre est envoyée à chaque **Keep Alive Time**.

6.5 Détection de front



Le changement de niveau est pris en compte dès 60 ms avec l'OpCode = 17.
 A chaque changement de niveau la valeur compteur est incrémentée.
 Sur les réseaux LoRa ou sigfox une trame ne peut être émise que toute les 10 minutes.



Alarme sur front montant et descendant

OpCode 17
 OpCode 17
 OpCode 17



ATTENTION, l'anti-rebonds est figé à 60ms et ne peut être modifié.

6.6 Process de mise à l'heure automatique

Dans ce mode de fonctionnement télérelève, la mise à l'heure UTC automatique se fait si l'option NITZ (Network Indication Time-Zone) est active et l'envoi de données à travers le canal de communication cellulaire est utilisé (SMS/TCP/UDP/MQTT). Cette fonctionnalité est activable depuis l'application de configuration du boîtier « Ease_EG_IoT_Config_VX.XX.exe » (veuillez nous contacter afin d'obtenir ce logiciel). Attention, la fonction NITZ est dépendante de l'opérateur et du réseau cellulaire. Dans certains cas, cette fonction n'est pas fournie par le réseau et ne peut donc pas être utilisée.

6.7 Télérélevé : Données utiles (Payload) pour Sigfox ou LoRa

SIGFOX/LORA		Opcode	Digital input 1 counter				Digital input 2 counter				Reserved	Reserved	Remaining bat	V _{BAT}	X	T° int.	Reserved	Temperature high threshold	Temperature low threshold	Reserved	Input 2 state	Input 1 state	
Bit	88	8	16				16				8	8	8	8	1	7	2	1	1	2	1	1	
Octet	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10										
Valeur	xx	0xFE	Initialisation										xx										
		0x11	Keep alive										0x7F	> 86°C									
		0x17	Event										0x7E	86°C									
													0x29	0°C									
													0x00	-40°C									
													0	°C > low threshold									
													1	°C <= low threshold									
													0	°C > high threshold									
													1	°C <= high threshold									

Exemple de trame reçue : **1100640020000035824602** (valeur hexadécimale des données utiles (Payload) Sigfox/LoRa)

Trame hexadécimale octet par octet : **0x11 0x00 0x64 0x00 0x20 0x00 0x00 0x35 0x82 0x46 0x02**

0x11	➔	Opcode	Keep alive
0x0064	➔	Compteur entrée 1	100
0x0020	➔	Compteur entrée 2	32
0x00	➔	Réservé	0
0x00	➔	Réservé	0
0x35	➔	Capacité batterie restante	53 %
0x82	➔	Tension batterie : (130 + 200) / 100	3.30V
0x46	➔	X : 0	0
	➔	Température interne : 70 - 40	30°C
0x02	➔	Réservé : 0	0
	➔	Dépassement seuil haut température : 0	0, pas de dépassement haut de la température
	➔	Dépassement seuil bas température : 0	0, pas de dépassement bas de la température
	➔	Réservé : 0	0
	➔	Etat entrée 2 : 1	1, entrée 2 au niveau haut
	➔	Etat entrée 1 : 0	0, entrée 1 au niveau bas



Tension batterie
plage de mesure 2.00V à 4.55V



Température
plage de mesure -40°C à +86°C
Valeur lue 0x7E ➔ 0x7E - 0x28 = 0x56 ➔ 86 degrés
Valeur lue 0x00 ➔ 0x00 - 0x28 = 0xFFFFFFFFFFFD8 ➔ -40 degrés

6.8 Télérélevé : Trame envoyée par SMS

SMS	IMEI	Opcode	DATE	TIME	Counter 1 value	Counter 2 value	Counters status	reserved	Remaining bat	Vbat	T° int	reserved	Input 1 state	Input 2 state	GSM RSI RSRP	GSM Qual RSRQ	
Characters	61	15	2	6	6	5	5	2	1	2	4	3	1	1	1	4	3
Separators (,)	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Total chars	76																

SMS	Min	Max	Example	
GSM IMEI	0000000000000000	9999999999999999	123456789012345	
Opcode (Hexa decimal)	11	FE	11	11 Keep alive
Date (ddmmyy)	010119	311299	090519	17 Event
Heure (hhmmss)	000000	235959	122123	FE Initialisation
Counter 1 value	0	65535	47	
Counter 2 value	0	65535	259	
Counters status	0	FF	02	b0 Input 1 state
Reserved	0	0	0	b1 Input 2 state
Remaining bat (%)	1	99	53	b2,b3 Reserved
Vbat (mV)	0	9999	3320	b4 Low temperature threshold
Temperature (°C)	-40	86	25	0 < low threshold
Reserved	0	0	0	1 ≥ low treshold
Input 1 state	0	1	0	b5 High temperature threshold
Input 2 state	0	1	1	0 < high threshold
GSM RSI level* or RSRP (for LTE, valeur in dBm)*	0 -141	31 or 99 -44 or 255	10 -90	1 ≥ high threshold
GSM QUAL* or RSRQ (for LTE, valeur in dB)*	0 -19	7 or 99 -3 or 255	10 -9	b6, b7 Reserved

* voir ANNEXE pour plus de détail

Exemple de SMS envoyé : **1234564798012345,11,250719,103018,100,32,2,0,53,3531,27,0,0,1,10,10**

1234564798012345	→	IMEI	1234564798012345
11	→	Opcode	Keep alive
250719	→	Date	25/07/2019
103018	→	Heure	10H30 et 18s
100	→	Compteur entrée 1	100
32	→	Compteur entrée 2	32
2	→	Réservé : 0	0
	→	Dépassement seuil haut température : 0	0, pas de dépassement haut de la température
	→	Dépassement seuil bas température : 0	0, pas de dépassement bas de la température
	→	Réservé : 0	0
	→	Etat entrée 2 : 1	1, entrée 2 au niveau haut
0	→	Etat entrée 1 : 0	0, entrée 1 au niveau bas
	→	Réservé	0
53	→	Capacité batterie restante	53 %
3531	→	Tension batterie :	3.531V
27	→	Température interne	27°C
0	→	Réservé : 0	0
0	→	Etat entrée 1 : 0	0, entrée 1 au niveau bas
1	→	Etat entrée 2 : 1	1, entrée 2 au niveau haut
10	→	GSM RSI	10
10	→	GSM QUAL	10

6.9 Télérélevé : Trame envoyée par TCP ou UDP

TCP/UDP	IMEI	Opcode	DATE	TIME	Counter 1 value	Counter 2 value	Counters status	reserved	Remaining bat	Vbat	T° int	reserved	Input 1 state	Input 2 state	GSM RSSI RSRP	GSM Qual RSRQ		
Characters	61	15	2	6	6	5	5	2	1	2	4	3	1	1	1	1	4	3
Separators (,)	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Total chars	76																	

TCP/UDP	Min	Max	Example	
GSM IMEI	000000000000000	999999999999999	123456789012345	
Opcode (Hexa decimal)	11	FE	11	11 Keep alive
Date (ddmmyy)	010119	311299	090519	17 Event
Heure (hhmmss)	000000	235959	122138	FE Initialisation
Counter 1 value	0	65535	47	
Counter 2 value	0	65535	259	
Counters status	00	FF	02	b0 Input 1 state
Reserved	0	0	0	b1 Input 2 state
Remaining bat (%)	1	99	53	b2,b3 Reserved
Vbat (mV)	0	9999	3320	b4 Low temperature threshold
Temperature (°C)	-40	86	25	0 < low threshold
Reserved	0	0	0	1 ≥ low threshold
Input 1 state	0	1	0	b5 High temperature threshold
Input 2 state	0	1	1	0 < high threshold
GSM RSSI level* or RSRP (for LTE, valeur in dBm)*	0 -141	31 or 99 -44 or 255	10 -90	1 ≥ high threshold
GSM QUAL* or RSRQ (for LTE, valeur in dB)*	0 -19	7 or 99 -3 or 255	10 -9	b6, b7 Reserved

* voir ANNEXE pour plus de détail

Exemple de trame envoyée : **1234564798012345,11,250719,103018,100,32,2,0,53,3531,27,0,0,1,10,10**

1234564798012345	→	IMEI	1234564798012345
11	→	Opcode	Keep alive
250719	→	Date	25/07/2019
103018	→	Heure	10H30 et 18s
100	→	Compteur entrée 1	100
32	→	Compteur entrée 2	32
2	→	Réservé : 0	0
	→	Dépassement seuil haut température : 0	0, pas de dépassement haut de la température
	→	Dépassement seuil bas température : 0	0, pas de dépassement bas de la température
	→	Réservé : 0	0
	→	Etat entrée 2 : 1	1, entrée 2 au niveau haut
	→	Etat entrée 1 : 0	0, entrée 1 au niveau bas
0	→	Réservé	0
53	→	Capacité batterie restante	53 %
3531	→	Tension batterie	3.531V
27	→	Température interne	27°C
0	→	Réservé : 0	0
0	→	Etat entrée 1 : 0	0, entrée 1 au niveau bas
1	→	Etat entrée 2 : 1	1, entrée 2 au niveau haut
10	→	GSM RSSI	10
10	→	GSM QUAL	10

7 Mise à jour du logiciel embarqué par Bootloader

Se munir du pack de mise à jour logicielle fourni exclusivement par ercogener et contenant :

- Le nouveau fichier binaire de l'application Ease_EG-IoT
- L'outils de flashage : EG-IoT Flash LoaderVx.xx.exe avec sa dll : EG-IoTBootLib xxx.dll.
- Le User Guide (UG) de l'application Ease_EG-IoT

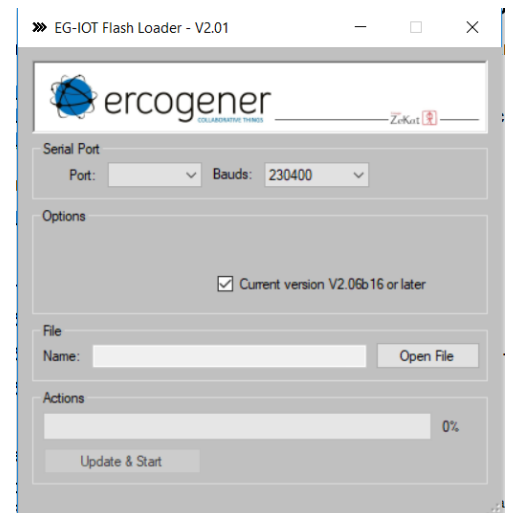


Suite à une mise à jour, vérifier la configuration du produit !

7.1 Procédure :

- Exécuter l'outil de flashage. La fenêtre suivante s'ouvre :
- Sélectionnez le port attribué au cordon
- Sélectionnez la vitesse du port 230400 ou autre (**115200 est déconseillée**)
- Sélectionnez le fichier `Ease_EG-Io_*_TVx.xx.bin`
- Ne pas cliquer sur « Update & Start » pour l'instant

Le logiciel est prêt à charger la nouvelle application.



A partir de la fenêtre du terminal dans le menu de configuration

Vérifier en haut du menu la tension qui doit être supérieure à 3,5 volts.

Avant de charger un nouveau logiciel, il est recommandé d'effacer la mémoire du produit par la commande avancée « @fullerace »

Pensez à sauvegarder celle-ci avant !. Utiliser seulement « Y », qui n'effectue pas un reset du produit sinon la configuration par défaut sera rechargée et sauvegardée.

```
EG-IoT version [4E81]
LPWAN: "LORA", Cellular: "LTE-M1", GNSS: "GPS+GLO+GAL", BT: "BLE"
vbat:3.593V ,Bat capacity: 98%, Tint: 23°C
```

```
@fullerace
Do you want to erase all memory (data and configuration)? (Y-Erase
only, R-Erase+Reset)
Y
```



Lorsque vous tapez 'U' puis 'Y' pour mettre à jour l'application, vous passez dans le mode bootloader. L'application n'est alors plus disponible et le produit attend une nouvelle application sans repasser en mode veille profonde.

Un time-out d'une trentaine de seconde fait revenir le produit dans le menu de configuration si le process de mise à jour n'est pas lancé avant l'expiration de ce délai.

Tapez U puis Y

```
u
----- WARNING -----
The new application may reinitialise some parameters
Are you sure to continue ? (Y-N)
y
Please wait for "Close..." message

Close serial port and run EG-IOT Flash Loader tool
```

Attendre l'information « Close... »

Fermer le port COM en cours d'utilisation

Revenir sur l'outil de flashage



ATTENTION, afin d'éviter tout blocage impliquant un retour usine de votre device, vous devez suivre les précautions suivantes :

- Le cordon série ne doit pas être déconnecté,
- L'alimentation ne doit pas être interrompue,
- L'application Flash loader ne doit pas être fermée,
- Ne pas déplacer le produit.

Cliquer sur « **Update & Start** »

- Le message « Erasing » apparaît en bas de la fenêtre
- Puis le message « Programming »
- Puis « Success »
- La nouvelle version du logiciel est automatiquement lancée

Revenir dans le terminal et ré-ouvrir le port, le menu principal s'affiche après deux appuis sur « Entrée », exemple d'affichage :

```
EG-IoT version [8AA6]
LPWAN: "SIGFOX", Cellular: "3G", GNSS: "GPS+GLO+GAL", BT: "BLE"
Vbat:3.512V ,Bat capacity: 99%, Tint: 24°C

APPLI : Ease_EG-IoT_DEMO - V2.XX - 10/03/2018 8:44:22.71
API : EG-IoT_API - V2.04 - 19/07/2018 16:48:16.19
```

En cas de non-retour du menu, débrancher la pile ou la batterie, attendre quelques secondes avant de la rebrancher.

7.2 Cas d'erreur

Si le message « L'accès au port « COM x est refusé » s'affiche dans la barre de status en bas de la fenêtre, vérifiez :

- si vous avez bien fermé le port COM,
- si vous avez bien sélectionné le bon port COM.

Si le message « Command rejected » s'affiche dans la barre de status en bas de la fenêtre, ceci indique que le logiciel n'a pas réussi à se synchroniser avec le produit.

- Via le logiciel terminal, ouvrir le port COM,
- Tapez « Entrez » pour obtenir de nouveau l'affichage du menu,
- Répéter le procédé de programmation.

Si le message « Timeout » s'affiche dans la barre de status en bas de la fenêtre, ceci indique que le logiciel n'a pas réussi à communiquer avec le produit dans le temps imparti.

- Vérifier si la case « Current version V2.06b16 or later » est conforme à la version actuelle du produit,
- Via le logiciel terminal, ouvrir le port COM,
- Tapez « Entrez » pour obtenir de nouveau l'affichage du menu,
- Répéter le procédé de programmation.

Si la mise à jour commence avec l'information « Programming » et la barre d'état verte qui avance, puis l'information « Timeout » apparaît, ceci indique qu'un problème est survenu durant la mise à jour. A ce jour la seule méthode de récupération du produit passe par un retour en usine.

ANNEXE 1 – utilisation du protocole MQTT et structure JSON

Paramètres spécifiques au protocole MQTT

MQTT server	Adresse de connexion au serveur MQTT. Cette adresse sera une adresse IP ou une URL
MQTT port	Port de connexion au serveur MQTT
MQTT login	Login de connexion au serveur MQTT
MQTT password	Mot de passe de connexion au serveur MQTT, associé au login
MQTT topic	Topic MQTT utilisé lors de la publication des données
MQTT client id	Identifiant du client MQTT, utilisé lors de la connexion au serveur MQTT

Concernant l'accès au serveur MQTT, voir avec votre fournisseur.

Pour le serveur Live Objects de chez Orange :

https://liveobjects.orange-business.com/doc/html/lo_manual.html#MQTT_MODE_DEVICE

Le format et contenu des données publiées par le MQTT se configurent dans le champ JSON string :

- Structure JSON à intégrer dans la publication MQTT. Détail des données présenté ci-dessous.

MQTT

Version du protocole MQTT : 3.1

QOS : 1

Trames du protocole gérées :

- CONNECT
- CONNACK
- PUBLISH
- PUBACK
- DISCONNECT

Paramètres de configuration :

- topic
- user
- password
- client_id

Configuration de la structure JSON

Les données JSON sont envoyées soit à travers une socket TCP, soit publiées en MQTT. Le format JSON ne sera pas détaillé ici, seules leurs utilisations et l'insertion des données du boîtier le seront.

https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript_Object_Notation

Pour résumé, le format JSON est une représentation d'objet, contenant :

- Une collection de couples nom/valeur.
- Une liste de valeurs ordonnées.

Les valeurs pouvant être :

- Des suites de caractères
- Des valeurs booléennes
- Des chiffres entiers
- Des chiffres décimaux
- Valeur nulle
- Des objets

La structure JSON est dynamique, il incombe donc à l'utilisateur de la construire et de la configurer. Une structure JSON par défaut est contenue en mémoire.

L'utilisateur est donc libre de définir sa propre structure JSON en fonction de son cas d'utilisation. Le nom des objets et contenu sont libres de choix. L'application du boîtier EG-IoT met à disposition une liste de variables dynamiques que l'utilisateur peut insérer dans les valeurs des objets. Les variables dynamiques sont représentées par un nom, commençant et terminant par le caractère '\$'. La variable est case-sensitive.

Une valeur JSON peut contenir une valeur autre qu'une variable dynamique, mais peut aussi contenir une concaténation des deux.

Lors de la construction, les variables dynamiques seront insérées dans la structure JSON selon leur type prédéfini ou en tant que chaîne de caractères si la variable dynamique est insérée dans un texte ou si elle est elle-même un texte. Par exemple, "\$TEMP\$ ", sera converti en "22 " et sera de type chaîne de caractère, du au caractère ' ' présent dans la valeur de la variable d'origine.

Il y a cependant les limitations suivantes :

- La structure JSON accepte les caractères affichables de la table ASCII sur 7 bits, la table ASCII étendue pose des problèmes de compatibilité.
- Les champs dynamiques de la structure ne pourront être présents que dans la valeur des objets JSON, et seront remplacés par la valeur de la mesure au moment de l'envoi.
- les noms des objets de la structure JSON ne sont pas dynamiques, il n'est pas possible d'y insérer une variable Ercogener.

Lors de la configuration, la structure peut être indentée et contenir les caractères de fin de ligne CR et LF. Cependant, par soucis de taille de stockage et temps de traitement, ceux-ci sont supprimés lors de l'enregistrement de la structure.

Lors de la configuration de la structure JSON, une vérification est faite et une trame JSON exemple est affichée en retour, contenant des valeurs de tests.

Valeur par défaut :

```
{ "s": "urn:lo:nsid:1114_TEST_BE:$IMEI$", "ts": "$DATE_TIME$", "m": "init_model", "loc": [ "$LAT$", "$LON$" ], "v": {  
  "temperature": { "value": "$TEMP$", "unit": "degC" }, "battery": { "value": "$VBAT_V$", "unit": "V", "remaining":  
  "$BAT_CAP$" }, "GPS": { "validPosition": "$GNSS_FIX_INT$", "speed": { "value": "$SPEED$", "unit": "kmh" },
```

```
"onMove": "$OPCODE_INT$" }, "network": { "rsrp": "$SIG_STRENGTH$", "rsrq": "$SIG_QUAL$" } }, "t": [
"Ercogener", "Saumur" ] }
```

Valeur finale publiée en MQTT (les indentations et caractères de fin de ligne ne sont pas présents) :

```
{
  "s": "urn:lo:nsid:1114_TEST_BE:123456789011121",
  "ts": "2018-01-01T12:01:20.0Z",
  "m": "init_model",
  "loc": [
    47.2113,
    -0.06054
  ],
  "v": {
    "temperature": {
      "value": 22,
      "unit": "degC"
    },
    "battery": {
      "value": 3.998,
      "unit": "V",
      "remaining": 0
    },
    "GPS": {
      "validPosition": 1,
      "speed": {
        "value": 0.0,
        "unit": "kmh"
      },
      "onMove": 17
    },
    "network": {
      "rsrp": 10,
      "rsrq": 10
    }
  },
  "t": [
    "Ercogener",
    "Saumur"
  ]
}
```

Exemple dans le cas d'une configuration du boîtier en télérelève :

```
{
  "s": "urn:lo:nsid:1114_TEST_BE:$IMEI$",
  "ts": "$DATE_TIME$",
  "m": "init_model",
  "v": {
    {
      "opcode": "$OPCODE_INT$",
      "temperature": {
        {
          "value": "$TEMP$",
          "unit": "degC",
          "alarm": "$ALARM_INT$"
        },
        "battery":
```

```
{
  "value": "$VBAT_V$",
  "unit": "V",
  "remaining": "$BAT_CAP$"
},
"input1":
{
  "state": "$IN1_STATE$",
  "counter": "$CPT1_VALUE$"
},
"input2":
{
  "state": "$IN2_STATE$",
  "counter": "$CPT2_VALUE$"
},
"network":
{
  "rsrp": "$SIG_STRENGTH$",
  "rsrq": "$SIG_QUAL$"
}
},
"t": [
  "Ercogener",
  "Saumur"
]
}
```

Liste des champs :

- **\$GNSS_FIX_INT\$:**
 - Statut du GNSS
 - Type : entier
 - Valeurs :
 - 0 : invalide
 - 1 : GPS Fix (2D/3D)
 - 2 : DGPS Fix
- **\$GNSS_FIX_STRING\$**
 - Statut du GNSS
 - Type : string
 - Valeurs :
 - "Invalid"
 - " GPS Fix (2D/3D)"
 - " DGPS Fix "
- **\$LAT\$**
 - Latitude de la position donnée par le GPS

- Type : double
- Valeur en degré
- \$LON\$
 - Longitude de la position donnée par le GPS
 - Type : double
 - Valeur en degré
- \$ALT\$
 - Altitude de la position donnée par le GPS
 - Type : double
 - Valeur en mètre
- \$ACCURACY_MODE\$
 - Mode de gestion de la précision
 - Type: string
 - Valeurs:
 - "DOP" (Mode HDOP)
 - "Precision" (Précision en mètres)
- \$ACCURACY_STRING\$
 - Précision du GPS
 - Type : string
 - Valeurs :
 - "Very good" (HDOP <= 2 Excellent / Précision<=20m)
 - "Good" (2 < HDOP <= 5 correct / 20m<Précision<=50m)
 - "Moderate" (5 < HDOP <= 9 moyen / 50m<Précision<=100m)
 - "Poor" (9 < HDOP très faible / 100m<Précision)
- \$ACCURACY_DEC\$
 - Précision du GPS
 - Type : double
 - Valeur (dépend de la configuration du mode de gestion de la précision) :
 - Valeur réelle du HDOP, de 0 à 99
 - Valeur en mètres de la précision
- \$ ACCURACY_INT\$
 - Précision du GPS
 - Type : entier
 - Valeur représentative du HDOP :
 - 0 (HDOP <= 2 Excellent / Précision<=20m)
 - 1 (2 < HDOP <= 5 correct / 20m<Précision<=50m)
 - 2 (5 < HDOP <= 9 moyen / 50m<Précision<=100m)
 - 3 (9 < HDOP très faible / 100m<Précision)
- \$SPEED\$
 - Vitesse de déplacement du boîtier en km/h
 - Type : double
- \$TEMP\$
 - Température du boîtier en °C

- Type : entier
- Valeur de -40 à +85
- \$VBAT_V\$
 - Tension batterie en V
 - Type : double
- \$VBAT_MV\$
 - Tension batterie en mV
 - Type : entier
- \$BAT_CAP\$
 - Capacité restante de la batterie, en%
 - Type : entier
- \$TIMESTAMP\$
 - Date et heure GMT courante du boîtier
 - Type : entier
 - format : timestamp linux (nombre de secondes écoulées depuis le 01/01/1970 00:00:00)
- \$DATE_1\$
 - Date GMT courante du boîtier
 - Type : string
 - Format : dd/mm/yyyy
- \$DATE_2\$
 - Date GMT courante du boîtier
 - Type : string
 - Format : mm/dd/yyyy
- \$DATE_3\$
 - Date GMT courante du boîtier
 - Type : string
 - Format : dd.mm.yyyy
- \$DATE_4\$
 - Date GMT courante du boîtier
 - Type : string
 - Format : yy/mm/dd
- \$DATE_TIME\$
 - Date GMT courante du boîtier
 - Type : string
 - Format : yyyy-mm-ddThh:mm:ss.OZ
- \$TIME\$
 - Date GMT courante du boîtier
 - Type : string
 - Format : hh:mm:ss
- \$OPCODE_INT\$
 - Type de trame
 - Type : entier
 - Valeurs si utilisation en tracking
 - 0 : initialisation

- 16 : cyclic
- 17 : keep alive
- 128 : movement stop
- 132 : movement start
- 160 : exit zone 0
- 192 : entry zone 0
- Valeurs si utilisation en télé-relève
 - 16 : cyclic
 - 17 : keep alive
 - 23 : Event or alarm
 - 254 : initialisation
- **\$OPCODE_STRING\$**
 - Type de trame
 - Type : string
 - Valeurs si utilisation en tracking
 - "Initialization" (0)
 - "Cyclic" (16)
 - "Keep alive" (17)
 - "Movement stop" (128)
 - "Movement start" (132)
 - "Exit zone 0" (160)
 - "Entry zone 0" (192)
 - Valeurs si utilisation en télé-relève
 - "Cyclic " (16)
 - "Keep alive " (17)
 - "Event" (23)
 - " Initialization " (254)
- **\$IMEI\$**
 - IMEI du module GSM
 - Type : string
- **\$LPWAN_ID\$**
 - Identifiant du module LPWAN
 - Type : string
- **\$HW_CAPACITY\$**
 - Modules présent sur la carte EG-IoT
 - Type : string
- **\$SIG_STRENGTH\$**
 - Puissance du signal, RSSI (2G/3G) ou RSRP (LTE)
 - Type : entier
- **\$SIG_QUAL\$**
 - Qualité du signal, QUAL (2G/3G) ou RSRQ (LTE)
 - Type : entier
- **\$URAT\$**

- Technologie radio utilisée lors de la connexion cellulaire courante
- Type: entier
- Valeur:
 - 0: GSM
 - 1: GSM/UMTS
 - 2: UMTS
 - 3: LTE
 - 4: GSM/UMTS/LTE
 - 5 GSM/LTE
 - 6: UMTS/LTE
 - 7: LTE CAT M1
 - 8: LTE CAT NB1
 - 9: GPRS/eGPRS

➤ \$IN1_STATE\$

- Etat de l'entrée digitale 1
- Type : entier
- Valeur : 0 ou 1

➤ \$IN2_STATE\$

- Etat de l'entrée digitale 2
- Type : entier
- Valeur : 0 ou 1

➤ \$CPT1_VALUE\$

- Valeur de comptage de l'entrée digitale 1
- Type : entier

➤ \$CPT2_VALUE\$

- Valeur de comptage de l'entrée digitale 2
- Type : entier

➤ \$ALARM_HEX\$

- Valeur hexadécimale des alarmes et évènements
- Type : string
- Valeur : masque de bit :

b0	Etat entrée 1
b1	Etat entrée 2
b2	Alerte compteur 1
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b3	Alerte compteur 2
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b4	Alerte temp haute
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b5	Alerte temp basse
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b6, b7	Reserved

- Exemple : "19"
 - 0x19 : alarme température basse – alarme compteur 2 – entrée 2 à 0 – entrée 1 à 1

➤ \$ALARM_INT\$

- Valeur des alarmes et événements
- Type : entier
- Valeur : masque de bit :

b0	Etat entrée 1
b1	Etat entrée 2
b2	Alerte compteur 1
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b3	Alerte compteur 2
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b4	Alerte temp haute
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b5	Alerte temp basse
0	< Seuil
1	≥ Seuil
b6, b7	Reserved

- Exemple : 25
 - 25 : alarme température basse – alarme compteur 2 – entrée 2 à 0 – entrée 1 à 1

ANNEXE 2 - Informations complémentaires : GSM (RSSI/QUAL) LTE (RSRQ/RSRP)

GSM RSSI (Received Signal Strength Indication)	
0	Inférieur -110.5 dBm
1..30	de -110.5 dBm à -51 dBm
31	Supérieur -51 dBm
99	Inconnu ou non détectable

	GSM QUALity		
	2G – CSD data / GPRS Bit Error Rate	2G - EGPRS Bit Error Probability	3G - UMTS Energy per Chip/Noise
0	BER < 0.2%	28 <= BEP <= 31	ECNo >= 44
1	0.2% < BER < 0.4%	24 <= BEP <= 27	38 <= ECNo < 44
2	0.4% < BER < 0.8%	20 <= BEP <= 23	32 <= ECNo < 38
3	0.8% < BER < 1.6%	16 <= BEP <= 19	26 <= ECNo < 32
4	1.6% < BER < 3.2%	12 <= BEP <= 15	20 <= ECNo < 26
5	3.2% < BER < 6.4%	8 <= BEP <= 11	14 <= ECNo < 20
6	6.4% < BER < 12.8%	4 <= BEP <= 7	8 <= ECNo < 14
7	BER > 12.8%	0 <= BEP <= 3	ECNo < 8
99	Inconnu ou non détectable		

LTE - RSRQ (Reference Signal Received Quality)	
0	Inférieur -19 dB
1..33	de -19.5 dB à -3.5 dB pas de 0.5 dB
34	Supérieur -3 dB
255	Inconnu ou non détectable

LTE - RSRP (Reference Signal Received Power)	
0	Inférieur -141 dBm
1..96	de -140 dBm à -45 dBm pas de 1 dBm
97	Supérieur -44 dBm
255	Inconnu ou non détectable