

# Manuel d'utilisation pour TeraRanger Evo Mini



Support technique: [support@terabee.com](mailto:support@terabee.com)  
Service commercial: [terabee-sales@terabee.com](mailto:terabee-sales@terabee.com)

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>4</b>
À propos de Terabee	4
Symboles	4
Spécifications techniques	5
1.3.1. Matrice de performances	6
1.3.2 Interfaces de communication	6
Introduction aux modes d'acquisition	7
<b>Intégration mécanique</b>	<b>8</b>
Une conception modulable (clip-in, clip-off)	8
Conception mécanique et montage	8
Précautions de montage	10
<b>Utilisation de la carte d'interface USB</b>	<b>11</b>
Indications des LEDs	11
3.1.1. Opération standard	11
3.1.2. Messages d'erreurs et dépannage	11
Interface graphique : GUI (version 1.0.31)	12
Prérequis	13
Opérations normales avec la GUI, supportant le mode 1px	13
Mise à jour du micrologiciel	14
Connecter le TeraRanger Evo Mini à un ordinateur	15
3.3.1 Windows OS	15
3.3.2 Mac Os	16
<b>Utilisation de la carte d'interface I2C/UART</b>	<b>18</b>
I2C/UART pinout	18
Indications des LEDs	19
4.2.1. Opération standard	19
4.2.2. Messages d'erreurs et dépannage	19
Caractéristiques électriques	21
<b>Utilisation standard en USB/UART</b>	<b>21</b>
Liste des commandes pour USB/UART	21
Sortie d'acquisition: TEXTE et BINAIRE	22
5.2.1. Sortie TEXTE	22
5.2.2 Sortie BINAIRE (par défaut)	23
Modes d'acquisition: 1px, 2px and 4px	24
5.3.1 Mode 1px (par défaut)	24
5.3.2. Mode 2px	24

5.3.3. Mode 4px	24
Modes de mesure: courte portée et longue portée	25
5.4.1. Mode longue portée (par défaut)	25
5.4.2. Mode courte portée	25
Cas d'erreurs	25
<b>Utilisation standard en I2C</b>	<b>26</b>
Information sur le protocole I2C	26
6.1.1. Protocole d'écriture	26
6.1.2. Protocole de lecture	28
Cas d'erreurs I2C	28
<b>Applications avec plusieurs capteurs</b>	<b>29</b>
<b>Caractéristiques optiques</b>	<b>30</b>
Zone de réception projetée	30

# 1. Introduction

## 1.1. À propos de Terabee

Ce nouveau capteur de proximité est le plus léger et le plus compact de la gamme des capteurs TeraRanger Evo ! Il apporte à la fois performance, flexibilité et un excellent rapport qualité/prix ! Optimisé pour la mesure de distances en intérieur, le Evo Mini offre des capacités de mesure à partir de 3 cm et jusqu'à 3.3 m ! Changez facilement du mode "1 pixel" aux modes multi-pixels pour répondre à vos besoins de mesure de distance.

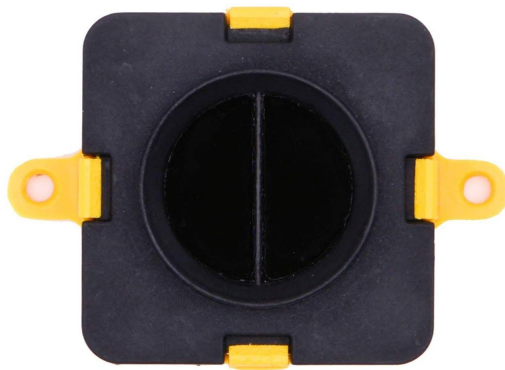


Figure 1. Capteur TeraRanger Evo Mini, vue de face

Le Evo Mini est protégé de la poussière et résiste aux projections d'eau. Bénéficiez également de codes d'exemples Arduino & Raspberry Pi, ainsi que de paquets ROS mis à disposition pour que vos projets démarrent et soient opérationnels en un rien de temps !

## 1.2. Symboles

Les symboles suivants sont régulièrement utilisés dans ce manuel d'utilisation:



*Ce symbole indique une recommandation spécifique afin d'utiliser le capteur dans des conditions optimales.*

### 1.3. Spécifications techniques

Tableau 1 -Spécifications techniques du TeraRanger Evo Mini

Code produit	TR-EVO-MINI-USB / TR-EVO-MINI-I2C
<b>Performance</b>	
Technologie d'acquisition	Temps de vol (ToF) par mesure infrarouge
Longueur d'onde de la source lumineuse	940 nm
Environnement d'utilisation	Intérieur
Répétabilité	< 5 mm
Résolution de sortie de distance	1 mm
Champ de vision	27°
Zone de réception projetée	48 cm x 48 cm @ 1 m
Modes d'utilisation	Modes d'acquisition (px) : 1px, 2px, 4px (2x2) Modes de mesure: courte portée, longue portée
Portée	
Précision	Pour plus d'informations, référez-vous à la matrice de performance ci-dessous
Fréquence d'acquisition	
<b>Données électriques</b>	
Tension en fonctionnement $V_{DC}$	5V DC +/-5%
Intensité en fonctionnement (moyenne)	50mA
Temps d'initialisation	< 1 s
<b>Interfaces</b>	
Interfaces physiques	USB 2.0 Micro-B UART, +3.3V level, 115200,8,1, None I2C, +3.3V level, 400 kHz
Interfaces visuelles	2 x LEDs (montées sur la carte d'interface)
<b>Données mécaniques</b>	
Dimensions	42 x 30 x 13 mm (carte d'interface incluse)
Poids	9 g (carte d'interface incluse)
Températures en fonctionnement	-20°C à 75°C
Matériau du boîtier	ABS

Montage	2 trous pour vis M2
Type de connecteur	Carte d'interface USB: USB 2.0 Micro-B Carte d'interface I2C/UART: connecteur DF13-7p Carte d'interface Hub Evo pour utilisation avec TeraRanger Hub Evo
<b>Conformité</b>	
Certifications	CE, RoHS

### 1.3.1. Matrice de performances

Tableau 2 - Matrice de performances pour les différents modes d'acquisition et de mesure

Mode de mesure Mode d'acquisition	Mode courte portée			Mode longue portée		
	Mode 1px	Mode 2px	Mode 4px	Mode 1px	Mode 2px	Mode 4px
Portée	0.03m à 1.35m	0.03m à 1.35m	0.03m à 1.35m	0.03m à 3.3m	0.03m à 2.3m	0.03m à 1.65m
Précision	+/-1.5cm	+/-1.5cm	+/- 2cm	+/- 2cm	+/-1.5cm	+/- 3cm
Fréquence d'acquisition	Fixée à 40Hz	Fixée à 13Hz	Fixée à 6Hz	Fixée à 20Hz	Fixée à 8Hz	Fixée à 4Hz

Les spécifications techniques ont été validées par des tests réalisés dans des conditions contrôlées (cible avec 80% de réflectivité diffuse, lumière fluorescente intérieure, température ambiante d'environ 25°C). Il est important de noter que les performances du capteur peuvent être affectées par une vive lumière du soleil, par la réflectivité de la cible et d'autres paramètres extérieurs.

### 1.3.2 Interfaces de communication

Tableau 3 - Interfaces de communication pour les différents modes d'acquisition et de mesure

Interface	Mode courte portée			Mode longue portée		
	Mode 1px	Mode 2px	Mode 4px	Mode 1px	Mode 2px	Mode 4px
USB	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
UART*	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
I2C*	Yes			Yes		
Hub Evo				Yes		

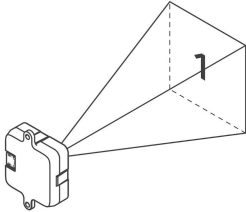
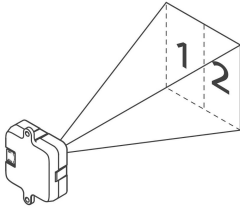
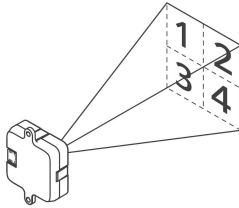
\*Note: Les communications UART et I2C sont supportées par la même carte d'interface.

## 1.4. Introduction aux modes d'acquisition

Le TeraRanger Evo Mini offre 6 modes d'utilisation différents répartis entre 3 modes d'acquisition et 2 modes de mesure. Pour plus de détails concernant les changements de mode, référez-vous à la [Partie 5](#) de ce manuel d'utilisation.

Profitez de 3 modes d'acquisition distincts proposant de lire une mesure unique (Mode 1px), 2 distances en parallèle (Mode 2px) et 4 distances en même temps (2x2) (Mode 4px). Le tableau 4, ci-dessous, offre une représentation visuelle pour chacun de ces modes d'acquisition.

Tableau 4 - Introduction aux modes d'acquisition du TeraRanger Evo Mini

Mode 1px	Mode 2px	Mode 4px (2x2)
		
Le capteur renvoie une seule distance.	Le capteur renvoie 2 distances.	Le capteur renvoie 4 distances, disposées sur une matrice de 2x2.

## 2. Intégration mécanique

### 2.1. Une conception modulaire (clip-in, clip-off)

La conception mécanique du module de détection (noir) permet d'assembler facilement la carte d'interface (jaune), simplement en clipsant les 2 pièces entre elles. Lors de cette opération, assurez-vous que les deux pièces se touchent conjointement.

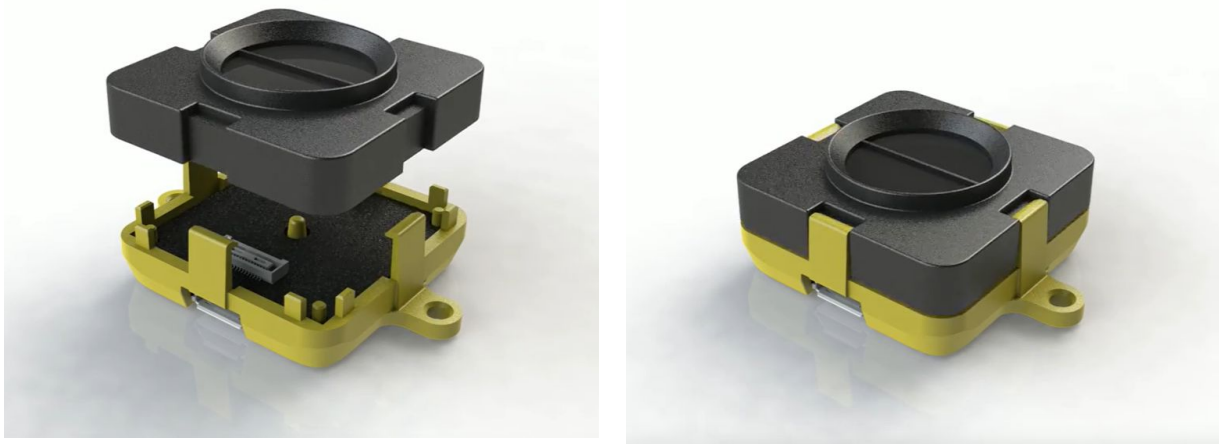


Figure 2 - Conception modulaire du TeraRanger Evo Mini

### 2.2. Conception mécanique et montage

Le capteur TeraRanger Evo Mini est composé d'un boîtier en plastique ABS (pour le module de détection et la carte d'interface). Le capteur peut être monté à l'aide de 2 vis M2, grâce aux 2 trous prévus à cet effet dans le boîtier de la carte d'interface. La Figure 3 donne accès aux dimensions extérieures du TeraRanger Evo Mini.



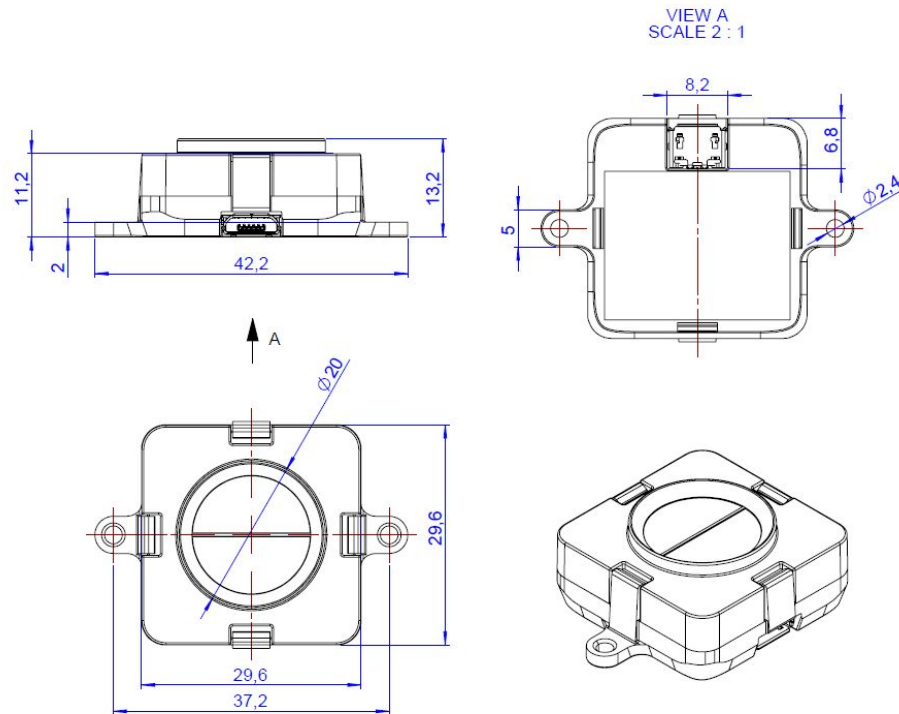


Figure 3 - Dimensions extérieures du TeraRanger Evo Mini (carte d'interface USB)

Les dimensions extérieures du capteurs restent inchangées quand la carte d'interface I2C/UART est utilisée. La seule légère variation vient de la taille du connecteur de la carte d'interface qui n'est pas la même.

Les deux cartes d'interface USB et I2C/UART contiennent 2 trous pour monter le capteur avec des vis M2. Voici, ci-dessous, deux propositions pour monter le TeraRanger Evo Mini:

1. Montage par l'arrière en utilisant 2 vis M2
2. Montage pas l'avant en utilisant l'épaulement de 2 mm sur la face avant du capteur

La Figure 4 illustre les deux montages décrits ci-dessus. La première solution permet une fixation facile et une rapide évaluation du capteur. La seconde offre un montage plus discret du capteur et permet une intégration optimale et personnalisée à vos projets, en installation le capteur derrière une surface (idéalement de 2mm).



Figure 4. Montage par l'arrière (à gauche); Montage par l'avant (à droite)

### 2.3. Précautions de montage

Avant de choisir l'endroit de montage de votre TeraRanger Evo Mini, il est conseillé de suivre les quelques recommandations suivantes:

- Les sources de chaleurs ou les champs électromagnétiques puissants peuvent affecter les performances du capteur
- Ne rien monter en face du capteur ou dans un cône de  $\pm 35^\circ$  autour de l'axe optique du capteur
- Eviter la présence d'objets à grande réflectivité, dans un cône de  $\pm 45^\circ$  autour de l'axe optique du capteur, et ce sur le premier mètre par rapport au capteur
- Il est préférable de ne pas avoir d'autres sources d'ondes continues ou de lumière infrarouge proche du capteur
- La poussière, la saleté et la condensation peuvent affecter les performances du capteur
- Il n'est pas conseillé d'ajouter une vitre supplémentaire au devant du capteur



*Pendant l'assemblage et l'intégration, veillez à suivre les précautions ESD standards. Toutes les surfaces optiques (face avant du capteur) doivent rester propres et éviter tout contact avec des produits chimiques.*

## 3. Utilisation de la carte d'interface USB

### 3.1. Indications des LEDs

#### 3.1.1. Opération standard

Trois LEDs sont présentes sur la carte d'interface USB, et sont visibles à travers la face arrière du boîtier plastique jaune.

Tableau 5 - Indications des LEDs de la carte d'interface USB

LED	Description
<b>PWR (ORANGE)</b>	La LED d'alimentation (PWR) est allumée dès que le capteur est alimenté.
<b>ROUGE</b>	La LED rouge flashe brièvement au démarrage pour indiquer la bonne initialisation du capteur. Ensuite la LED reste éteinte.
<b>VERTE</b>	La LED verte clignote 8 fois dès qu'elle est alimentée. Ensuite, la LED clignote toutes les 5 secondes en fonctionnement normal du capteur



*Le nombre de LEDs et leur signification varie entre la carte d'interface USB et la carte d'interface I2C/UART.*

#### 3.1.2. Messages d'erreurs et dépannage

Tableau 6 - Messages d'erreurs de la carte d'interface USB

LED	Séquence	Signification	Actions correctives
<b>ROUGE</b>	Clignotement continu	Le capteur a détecté une erreur et a arrêté de fonctionner	Vérifier que le capteur est bien connecté à la carte d'interface. Redémarrer le capteur.
<b>ROUGE / VERTE</b>	Les deux LEDs clignent en continu	Le capteur a détecté une erreur pendant la phase d'initialisation du capteur	Vérifier le message d'erreur renvoyé par la carte d'interface USB pour plus d'informations. Vérifier que le capteur est bien connecté à la carte d'interface, redémarrer le capteur.

<b>ROUGE / VERTE</b>	Clignotement alterné (rouge / vert / rouge / vert / etc) with 1 s intervals	Le capteur ne s'est pas initialisé parce que la dernière mise à jour du micrologiciel a été interrompue.  Le capteur ne peut pas être utilisé.	Mettre à jour le micrologiciel, en connectant le capteur à l'interface graphique (GUI). Ne pas cliquer sur <b>Connect</b> . Maintenir appuyée la touche "MAJ" de votre clavier, et cliquer sur <b>File &gt; Upgrade Firmware</b> . La GUI va entrer dans l'interface de mise à jour. Pour plus d'informations, référez-vous à la <a href="#">Partie 3.2.3</a>
--------------------------	---	--	---

### 3.2. Interface graphique : GUI (version 1.0.31)

Une interface graphique (GUI) dédiée est disponible gratuitement en ligne, offrant un moyen simple de visualiser les données de distance du capteur avec Windows. Cet outil est pratique lors de présentations, pour tester ou pour découvrir les paramètres principaux du capteur. L'interface graphique permet également de facilement mettre à jour le capteur avec la dernière version du micrologiciel.

Assurez-vous d'utiliser la GUI version 1.0.3 ou + (la version actuelle permet une utilisation uniquement avec le mode d'acquisition 1px). La GUI TeraRanger Evo Mini est disponible au téléchargement sous la section "Downloads" de la page produit Evo Mini, ou en accédant au site internet via le lien suivant:

[https://www.terabee.com/wp-content/uploads/2019/04/TeraRangerEvoInstaller\\_v1\\_0\\_3.exe](https://www.terabee.com/wp-content/uploads/2019/04/TeraRangerEvoInstaller_v1_0_3.exe)



*Si le TeraRanger Evo Mini est utilisé avec la GUI en mode 2px ou en mode 4px, ou en sortie d'acquisition texte, le capteur ne renverra pas de distances. Référez-vous à la [Partie 5](#) pour plus d'informations sur les modes d'acquisition et les sorties d'acquisition.*

### 3.2.1. Prérequis

Pour utiliser le capteur avec Windows 7 et Windows 8, veuillez télécharger le driver pour port COM virtuel en cliquant sur le lien suivant:

<http://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32102.html>; et suivre les indications présentées dans le fichier "ReadMe". Une fois l'installation terminée, débranchez l'interface pendant plusieurs secondes, puis rebranchez. Le driver pour port COM virtuel est maintenant disponible sur votre ordinateur.



*Sous Windows 10, le driver est déjà intégré à l'architecture du système*

### 3.2.2. Opérations normales avec la GUI, supportant le mode 1px

Assurez-vous que le TeraRanger Evo Mini est connecté à un port USB de votre ordinateur. Via l'interface graphique, sélectionnez **File > Connect**. Une distance (en millimètres) s'affiche automatiquement et le statut est passé à 'Connected'.

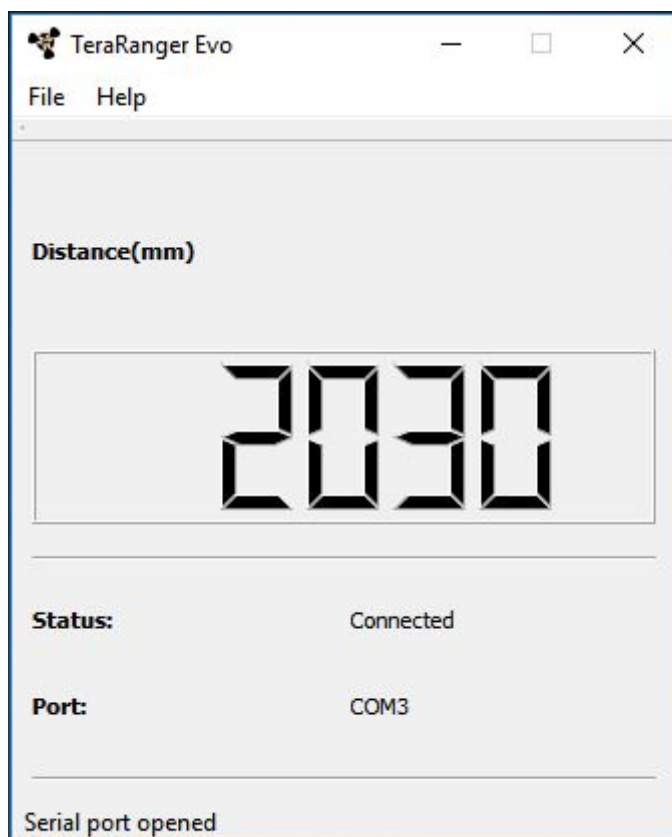


Figure 5 - TeraRanger Evo Mini GUI pour mode 1px

A chaque fois que le TeraRanger Evo Mini est démarré, le capteur utilise ses paramètres par défaut (mode 1px, sortie d'acquisition binaire). Pour changer la configuration du capteur, consultez la [Partie 5](#) de ce manuel.



*Dans les cas où la GUI ne renvoie pas de distances, malgré la bonne connection physique à l'ordinateur, débrancher et rebrancher le capteur à l'ordinateur. Si le problème persiste, n'hésitez pas à nous contacter à l'adresse [support@terabee.com](mailto:support@terabee.com) pour obtenir des informations complémentaires.*

### 3.2.3. Mise à jour du micrologiciel

La section suivante décrit étape par étape, le processus de mise à jour du micrologiciel de votre capteur. Cette opération est utile lorsqu'un nouveau micrologiciel est disponible (auquel cas vous serez informé par Terabee) ou lorsqu'il est nécessaire de mettre à jour le capteur.



*La version du micrologiciel de votre TeraRanger Evo Mini est consultable en sélectionnant **Help > About** dans l'interface graphique.*

Notez que la mise à jour du micrologiciel n'est supportée que sur Windows 7, 8 et 10. Pour effectuer la mise à jour, suivez dans l'ordre et jusqu'au bout les étapes décrites dans le tableau 7. Une interruption du processus de mise à jour peut créer une erreur permanente sur votre capteur.



*Une mauvaise exécution de la mise à jour peut mener à un effacement complet du micrologiciel du capteur.*

Tableau 7 - Instructions pour la mise à jour du micrologiciel

Étape	Action	Description
1	Télécharger la GUI	Téléchargez la dernière version de la TeraRanger Evo GUI. La GUI est disponible sur la page produit du TeraRanger Evo Mini. Référez-vous à la <a href="#">partie 3.2</a> pour plus de détails.
2	Installer GUI	Installer la version téléchargée de la TeraRanger Evo GUI. Référez-vous à la <a href="#">partie 3.2</a> pour plus de détails.
3	Télécharger le micrologiciel	Téléchargez la dernière version du micrologiciel Evo Mini, disponible sur la page produit du TeraRanger Evo Mini, ou en contactant notre équipe support technique.
4	Démarrer la procédure de	Dans la GUI, sélectionnez <b>File &gt; Connect</b> puis <b>File &gt; Upgrade Firmware</b> .

	mise à jour	Cliquez 'Yes' dans la boîte de dialogue pour confirmer le démarrage de la procédure de mise à jour
<b>5</b>	Mettre à jour le micrologiciel	<p>Une nouvelle boîte de dialogue présente la marche à suivre pour sélectionner le micrologiciel et démarrer la mise à jour. Lisez-en bien les instructions avant de continuer.</p> <p>Cliquez sur 'Select File' et sélectionnez le nouveau micrologiciel que vous avez téléchargé.</p> <p>Cliquez sur 'Upgrade' et attendez jusqu'à la fin de l'opération.</p>
<b>6</b>	Fermer la procédure de mise à jour	<p>Une fois la mise à jour terminée, la boîte de dialogue affiche 'Firmware upgraded' dans le coin en bas à gauche. Fermez la boîte de dialogue. Le capteur est maintenant prêt à être utilisé.</p> <p>Note: la boîte de dialogue se ferme automatiquement au bout de 5 secondes après la fin du processus.</p>



*Une fois l'étape 4 commencée, il est impératif de suivre toutes les étapes jusqu'à l'étape 6. Si la procédure est interrompue entre ces étapes, le capteur entrera en mode erreur. Référez-vous à la [partie 3.1.2](#) pour plus d'informations.*

### 3.3. Connecter le TeraRanger Evo Mini à un ordinateur

#### 3.3.1 Windows OS

Sous Windows, il est aussi possible d'utiliser n'importe quel émulateur de terminal pour afficher les données. Terabee a l'habitude de recommander et de travailler avec le logiciel HTerm. Cliquez sur le lien suivant pour télécharger le logiciel (<http://www.der-hammer.info/terminal/>), et sélectionnez la version **0.8.2** du logiciel.

Extraire le fichier zip vers le dossier de votre choix, ouvrez- le et effectuez un double-clic sur le fichier "HTerm.exe". Connectez le TeraRanger Evo Mini à l'ordinateur et sélectionnez le port USB correspondant (cliquez sur le bouton "R" pour rafraîchir la liste des ports). Pensez à bien configurer le logiciel avec les paramètres suivants:

**Baud rate** : 115200 bit/s  
**Data bits** : 8  
**Parity bit** : None  
**Stop bit** : 1

Pour faciliter la lecture des données, sélectionnez l'option "LF" dans le menu déroulant "Newline at". Référez-vous à la Figure 6 pour visualiser la fenêtre.

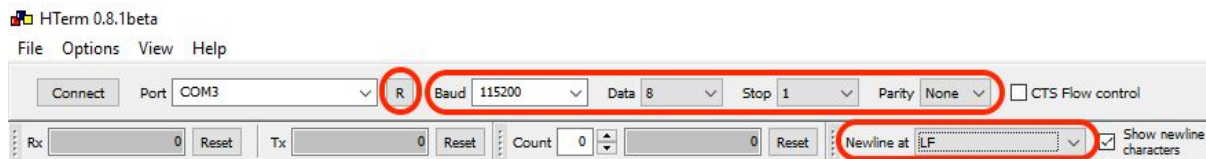


Figure 6 - HTerm: Paramètres du TeraRanger Evo Mini

Une fois le port USB sélectionné et les paramètres renseignés, cliquez le bouton **“Connect”**. Les données de distance apparaissent maintenant dans la fenêtre **“Received data”** (Figure 7). L’émulateur HTerm permet d’acquérir les données dans tous les modes d’acquisition du capteur, à savoir le mode 1px, le mode 2px et le mode 4px.

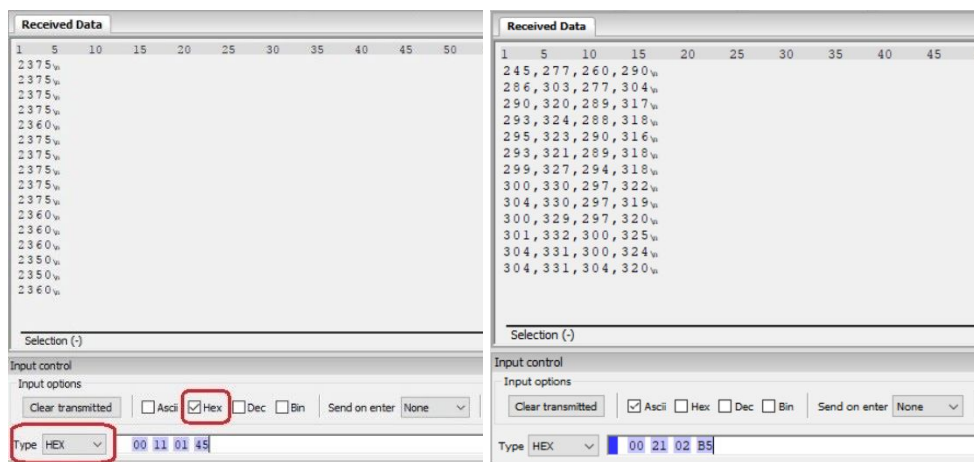


Figure 7 - Stream de données avec HTerm:  
Mode 1px (à gauche); mode 4px (à droite)

Pour communiquer avec l’émulateur de terminal, il est nécessaire d’envoyer une commande en hexadécimal, grâce au champ **“Type”**. Assurez-vous que la case **“Hex”** est bien cochée, et que le champ **“Type”** est paramétré avec l’option **“HEX”**. La Figure 7 donne pour exemples, les commandes permettant d’afficher les données en sortie texte (à gauche) et de passer le capteur en mode 4px (à droite).

### 3.3.2 Mac Os

Sous Mac OS, il est aussi possible d’utiliser un émulateur de terminal pour afficher les données du capteur. Terabee a l’habitude de recommander et de travailler avec le logiciel Coolterm. Cliquez sur le lien suivant pour télécharger le logiciel (<https://freeware.the-meiers.org/>).

Effectuez un double cliques sur le fichier **“CoolTermMac.dmg”**, puis sur l’icône Coolterm. Connectez le TeraRanger Evo Mini à l’ordinateur et cliquez sur le bouton **“Options”**. Sélectionnez le port USB correspondant (si nécessaire, cliquez sur le bouton **“Re-Scan”**



**Serial Ports”** pour rafraîchir la liste de ports), puis configurez le logiciel avec les paramètres suivants:

- Baud rate** : 115200 bit/s
- Data bits** : 8
- Parity bit** : None
- Stop bit** : 1

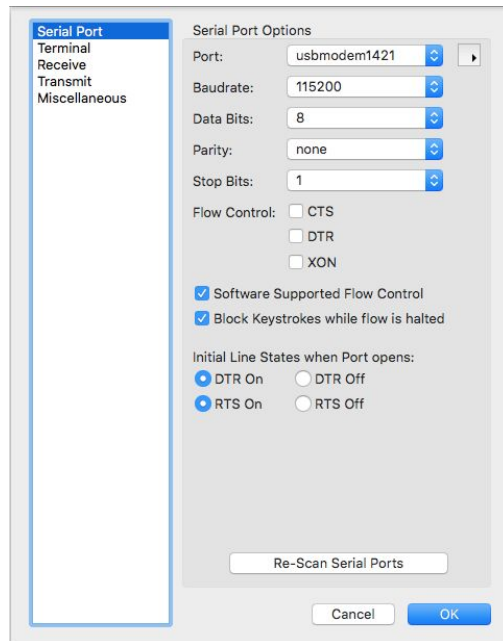


Figure 8 - Coolterm: Paramètres du TeraRanger Evo Mini

Une fois le port USB sélectionné et les paramètres renseignés, cliquez sur le bouton **“Connect”**. Les données apparaissent maintenant (Figure 9). L’émulateur Coolterm permet d’acquérir les données dans tous les modes d’acquisition du capteur, à savoir le mode 1px, le mode 2px et le mode 4px.

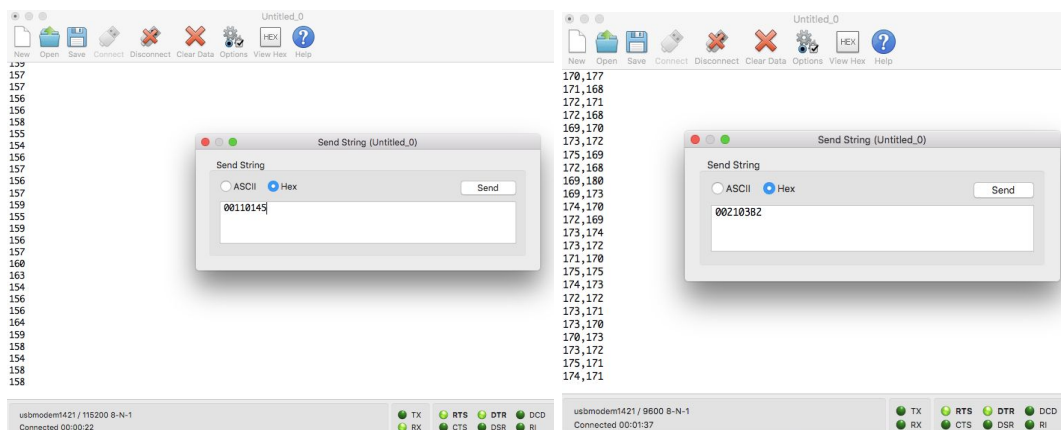


Figure 9 - Stream de données avec Coolterm: mode 1px (à gauche); mode 2px (à droite)

Pour communiquer avec l'émulateur de terminal, cliquez sur **Connection > Send String**. Une fenêtre s'ouvre, permettant d'envoyer des commandes au Evo Mini. Assurez-vous que la case "Hex" est sélectionnée, car la commande doit être envoyée en hexadécimal. Entrez votre commande et cliquez le bouton "**Send**". La Figure 9 donne pour exemples, les commandes permettant d'afficher les données en sortie texte (à gauche) et de passer le capteur en mode 2px (à droite).

## 4. Utilisation de la carte d'interface I2C/UART

Le TeraRanger Evo Mini peut être contrôlé via une interface UART ou une interface I2C en utilisant la carte d'interface I2C/UART.

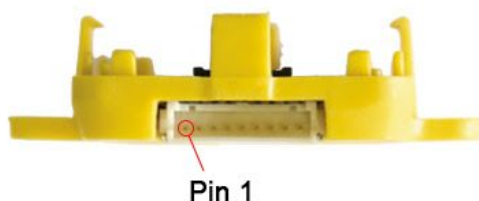


Figure 10 - Carte d'interface I2C/UART (vue de face)

### 4.1. I2C/UART pinout

La carte d'interface I2C/UART utilise un connecteur à 9 pins Hirose DF13 pour interfacer avec le système parent. Le connecteur femelle correspondant est le Hirose DF13-9s-1.25C avec contacts à sertir DF13-2630SCF (tin) ou DF13-2630SCFA (gold). Prenez soin de ne pas tirer violemment sur le connecteur (pendant l'installation ou après l'intégration) pour ne pas arracher les contacts. Pour assurer une connection fiable, Terabee recommande de suivre les recommandations de la fiche technique de Hirose (disponible ici: <https://www.hirose.com/product/en/products/DF13>).

Tableau 8 - Description des contacts (Suivant la fiche technique DF13)

Piste	Désignation	Description
1	Tx	Sortie de transmission UART. Niveau logique 3.3V
2	Rx	Entrée de réception UART. Niveau logique 3.3V
3	GND	Masse de l'alimentation et de l'interface
4	SDA	Ligne data du bus I2C. Niveau logique 3.3V
5	SCL	Ligne clock du bus I2C. Niveau logique 3.3V
6	rfu	RÉSERVÉ POUR USAGE FUTURE

7	5V	Alimentation +5V
8	GND	Masse de l'alimentation et de l'interface
9	rfu	RÉSERVÉ POUR USAGE FUTURE

## 4.2. Indications des LEDs

### 4.2.1. Opération standard

Trois LEDs sont présentes sur la carte d'interface I2C/UART, et sont visibles à travers la face arrière du boîtier plastique jaune.

Tableau 9 - Indications des LEDs de la carte d'interface I2C/UART

LED	Description
<b>PWR (orange)</b>	La LED d'alimentation indique que le capteur est alimenté avec un signal +5V. Elle reste allumée en continu.
<b>Rx (rouge) Tx (verte)</b>	LEDs indiquants la transmission et la réception de signaux I2C/UART. Clignote à chaque fois qu'une données est envoyées ou reçue.

### 4.2.2. Messages d'erreurs et dépannage

Tableau 10 - Messages d'erreurs de la carte d'interface I2C/UART

Indications des LEDs	Séquence	Signification	Actions correctives
<b>ROUGE</b>	Clignotement continu	Le capteur a détecté une erreur et a arrêté de fonctionner	Vérifier que le capteur est bien connecté à la carte d'interface. Redémarrer le capteur.
<b>ROUGE / VERTE</b>	Clignotement continu	Le capteur a détecté une erreur pendant la phase d'initialisation du capteur	Vérifier le message d'erreur renvoyé par la carte d'interface I2C/UART pour plus d'informations. Vérifier que le capteur est bien connecté à la carte d'interface, redémarrer le capteur.
<b>ROUGE / VERTE</b>	Clignotement alternatif (rouge / vert / rouge / vert) à intervals d'1s	Le capteur ne s'est pas initialisé parce que la dernière mise à jour du micrologiciel a été interrompue.	Mettre à jour le micrologiciel. Pour plus d'informations, référez-vous à la <a href="#">Partie 3.2.3</a>

---

Le capteur ne peut pas être utilisé.

---

### 4.3. Caractéristiques électriques

Tableau 11 - Consommation électrique du TeraRanger Evo Mini

Paramètre	Minimum	Maximum	Moyenne
<b>Alimentation</b>			
Tension (V)	4.5V	5.5V	5V
Intensité (mA)	25mA	75mA	50mA
<b>Niveaux logiques (+3V3)</b>			
LOW	-	1	-
HIGH	2.3	-	-

## 5. Utilisation standard en USB/UART

### 5.1. Liste des commandes pour USB/UART

Tableau 12 - Liste des commandes du TeraRanger Evo Mini

Commande (HEX)	Type de commande	Nom de la commande
00 11 01 45	SORTIE D'ACQUISITION	TEXTE
00 11 02 4C	SORTIE D'ACQUISITION	BINAIRE
00 21 01 BC	MODE D'ACQUISITION	MODE 1PX
00 21 03 B2	MODE D'ACQUISITION	MODE 2PX
00 21 02 B5	MODE D'ACQUISITION	MODE 4PX
00 61 01 E7	MODE DE MESURE	MODE COURTE PORTÉE
00 61 03 E9	MODE DE MESURE	MODE LONGUE PORTÉE

Référez-vous à la [Partie 3.3](#) pour avoir plus d'informations concernant l'envoi d'une commande au TeraRanger Evo Mini avec un ordinateur.



Chaque commande doit être envoyée d'un seul tenant, et non octet par octet.



Il est conseillé de garder un intervalle de temps de quelques microsecondes entre deux messages pour assurer la bonne prise en compte de la commande.

## 5.2. Sortie d'acquisition: TEXTE et BINAIRE

### 5.2.1. Sortie TEXTE

Cette sortie permet à l'utilisateur d'acquérir des données naturellement déchiffrables. En utilisant le capteur en mode 1px sous HTerm, les distances mesurées sont retournées en millimètres, sous la forme d'un message de 3 à 5 octets: **xxxx\n** (le nombre d'octets dépend du nombre de chiffres de la distance retournée)

**Distance mesurée en mm** : xxxx  
**Caractère de renvoi à la ligne** : \n (10 décimal / 0x0A hex)



Figure 11 - Structure du message en sortie texte pour le mode d'acquisition 1px



Référez-vous à la [Partie 5.5](#) pour plus de détails concernant les cas d'erreurs qui renvoient des données non numériques.




Note: les mesures ne contiennent pas de zéros inutiles.

Quand le capteur est utilisé en mode 2px ou en mode 4px, les distances mesurées sont retournées en millimètres et séparées les unes des autres par une virgule. Le caractère de renvoi à la ligne n'est envoyé qu'à la fin de la séquence de mesures. Par exemple, le mode 4px donne un message de 9 à 17 octets: **xxxx, xxxx, xxxx, xxxx\n** (le nombre d'octets dépend du nombre de chiffres de chaque distance retournée)



Figure 12 - Structure du message en sortie texte pour le mode d'acquisition 4px

 La structure du message est la même pour le mode 2px que pour le mode 4px, à l'exception près que le message ne contient que 2 mesures, résultant donc un message de 5 à 9 octets.

### 5.2.2 Sortie BINAIRE (par défaut)


Cette sortie permet à l'utilisateur d'acquérir des données en format binaire, sous la forme d'un message de 4 octets: **TXXCRC8**. La sortie d'acquisition binaire est la sortie par défaut du capteur.

En mode 1px, l'empreinte est calculée à partir des 3 premiers octets du message (octet du header et octets de la mesure).

**Header (1 octet)** : T (84 décimal / 0x54 hex)  
**Distance mesurée en mm (2 octets)** : XX  
**Empreinte (1 octet)** : CRC8



Figure 13 - Structure du message en sortie binaire pour le mode d'acquisition 1px

 Le TeraRanger Evo Mini renvoie T01CRC (1er octet de mesure mis à 0 et le second à 1) comme message d'erreur si le capteur ne peut pas mesurer de distance. Référez-vous à la [Partie 5.5](#) pour plus d'informations sur les messages d'erreur.

Quand le capteur est utilisé en mode 2px ou en mode 4px, les distances mesurées (2 octets chacune) sont retournées en millimètres les une après les autres. L'empreinte est calculée uniquement à la fin de la séquence de mesures, à partir des octets précédents du message. Par exemple, le mode 4px donne un message de 10 octets: **TXXXXXXXXCRC8**

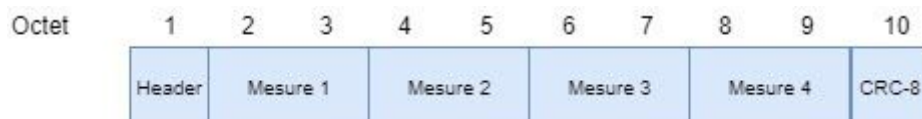



Figure 14 - Structure du message en sortie binaire pour le mode d'acquisition 4px

 La structure du message est la même pour le mode 2px que pour le mode 4px, à l'exception près que le message ne contient que 2 mesures, résultant donc un message de 6 octets.



## 5.3. Modes d'acquisition: 1px, 2px and 4px

### 5.3.1 Mode 1px (par défaut)

Utilisé dans ce mode d'acquisition, le TeraRanger Evo Mini retourne **une seule mesure de distance** en millimètres, calculée sur l'intégralité du champ de vision du capteur (27°). C'est le mode d'acquisition par défaut du capteur.

### 5.3.2. Mode 2px

Utilisé dans ce mode d'acquisition, le TeraRanger Evo Mini retourne **deux mesures de distance** en millimètres, calculée sur un champ de vision de 20° (dans la diagonale). La figure 15 montre la disposition des pixels et dans quel ordre les mesures sont renvoyées.

### 5.3.3. Mode 4px

Utilisé dans ce mode d'acquisition, le TeraRanger Evo Mini retourne **quatre mesures de distance** en millimètres. Chaque mesure (pixel) est calculée sur un champ de vision de 13.5°, ce qui représente une surface de 24 cm x 24 cm à 1 m. La figure 15 montre la disposition des pixels et dans quel ordre les mesures sont renvoyées.

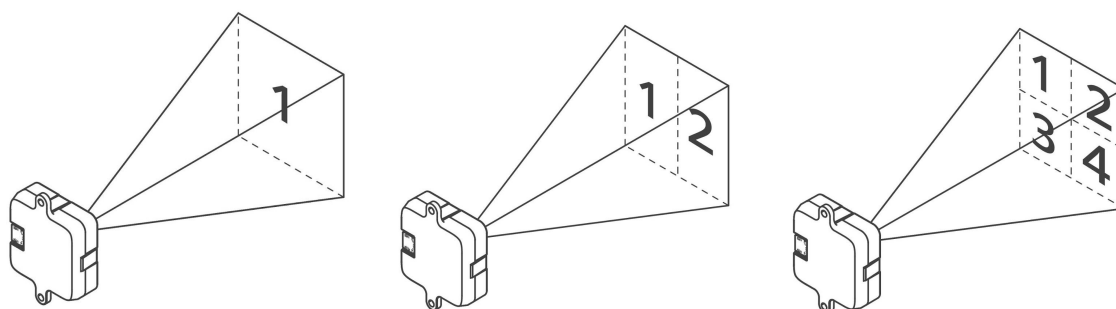


Figure 15 - Mode 1px (à gauche), Mode 2px (au centre), Mode 4px (à droite)



*La disposition des pixels sur la Figure 15 montre à la fois la position de chaque pixel dans l'espace, et l'ordre dans lequel les mesures sont affichées (Pixel 1 = 1ère mesure affichée, Pixel 2 = deuxième mesure affichée,...)*



## 5.4. Modes de mesure: courte portée et longue portée

### 5.4.1. Mode longue portée (par défaut)

Utilisé en mode longue portée, le TeraRanger Evo Mini peut mesurer de 0.03m jusqu'à 3.3m. C'est le mode de mesure par défaut du TeraRanger Evo Mini.

### 5.4.2. Mode courte portée

En mode courte portée, le TeraRanger Evo Mini mesure plus fréquemment and de manière plus précise. En contrepartie, la portée maximale du capteur est réduite à une distance de 1.35 m. Il est donc important de prendre que le mode courte portée n'est pas utilisable pour des applications qui requièrent des mesures supérieures à 1.35 mètres.



*Quand le TeraRanger Evo Mini n'est plus alimenté, il se reconfigure automatiquement dans ces modes par défaut, à savoir: **sortie d'acquisition binaire, mode d'acquisition 1px, et mode longue portée.***

## 5.5. Cas d'erreurs

Tableau 13 - Cas d'erreurs du TeraRanger Evo Mini

Cas d'erreurs	BINAIRE	TEXTE
Détection en-dessous de la portée minimale	0X0000	-Inf\n
Détection au-delà de la portée maximale	0XFFFF	+Inf\n
Mesure invalide: <ul style="list-style-type: none"><li>- Lumière ambiante trop élevée</li><li>- Surface cible trop réfléchive</li></ul>	0x0001	-1\n

## 6. Utilisation standard en I2C



*L'acquisition de données avec le protocole de communication I2C grâce à la carte d'interface I2C/UART), n'est possible qu'avec le mode d'acquisition 1px du capteur - aussi bien en mode courte portée qu'en mode longue portée*

### 6.1. Information sur le protocole I2C

Le protocole I2C supporte les paramètres de communication suivants:

**Fréquence:** 400kHz

**Primary Address Length:** 7-bit

**Primary Slave Address:** 0x31

**Built-in pull-up resistors:** 10 kOhms sur SDA et SCL (ne pas rajouter de résistances sur ces bus pour éviter les problèmes de transmission)

Le TeraRanger Evo Mini fonctionne en continu, c'est-à-dire qu'une nouvelle mesure est démarrée dès que la précédente est terminée. Les données affichées via le protocole I2C sont toujours mises à jour à la fin de la mesure. Néanmoins, la mesure peut être lue à n'importe quel moment.

Pour lire une distance, il faut envoyer une commande 'Trigger Reading' au capteur - envoyer 0x62 (l'adresse 7-bit 0x31 suivie du bit d'écriture '0'), puis en lisant la mesure du capteur en envoyant 0x63 (l'adresse de base avec le bit de lecture '1') suivi de trois octets d'opérations de lecture. Les deux premiers octets reçus forment un message de 16 bits contenant la dernière mesure en mm, le troisième octet est l'empreinte CRC8.

Pour plus de détails concernant les messages d'erreurs relatives au protocole de communication I2C, référez-vous à la [Partie 6.2](#).

#### 6.1.1. Protocole d'écriture

Pour écrire des commandes au TeraRanger Evo Mini, suivez les étapes décrites dans le tableau 14.

Tableau 14 - Protocole d'écriture I2C

Étape	Action	Description
1	Envoi de l'adresse	Envoyez l'octet d'adresse composé de 7 bit de l'adresse de base et du dernier bit d'écriture ('0').  exemple: 0x62 pour l'adresse de base 0x31

<b>2</b>	Envoi de la commande	Envoyez la commande désirée parmi celles listées dans le tableau 15.
<b>3</b>	Lire la réponse	Dans les cas où la commande envoyée génère une réponse, lisez la réponse immédiatement.

Quatre commandes sont à la disposition de l'utilisateur pour réaliser des opérations de base avec le capteur. Les quatre commandes, qui sont exclusivement des commandes d'écriture, sont listées dans le tableau 15. Pour obtenir une réponse d'une opération d'écriture, l'utilisateur doit envoyer une commande de lecture. Pour plus de détails concernant le protocole de lecture, référez-vous à la prochaine sous-section.

Tableau 15 - Liste des commandes I2C du TeraRanger Evo Mini

Commande (HEX)	Nom de la commande	Description de la commande
0x00	TRIGGER READING	<p>Ecrivez cette commande au TeraRanger Evo Mini, et après 0.5 millisecondes, lisez trois octets du capteur.</p> <p>Les deux premiers octets reçu correspondent à un message de 16 bits contenant la dernière mesure en mm, et le troisième octet est l'empreinte CRC8.</p>
0x01	WHO_AM_I	<p>Ecrivez cette commande au TeraRanger Evo Mini et le capteur répond 0xa1.</p> <p>Cette fonction permet d'identifier de manière unique un TeraRanger Evo Mini sur le bus I2C.</p>
0x02 0x0W	CHANGE_MODE	<p>Ecrivez cette commande au TeraRanger Evo Mini pour changer de mode de mesure:</p> <p>La valeur W dépend du mode:</p> <p><b>W= 1 : MODE COURTE PORTEE</b>  <b>W= 3 : MODE LONGUE PORTEE</b></p>
0xA2	CHANGE_BASE_ADDR	Ecrivez cette commande suivie de la nouvelle adresse de base à affecter au TeraRanger Evo Mini.

## 6.1.2. Protocole de lecture

Pour lire une information du TeraRanger Evo Mini, suivez le protocole de lecture décrit dans le tableau 16.

Tableau 16 - Protocole de lecture I2C

Étape	Action	Description
1	Envoi de l'adresse	Envoyez l'octet d'adresse comprenant les 7 bits de l'adresse de base suivi du bit de lecture '1'  exemple: 0x63 pour l'adresse de base 0x31
2	Lecture	Lisez le nombre d'octets imposés par la commande.  exemple: trois octets pour une lire une mesure en mode 1px

## 6.2. Cas d'erreurs I2C

Tableau 17 - Messages d'erreur en I2C

Cas d'erreurs	BINAIRE	TEXTE
Détection en-dessous de la portée minimale	0X0000	-Inf\n
Détection au-delà de la portée maximale	0XFFFF	+Inf\n
Mesure invalide: <ul style="list-style-type: none"><li>- Lumière ambiante trop élevée</li><li>- Surface cible trop réfléchive</li></ul>	0x0001	-1\n

## 7. Applications avec plusieurs capteurs

La TeraRanger Evo Mini est compatible avec la carte TeraRanger Evo Hub destinée aux applications avec plusieurs capteurs. Disponible en kits de 4 ou 8 Evo Mini, bénéficiez d'une solution prête à l'emploi pour construire vos barres de capteurs et répondre à vos besoins spécifiques! Les kits comprennent le Hub central qui intègre la technologie d'anti-crosstalk pour une application multi-capteurs efficace, et renvoie les données de mesure de tous les capteurs à travers une unique interface UART ou USB.

Pour plus d'informations vis-à-vis des Evo Mini Array Kits, rendez-vous sur le site internet de Terabee.



*La carte TeraRanger Evo Hub supporte uniquement l'utilisation du Evo Mini en mode d'acquisition 1px et en mode de mesure longue portée.*

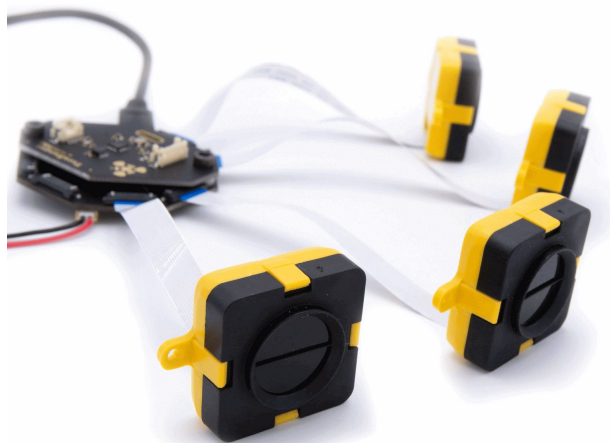


Figure 16 - Quatre TeraRanger Evo Mini sensors connectés au Hub Evo

## 8. Caractéristiques optiques

### 8.1. Zone de réception projetée

Le TeraRanger Evo Mini est capteur de mesure optique, qui se base sur le principe de temps de vol infrarouge. Le capteur possède un champ de vision de 27°, ce qui correspond à une surface de détection de 48 cm x 48 cm (surface de réception projetée) à 1 m de distance. La figure 17 montre l'illumination du capteur et sa géométrie à différentes distances, quand le capteur est utilisé en mode 1px.

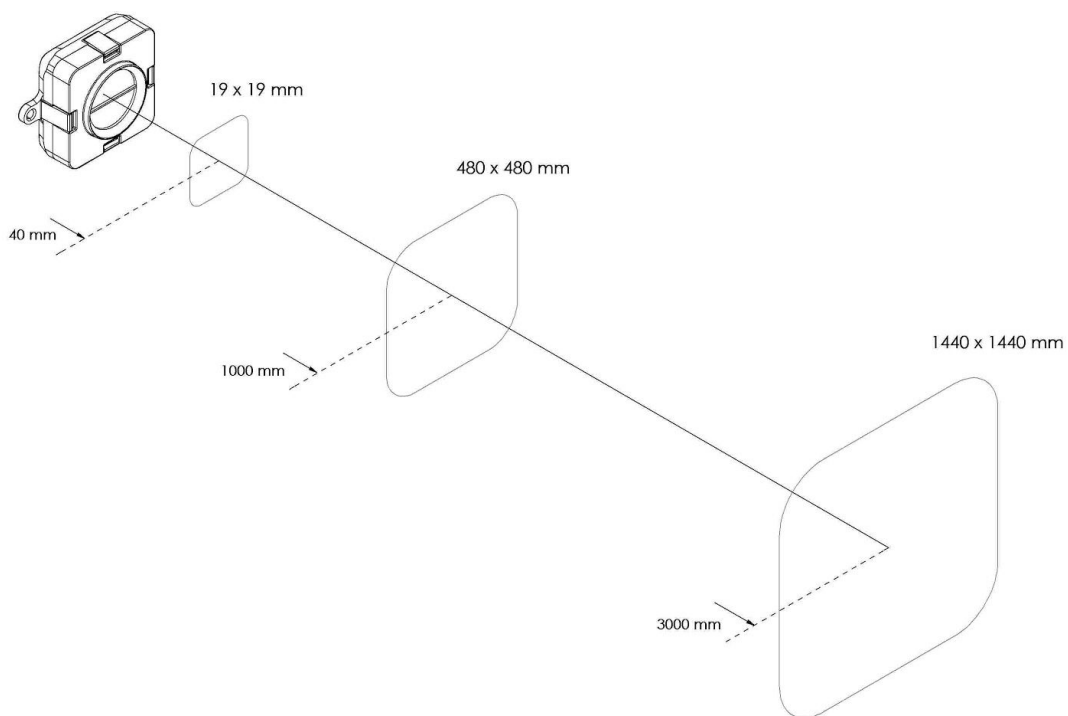


Figure 17 - Zone de réception projetée pour le mode 1px.