# **TPs tournants LoRaWAN**



Cette série de TPs se compose de 2 parties :

- 1. Un 1er ensemble de 5 TPs utilisant des devices industriels simples
- 2. Un 2ème ensemble de Tps utilisant des devices Modbus

Dans chacun des TPs, le device LoRaWAN relève les mesures et les envoie au Network Server TTN (The Things Network).

La visualisation des mesures et la gestion des alertes se fera sur les plateformes Cayenne MyDevice et AllThingsTalk

Organisation :

La séance sera coupée en 2 parties :

- 1 moitié de séance sur des postes avec un device industriel simple
- 1 moitié de séance sur des postes avec un device Modbus et un automate esclave

A la mi-temps, ceux qui ont travaillé sur les devices simples changent de poste, et passent sur les devices Modbus, et réciproquement.

On pourra s'aider de la table des matières ci-dessous pour aller directement au sujet de la partie concernée

# Table des matières

A. INTRODUCTION	2
I. Accès au réseau	2
II. Connexion à TheThingsNetwork (TTN)	4
Accès au réseau Connexion à TheThingsNetwork (TTN) ES DIFFÉRENTS TPS JIILISATION DE DEVICES SIMPLES a. NKE Watteco Thr b. NKE SmartPlug c. NKE Vaqao+ d. eWattch Ambiance V2 e. Adeunis Field Tester UTILISATION DE DEVICES MODBUS a. Principe b. eWattch Tyness + Module Modbus c. NKE Modbus	6
I. Utilisation de devices simples	6
a. NKE Watteco Thr	
b. NKE SmartPlug	
c. NKE Vaqao+	
d. eWattch Ambiance V2	
e. Adeunis Field Tester	
II. Utilisation de devices Modbus	
a. Principe	
b. eWattch Tyness + Module Modbus	
c. NKE Modbus	

# **A.Introduction**

#### I. Accès au réseau

Démarrer l'invite de commande soit en cherchant dans le dossier "Système Windows", soit en saisissant "cmd" dans la zone de recherche



NB : l'accès à l'extérieur de la section est contrôlé par un proxy On pourra utiliser un compte spécialement créé pour cette formation user : formationlora pass : formationlora

Sécurité Windows	×					
Recherche						
Le serveur 192.168.12.2 demande votre nom d'utilisateur et votre mot de passe. Ce serveur signale également : « QNAP Proxy Server ».						
formationlora	formationlora					
Mot de passe						
Mémoriser mes informations d'identification						
ОК	Annuler					

https://ww	w.google.com/search? × +	-	×
< C ⋒	Q Rechercher ou entrer une a A ℃ ℃ ℃ ি		 b
	Se connecter pour accéder à ce site         Le proxy http://192.168.12.2:3128 requiert un nom d'utilisateur et un mot de passe.         Votre connexion à ce site n'est pas sécurisée         Nom d'utilisateur       formationlora         Mot de passe       •••••••••         Se connecter       Annuler		

La commande ipconfig permet de connaître l'adresse IP

Invite de commandes	_	$\times$
C:\Users\adm>ipconfig		^
Configuration IP de Windows		
5		~

Vérifier que l'adresse IP associée à l'interface Ethernet est bien dans la plage 192.168.12.1 à 192.168.13.254

```
Carte Ethernet Ethernet :

Suffixe DNS propre à la connexion. . . :

Adresse IPv6 de liaison locale. . . . : fe80::4953:5fe4:aa0d:5549%5

Adresse IPv4. . . . . . . . . . : 192.168.12.135

Masque de sous-réseau. . . . . . : 255.255.254.0

Passerelle par défaut. . . . . . : 192.168.12.254
```

Vérifier le bon accès réseau avec la commande ping

```
Invite de commandes - □
C:\Users\adm\Desktop>ping 8.8.8.8
Envoi d'une requête 'Ping' 8.8.8.8 avec 32 octets de données :
Réponse de 8.8.8.8 : octets=32 temps=26 ms TTL=115
Réponse de 8.8.8.8 : octets=32 temps=25 ms TTL=115
Réponse de 8.8.8.8 : octets=32 temps=26 ms TTL=115
Réponse de 8.8.8.8 : octets=32 temps=26 ms TTL=115
Statistiques Ping pour 8.8.8.8:
Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
Minimum = 25ms, Maximum = 26ms, Moyenne = 25ms
```

 $\times$ 

### II. Connexion à TheThingsNetwork (TTN)

Vérifier que l'accès à https://www.thethingsnetwork.org/ fonctionne lien



On pourra utiliser un compte spécialement créé pour cette formation pour s'authentifier sur TTN

formationlora	
formationlora	۲





Continue as formationlora

Switch account

# **B.Les différents TPs**

# I. Utilisation de devices simples

# a. NKE Watteco Thr

Le device permet de faire des relevés de température et d'humidité



Ouvrir le capteur et l'activer en mettant le bouton sur la droite



#### 10/04/23

Ŀ

#### Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur

单 💶 Live data - thr01 - The Things 🗈	× +							$\sim$	-		×
$\leftarrow \rightarrow C$ 0 E	https://eu1.cloud.theth	hings.network/console/applications,	/demonke/devices/thr01/data				5		$\bigtriangledown$	பி	=
THE THINGS STACK Community Edition	Overview	Applications 🔒 Gateways	Crganizations				<b>()</b> EU1 Community No support plan ()	1	formation	lora 💌	^
demonke		Applications > End devices ;	> demonke > thr01 > Live dat	a							
Overview		E thr01 ID: thr01									
🙏 End devices		↑3 ↓3 • Last activity 5	7 seconds ago								
💷 Live data		Overview Live data	Messaging Location Payle	ad formatters Claiming	General settings						
<> Payload formatters ~	Time Type		Data preview			Verbose	stream 🗙 🛓 Export	as JSON	Pause	Clear	
大 Integrations ~	↓ 17:14:35 Schedul	le data downlink for transm	DevAddr: 26 08 C1 88 🗘 🕅	Rx1 Delay: 5	_		-				
Or API keys	↑ 17:14:35 Forward	d uplink data message	DevAddr: 26 0B C1 8B 🗘 🖣	Payload: { data: [], zo	clheader: {} } 11	0A 04 02 00 00 29 07 💠 🖺	FPort: 125 Data rate:	SF8BW125 S	NR: 11.8 R	ISSI: -7	75
General settings	17:14:35 Success	sfully processed data messa	DevAddr: 26 0B C1 8B ↔ 1								
	◆ 17:13:55 Schedul	le data downlink for transm	DevAddr: 26 0B C1 8B C 1	RX1 Delay: 5							
	A 47442455 Current	o uplink oata message	DevAddr: 26 08 C1 88 C 1	Payroad: { data: [], Zc.	Ineader: {} } 110	A 64 65 66 66 21 16 - 🗘 🖷	PPOIT: 125 Data fate:	5F8BW125 50	K; 11.5 KS	51: -87	
< Hide sidebar	I I/.IS.Db SUCCESS	sioily processed data messa	Devidor. 20 48 C1 88 () 1								

### Quelle est la période des mesures ?

Relever une valeur de payload débutant par 11 0A 04 02 et copier la valeur en cliquant sur le bouton Exemple : 11 0A 04 02 00 00 29 07 C8 Il s'agit d'une trame de report de température NKE NB : les trames débutant par 11 0A 04 05 contiennent des relevés d'humidité

Votre trame de température relevée :

La documentation constructeur donne le format de cette trame <u>http://support.nke-watteco.com/temperature-measurement-cluster/</u>

	W TH	r	×	Temperat	ture Measuremer	nt Cluste 🗙 🕂	-				-	0	×
$\leftarrow$	С	\Lambda 🔺 Nor	n sécurisé   <b>su</b>	oport.nke-	watteco.com/t	emperature-m	easurement-clust	er/		<b>(</b>			b
		Standard repo	ort										•
		<u>Report</u>											
		Features	<u>Fctrl</u>	CmdID	ClusterID	<u>AttributeID</u>	Attribute type	Data	Comment				
		Report attributes	0x11 or 0x31 or 	0x0a	0x04 0x02	0x00 0x00	0x29	0xtttt	0xtttt: Measured Value Temperature (*C) = MeasuredValue/100			Г	2
4			•						•			L	<u> </u>

A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode programmeur en déduire la température relevée par le capteur

Exemple avec la trame : 11 0A 04 02 00 00 29 **07 C8** 7C8 (hex) = 1992 => 19,92°C

	(	Calculatrice		_	×
=		Programmeur	Mémoire		
		7C8	La mémoire est vide		
I HE	Х	7C8			
DE	С	1 992			
00	Т	3 710			
BIN	I	0111 1100 1000			

Vérifier le résultat avec le décodeur de trame NKE sur le site : <u>https://lora.watteco.fr/Lora/index.php</u>

T Watteco - Décodeur de trames Z x Online Codec x +	- 0	×
← C û î https://support.watteco.com/codec-online/ A <sup>®</sup> i I i i i i i i i i i i i i i i i i i	• •••	b
WATTECO         Rech	erche	Î
PRODUCTS         CLUSTER TABLES         TUTORIALS         DOWINLOADS         ONLINE CODEC         SUPPORT FORM		
Online Codec		
Online Lora Encoder and Decoder	[	<u> </u>
Watteco - Décodeur de trames Z X +	- C	x u
← C ŵ thtps://lora.watteco.fr/Lora/?trame=11+0A+04+02+00+00+29+07+C8&MySelectMenu=0&+submit=Submit A ŵ ŵ ☆ ☆ ☆ @ @ @	• …	b
Lora Decoder Lora Encoder Sensor Frame Encoder		^
ZCL frame decoder Frame to decode (FrmPayload) : 11 0A 04 02 00 00 29 07 C8 Jobson JSON v base 6	4 🗆 🗋 Decc	de
Decoded frame (json) : 110A040200002907C8		- 1
<pre>{"version": "NKE_Frame_Codec_v_1.0.svn5087", "TimeStamp": "2023-04-07 17:35:02.194844"} {     "EndPoint": 0,     "Panort": "tandard"</pre>		

### Tester avec votre mesure, et vérifier la cohérence

L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice Ouvrir une session sur <u>https://cayenne.mydevices.com/</u> et vérifier la validité des données



#### 10/04/23

On souhaite créer une alerte en cas de température trop élevée Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"

🔹 📀 THr01 - LoRa   m	/Devices Caye: × +	<ul><li>- □ ×</li></ul>
$\leftarrow \rightarrow C$	O A ≈ ⊗ https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/lora/7d2cb570-d552-11ed-8485-5b7d3ef089d0 ☆	ල
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n Create App	◆ 凸 ★ Community Docs User Menu
Add new	Overview Data Network	vi and a state of the state of
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn mo	re Location	
SmartPlug01	Plan     Satellite     < Apr 07	formation lora formationlora@tpq.ovh Log Out
9 THr01		Scheduling
Humidity		Triggers & Alerts
III RSSI	Enseignement Général	
III SNR		
Emperature		Remove Account
https://cavenne.mydevices.com/cave	ne/dachboard/trinners	© myDevices Cayenne 2023
https://cayenneanydevices.com/cayen	ine uashoundy engines	
🔹 📀 Triggers & Alerts	myDevices C × +	~ – 🗆 ×
$\leftarrow \rightarrow C$	○ A = ∞ N https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers	ල
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	ৎ ট্রে ☰ Community Docs User Menu
Add new	Triggers	
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn mo	My Triggers	New Trigger
SmartPlug01	V	
夏 THr01	^ ·	
Humidity	Triggers run automatically in the backgrour	nd.
Location	Greate your own trigger or	
Q Search Devices	choose from the gallery below.	

Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné

单 📀 New Trigger   myDevice	ss Cayen: × +	$\sim$	- 🗆	$\times$
$\leftarrow \rightarrow G$ O	🔒 🕫 🕅 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/triggers/new	5	8 €	) ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	Create App	ද්ථ Docs Us	er Menu
Add new 🗸 🗸	Triggers			
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	My Triggers	Ne	w Trigger	Т
SmartPlug01     THr01	alerte température élevée			
<ul> <li>Humidity</li> <li>Location</li> </ul>		Drag your device her	×	
ıll RSSI ıll SNR	if Drag your device then	or setup notification or setup webhook		
Temperature	Cancel		Save	
Q Search Devices			Save	

#### Choisir la mesure qui est à surveiller



#### Régler le seuil d'alerte, et préciser que l'on alerte au dessus (above) du seuil

🔹 📀 New Trigger   myDevi	es Cayen X S THr01 - LoRa   myDevices Caye X +			~ -	
$\leftarrow \rightarrow $ C	🔘 👌 ବ୍ୟ 🕅 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/triggers/new		<u>ن</u>	$\bigtriangledown$	එ ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create new project		දිව Create App	Community Docs	<b>≣</b> User Menu
Add new 🗸 🗸	Triggers				
Commercialize your loT solution using your own brand. Learn more S SmartPlug01	My Triggers alerte température élevée			New Trigg	er
<ul> <li>Location</li> <li>all RSSI</li> <li>all SNR</li> <li>Temperature</li> </ul>	x if g THrO1 formation - AnalogSensor - Channel 7 Temperature	then	Drag your device her or <mark>setup notification</mark> or setup webnook	]	×
	22 Min Step Value -5C Sensor above Sensor below				
Q Search Devices	Cancel			Sa	ve

Saisir votre e-ma	uil pour être alerté en cas de problème de temp	érature, et sauver le trigger	
😆 📀 Edit Trigger   myDevi	ices Cayenn X C THr01 - LoRa   myDevices Cayen X +		~ – 🗆 ×
$\leftarrow \rightarrow G$	O A == https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers/edit/643046616e39d164	4bd65b0d 🔂	ල
Cayenne Powered by myDevices	+ Create new project	Create App	् ि ≡ Community Docs User Menu
Add new 🗸 🗸	Triggers		
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more SmartPlug01	My Triggers alerte température élevée		New Trigger
	x if if THrO1 formation - AnalogSensor - Channel 7 Temperature	then notify Add custom recipient	×
	22 Min Step 10 Value 10 Unit 220 500 Celsius •	Add more recipients?  Add more recipients?  Select All Send Text Message (requires mobile phone number)  Send Email	
	□ Sensor below		
Q Search Devices	Cancel Delete		Save

# Vérifier que l'alerte est bien active

۷	C My Triggers   myDevi	es Cayeni X 📀 THr01 - LoRa   myDevices Cayer X +		~	-	n x
$\leftarrow \  \  \rightarrow$	С	O A = https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers/my-triggers	ŝ		$\bigtriangledown$	ර =
Cayen	<b>Ne</b> ad by myDevices	+ Create new project	Create App	😞 Community	ද්ථ Docs	E User Menu
Add new	· 🗸	Triggers				
Commercia using your	alize your IoT solution own brand. Learn more	Mr. Temper		No	w Triggo	
Smart	:Plug01 V	тү пудаз		IVE	w mgge	
₽ THr01	· · ·	if DTHrO1 then notify				
Q Search De	2vices	alerte température élevée	t ran 4/7/23 6:40 F Ran 3 tim	es 🖋 🗐		C

Approcher le capteur du radiateur, et surveiller l'évolution du compteur d'alerte, ainsi que les mails

C	Convergence × +	-		×
*	← C û https://webmail.ac-rennes.fr/iwc_static/layout/main.ht A ਨੂੰ ਨੂੰ € ᠬਿ (	. 🤹	(	b
С	ONVERGENCE Bienvenue Queguineur Bruno	Ai	ide Déconne	
Z	Boîte de récep Cayenne Notifi 8			
	🚝 Répondre 👻 斗 Transférer 👻 번 Déplacer 👻 🚔 Imprimer 🛛 Supprimer 🔀 Annuler			
Me	Cet e-mail ne peut pas charger des images à distance.	C	harger des im	ages
< ► •†1	Objet: Cayenne Notification     A: Bruno.Queguineur@ac-rennes.fr -		Date: 18:42 De: Caye	nne <del>+</del>
6	Channel 7			*
8	has reached the threshold value of			
÷	22			
	This is connected to THr01.			-
D /	(			DO

### b. NKE SmartPlug

Le device permet de faire des relevés de consommation électrique Il suffit de brancher dans le SmartPlug l'appareil dont la consommation est à mesurer

Connecter une lampe comme charge sur le SmartPlug. Activer l'interrupteur, et au besoin appuyer brièvement sur le bouton de commutation pour alimenter la charge.

Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur

	🚥 Live data - smartplug01 - The	+ × T			~	-		×
$\leftarrow \  \  \rightarrow$	c 08	https://eu1.d	oud.thethings.network/console/application	demonke/devices/smartplug01/data	☆		© එ	=
THE THINGS METWORK	THE THINGS STACK Community Edition	Overview	Applications	Corganizations () EVI Commun No SLA applicable	ity ⑦	format	ionlora 👻	
	lemenka		Applications > End devi	es > demonke > smartplug01 > Live data				
	verview		iD: smartplug	z01				
🕹 E	nd devices		↑ 20 🔸 20 🔹 Last a	ivity 29 seconds ago 💿 -				
💷 Li	ive data		Overview Live data	Messaging Location Payload formatters Claiming General settings				
<> Pa	ayload formatters 🗸 🗸	Time	Туре	Data preview Verbose stream 🔿 🛓	Export as JSO!	N II Pause	📋 Clea	r
大 In	itegrations 🗸	↓ 19:13:36	Schedule data downlink for transmi.	DevAddr: 26 08 C1 FF 🔅 🐐 Rxi Delay: 5				^
OT AF	PI kevs	↑ 19:13:36	Forward uplink data message	DevAddr: 26 08 C1 FF 🗘 🚯 Payload: { data: [_], zclheader: {_} } 11 0A 00 52 00 00 41 0C _ 🖓 🚯 FPort: 125 Data rate:	SF7BW125 SNF	R: 10.8 RSSI	: -71	
		↑ 19:13:36	Successfully processed data message	DevAddr: 26 0B C1 FF 🗘 🖺				
S G	eneral settings	↓ 19:13:04	Schedule data downlink for transmi	DevAddr: 26 08 C1 FF 🗘 🐞 Rx1 Delay: 5				
		↑ 19:13:04	Forward uplink data message	DevAddr: 26 88 C1 FF 💠 🐐 Payload: { data: [_], zclheader: {_} } 11 8A 88 52 68 68 41 6C _ 🖓 🐐 FPort: 125 Data rate:	SF7BW125 SNF	R: 9.2 RSSI:	-69	
		↑ 19:13:04	Successfully processed data message	DevAddr: 26 08 C1 FF 😔 🛍				

Quelle est la période des mesures ?

Relever une valeur de payload débutant par 11 0A 00 52 et copier la valeur en cliquant sur le bouton

Exemple de trame : 11 0A 00 52 00 00 41 0C 00 00 05 00 00 00 0F 00 70 00 00

**00 00 05 : Enervgie active = 5Wh 00 00 00 : Energie réactive = 0** 00 0F : durée de fonctionnement = 15' **00 70 : puissance active = 112 W** 00 00 : puissance réactive = 0

La documentation constructeur donne le format de cette trame http://support.nke-watteco.com/smartplug/

🖸 🖾 Smart Plug 🗙 🖾 Watteco - Décodeur de trames Z 🗙   +	-		×							
$\leftarrow \rightarrow \mathbb{C}  \widehat{\square}  \text{ Non sécurisé }  \text{support.nke-watteco.com/smartplug/ }  \square  \blacksquare  \mathbb{A}^{\wedge}  \square_0  \widehat{\square}  \swarrow  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  \end{array}{a}  \end{array}{a}  \textcircled{a}  \textcircled{a}  \end{array}{a}  } \begin{array}{a} \  \  \  \  \  \  \  \  \  \  \  \  \ $			b							
			*							
Applicative payload is: 11 0a 00 52 00 00 41 0c 00 00 4d 00 00 05 00 03 00 0a ff f0										
00 00 4d: Active Energy in W.h / signed on 24 bits / 77 W.h										
00 00 05: ReActive Energy in Var.h / signed on 24 bits / 5 VAR.h										
00 0a: Active Power in W / signed on 16 bits / >0 consumption, <0 production / 10 W	00 0a: Active Power in W / signed on 16 bits / >0 consumption, <0 production / 10 W									
ff f0: ReActive Power in VAR / signed on 16 bits / >0 inductive load, <0 capacitive load / -16 VAR			2							
4			•							

Ē.

Votre trame de température relevée :

A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode Programmeur, retrouver dans votre trame, la valeur de la puissance active relevée.

		Calculatrice					-	×
	=	Programm	neur		Mémoire			
					70	La mémoire est vide		
L	HEX	70						
	DEC	112						
	ост	160						
	BIN	0111 0000						
	<u></u>	0	QWORD		MS			

Vérifier le résultat avec le décodeur de trame NKE sur le site : https://lora.watteco.fr/Lora/index.php

	Watteco - Décodeur de trames	Z 🗙 👿 Online Codec	~	T						_		^
← C	https://su	pport.watteco.com/code	c-online/		Aø	to	₹2	Ē	6			b
	WATTEC	0								Rechero	:he	•
	PRODUCTS	CLUSTER TABLES	TUTORIALS	DOWNLOADS	ONLINE	ODEC	SI	JPPORT	T FORM	4		
	Online Code	:										
	FR Tutoriel vidéo Online Lora Encoder a	nd Decoder									F	
	Offine Lora Lincoder a											
		<u>la becodel</u>										<u>`</u>
4						_			_			· ·
∢	nart Plug × C	Watteco - Décodeur de trames Z	× +								- 0	×
<ul> <li>I ■ I ■ Sn</li> <li>← C</li> </ul>	nart Plug × I	Watteco - Décodeur de trames 7 D.fr/Lora/?trame=11+0A+00+5	<b>×</b> + 52+00+00+41+0C+00	·00+05+00+00+00+0	0+0F+00+70+00	+00 A <sup>s</sup>	∑∂	£≡	(Ĥ	ē (	- 0	×
<ul> <li>▲</li> <li>C</li> </ul>	nart Plug × E	Watteco - Décodeur de trames Z p.fr/Lora/?trame=11+0A+00+5 Lora Deco	× + 52+00+00+41+0C+00- nder Lora Encoder	-00+05+00+00+00+00	0+0F+00+70+00	+00 A <sup>s</sup>	<u>کو</u>	£≞	Ē	ē (		
✓ Image: Simple Ample Ampl	nart Plug × E	Watteco - Décodeur de trames 7     O.fr/Lora/?trame=11+0A+00+5	× + 52+00+00+41+0C+00- oder Lora Encoder	-00+05+00+00+00+0 <b>Sensor Frame E</b> I	0+0F+00+70+00 ncoder	+00 A <sup>s</sup>	` <b>€</b> 0	ל≊ JSON	Ū.	le (	 	×
✓ C ✓ C	nart Plug × https://lora.watted decoder code (FrmPayload) 110A0052 me (json) : 110A00520000410	Watteco - Décodeur de trames Z p.fr/Lora/?trame=11+0A+00+5 Lora Deco 0000410C00000500000000000000000000000000	x + 52+00+00+41+0C+00 oder Lora Encoder	•00+05+00+00+00+00 Sensor Frame EI	0+0F+00+70+00 ncoder	+00 A <sup>*</sup>	<b>6</b>	۲∕≘ JSON	•	le (	 	A V

Tester avec votre mesure, et vérifier la cohérence

L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice Ouvrir une session sur <u>https://cayenne.mydevices.com/</u> et vérifier la validité des données

😆 🔷 Log in to	Cayenne × +		
$\leftarrow \rightarrow C$	Q https://cayenne.mydevices.com/		ල එ =
	Email formationlora@tpq.ovh		
			- 1
	Remember me Forgot Password?		
Image: Second by myDevices	yDevice × C THr01 - LoRa   myDevices Caye: × +	ू द्वि Create App	-     □     ×       ♡     £1     ≡       unity     Docs     User Menu
Add new 🗸	Data	Si Network: The Th	martPlug01 🔅
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	Location	Total Consum	VRMS
<ul> <li>SmartPlug01</li> <li>Frequency</li> <li>Instant Power</li> <li>Location</li> <li>III RSSI</li> <li>III SNR</li> <li>Total Consumption</li> <li>VRMS</li> <li>THr01</li> </ul>	Plan       Satellite       Gard OT       Diage       Diage	COULD	✓ 236.40 Voits Frequency ✓ 49.98 Hertz RSSI ∅ Ø Ø Ø
Q Search Devices	Last data packet sent: April 7, 2023 7:35:39 PM		

#### 10/04/23

On souhaite créer une alerte en cas de température trop élevée Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"

🔹 📀 THr01 - LoRa   myDevice	s Cayer × +	~	/ _		×
$\leftarrow \rightarrow C$ 0 (	∃ ອ= 🕅 https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/lora/7d2cb570-d552-11ed-8485-5b7d3ef089	d0 ☆		⊘ ປ	) ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	ැඩ reate App	🗣 l Community D	원 ocs Us	🗙 ser Menu
Add new 🗸	Overview Data	Netwo			
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	Location		format	tion lora	
SmartPlug01	Plan Satellite < Apr 07 >		formationIc Log	pra@tpq 0ut	.ovh
THr01			Scheduling		
Humidity			Triggors & Al	orte	
Location	G Lycée Maupertuis -		inggers & A	erts	
III RSSI	Enseignement Général				
JIII SNR					
Temperature			Remove	Accour	nt
https://cayenne.mydevices.com/cayenne/das	hboard/triggers		© myDevices Cay	enne 202	3
单 💽 Triggers & Alerts   myDe	vices C · X +	~			×
$\leftarrow \rightarrow C$ 0 8	are 🕅 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/triggers	☆		ତ ଧ	) ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	द्धि reate App	🗣 l Community D	දි locs Us	Eser Menu
Add new 🗸	Triggers				
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more				_	. 1
SmartPlug01	My Triggers		New T	rigger	11
THr01					
💧 Humidity	Triggers run automatically in the backgr	roun	Н		
Location	1166ct Statt actornatically in the backb	. carn			
III RSSI	Create your own trigger or				
Q Search Devices	choose from the gallery below.				

## Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné

😆 📀 New Trigger   myDe	vices Cayen: × C THr01 - LoRa   myDevices Cayer: × +	~ - 🗆 X
$\leftarrow \rightarrow \mathbf{G}$	🔿 ြို ଦେଇ 🕅 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/triggers/new	☆ ♡ ☆ =
Cayenne Powered by myDevices	+ Create new proj	টে ৎি ☴ Create App Community Docs User Menu
Add new 🗸 🗸	Triggers	
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	MuTimor	New Trigger
SmartPlug01	INT HIGGERS	New maser
Ar Frequency	alerte consommation instantannée excessive	
🗲 Instant Power		
Location	×	×
III RSSI	if Drag your device then	or setup notification
III SNR	SmartPlug01	or setup webhook
🌠 Total Consumption		
🗲 VRMS		
2 THr01		
Q Search Devices	Cancel	Save

Choisir la mesure à surveiller (ici : consommation totale) Régler le seuil, saisir votre adresse mail, et sauver le trigger

<ul> <li>New Trigger   myDevices Cay</li> <li>SmartPlug01 - LoRa   myDevices</li> </ul>	ren X      Log in to Cayenne X +     C Edit Tigger   my/Devices Cayenn X +		~	- 0 ×   × - 0	×
$\leftarrow \rightarrow G$	A 🖻 https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers/edit/64305b876e39d1644bd69c3a		☆	♡ ጏ	=
Cayenne + (	Create new project		ে Create App	୍ତୁ 🖆 Community Docs Use	er Menu
Add new	Triggers          My Triggers         alerte consommation totale         if is SmartPug01         Total Consumption         0.05         Image is a constrained on the image is a constr	then notify Add custom recipient bruno.queguineur@ac-rennes.fr Add more recipients? Select All Select All Send Text Message prepring mobile phone number) Send Email		New Trigger	
Q Search Devices	Cancel Delete			Save	

### Vérifier le bon fonctionnement de l'alerte

	۲	📀 SmartPlug01 -	LoRa   my	Devices×	My Triggers   myDevices Cayenr ×	+		`	<i>_</i>	-		$\times$	
$\leftarrow$	$\rightarrow$	C	08	ē≏ https	://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/	dashboard/triggers/my-triggers		2	•	${\times}$	பி	≡	
Са	yeni Powered	<b>1e</b> 1 by myDevices		+ Create r	<b>.</b>			ितः Create App	Community	උදා Docs	User	Menu	
Ad	ld new.		~	Trigger	5								
Cor usir	nmercia ng your d	lize your IoT solutio own brand. <mark>Learn m</mark>	n nore	м	ly Triggers				Ne	ew Trigg	er	L	
<u>)</u>	Smart	Plug01	Ŭ										
2	THIOT		Ť	i	if 💿 SmartPlug formation - Total Consump	501 Rion - AnalogSensor - Channel 10	then	notif	<i>/</i>				
<b>Q</b> 5	earch Dev	vices		aler	te consommation totale		Last ra	an 4/7/23 8:09 F Ran 7 tim	M es 🥒 🗏		D		
		Convergence			× +						-	0	×
<	- (	C A	Ô h	nttps://we	ebmail.ac-rennes.fr/iwc_static	/layout/main.html?lang	AN to	≲≞	<u>ن</u>	e			b
Сс	onver	gence				Bienven	ue Queguine	ur Bruno			Aid	e Déc	onnexion
R	Boi	te de récep	Cayen	ne Notifi	8								
	두 Ré	pondre 👻 🗔 Tra	ansférer	🗕 锁 Dé	placer 👻 🔚 Imprimer 🛛 Supp	rimer 🗙 Annuler							
і Ме	<b>.</b>	Cet e-mail ne peut	pas char	rger des im	ages à distance.						Ch	arger de	s images
↔ 10	•	Objet: Cayenne A: Bruno.Qu	Notifica eguineur	tion @ac-renne	es.fr <del>+</del>							Date: 2 De: 0	:0:09 Cayenne <del>+</del>
					Channel 10	0							ľ
				has	reached the threshold	value of							- 1

Le device permet de tout un tas de mesures			
🔲 🔟 Capteur Vaqa'O+ - LoRaWAN IoT 🗙 🕂		- 0	×
← C ⋒ ⊡ https://www.watteco.fr/produit/capteur-vaqao-plus-loraw	an/ A <sup>N</sup> Q t <sub>0</sub> <b>t</b> ≡ T⊞ Lē	•••	b
WATTECO PRODUITS USAGES AN	PPLICATIONS ASSISTANCE À PROPOS CONTACT		Î
 	Description Le capteur Vaqa'O+ mesure la température, l'humidité relative, la pression atmosphérique, la concentration en Composés Organiques Volatiles (COV) et en Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> ) dans l'air ambiant d'une pièce d'un bâtiment, d'un appartement, d'une maison. Vaqa'O+ permet de surveiller la Qualité de l'Air Intérieur (QAI) en fonction de la présence grâce à la détection de luminosité (éclairage) et du mouvement de personne (PIR) dans la pièce. Les données sont transmises via un réseau radiofréquence public ou privé LoRaWAN®.		
Produits livrés sans marquage Support et Documentation	Caractéristiques  LORAWAN®, Classe A Simplicité d'installation et d'utilisation 3 ans d'autonomie Plages de mesure / précisions :		
Demande d'informations	<ul> <li>Température : 0°C à +55°C / ± 0,2°C</li> <li>Hygrométrie : 0% à 100%rH / ± 2%</li> <li>Pression Atmosphérique : 300 à 1100hPa / ± 0,6hPa</li> <li>CO2 : 0 à 5 000ppm</li> <li>COV : indice 0 à 500 / ± 5</li> <li>Luminosité : 0,01Lux à 83 000 Lux / 5%</li> <li>Mouvement : jusqu'à 12m, détection 102° x 92°, 68 zones</li> </ul>		

#### C.

Ouvrir le boîtier et activer le device en mettant le bouton sur ON (gauche) NB : il peut également être nécessaire d'approcher un aimant de l'ILS (sur le côté) pour activer le device



# NKE Vaqao+

#### 10/04/23

Ŀ

#### Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur

😆 💶 Live data - vaqao1 - The Thing	η₅ × +		~ - O X
$\leftarrow \rightarrow C$ 0 6	https://eu1.cloud.thethings.network/console/applicat	ions/demonke/devices/vaqao1/data	☆ ♡ ☆ =
THE THINOS STACK	E Overview D Applications 🗳 Gateways	Crganizations	L Community applicable (3)
ul demonko	Applications > End device	es > demonke > vaqao1 > Live data	
Overview	vaqao1		
🙏 End devices	↑ 59 ↓ 30 • Last act	ivity 1 minute ago 🗇	
Live data	Overview Live data	Messaging Location Payload formatters Claiming General settings	
<> Payload formatters ~	Time Type	Data preview Verbose stream	🗴 🛃 Export as JSON 🔢 Pause 📋 Clear
↑ Integrations ~	$\uparrow$ 12:31:21 Forward uplink data message	DevAddr: 26 88 D4 4C 🗢 🐞 Payload: { data: [_], zclheader: {_} } 11 8A 84 88 88 88 82 183 _ < 🐞 FPort:	125 Data rate: SF7BW125 SNR: 7.8 RSSI: -75
OT API keys	↑ 12:31:21 Successfully processed data mession ↑ 12:20:10 Entward unlink data message	a. Devládi: 26 68 04 40 0 6	125 Data vata: 85788425 SND: 7.5 DSCT: -77
🕸 General settings	↑ 12:29:19 Successfully processed data mess	ucreati 20 00 0 + 5 1	ALD DELE LELD. JIJUALD JHR. J.J HUJI//
	$\psi$ 12:27:49 Schedule data downlink for trans	👞 DevAddr: Z6 88 D4 4C 🗘 🚯 Rxi Delay: 5	
	↑ 12:27:49 Forward uplink data message	DevAddr: 26 08 D4 4C 💠 🐞 Payload: 11 8A 00 0C 00 55 39 42 💠 🐞 FPort: 125 Data rate: SF78W125 SNR:	10 RSSI: -77
	↑ 12:27:49 Decode uplink data message failu:	re TypeError: Cannot convert undefined or null to object at Decoder ( <eval>:896:48(463))</eval>	
< Hide sidebar	↑ 12:27:49 Successfully processed data mess	a. DevAddr: 26 88 D4 4C 🗘 🖀	v
join ^ `	VIout surlignerRespecter la casse Respect	er les accents et diacritiques 📄 Mots entiers Occurrence 2 sur 2	×

Quelle est la période des mesures débutant par 11 0A 04 00 ?

Relever une valeur de payload débutant par 11 0A 04 00 et copier la valeur en cliquant sur le bouton Exemple : 11 0A 04 00 00 00 21 03 15

Il s'agit d'une trame de report de luminosité NKE

NB : les trames débutant par 11 8A 00 0C contiennent des informations sur la position angulaire du capteur, et sont transmises en cas de mouvement du capteur.

Votre trame de luminosité relevée :

La documentation constructeur donne le format de cette trame <u>https://support.nke-watteco.com/illuminance-measurements-cluster/</u>

	uminance Measuremen	nt Cluste × +								- (	x c
$\in G$	n 🗈 https://support.nke-watteco.com/illuminance-measurements-cluster/ 🗔 📰 🗚 🏠 📬 🕼										
	Standard repo	ort									•
	Features	<u>Fctrl</u>	CmdID	ClusterID	<u>AttributeID</u>	Attribute type	Data	Comment			
	Report attributes	0x11 or 0x31 or 	0x0a	0x0400	0x0000	0x21	0xhhhh	0xhhhh: Measured Value (Lux)			2
4								•			· · · · ·

A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode programmeur en déduire la luminosité relevée par le capteur Exemple avec la trame : 11 0A 04 00 00 00 21 **03 15** 315 (hex) = 789 =>

	Calculatrice		_	×
≡	Programmeur	Mémoire		
	315	La mémoire est vide		
HEX	315			
DEC	789			
ОСТ	1 425			
BIN	0011 0001 0101			

Vérifier le résultat avec le décodeur de trame NKE sur le site : https://lora.watteco.fr/Lora/index.php

🔲 🖾 Watteco - Décodeur de trames Z 🗙 🖾 Online Codec x +	- 0 ×
$\leftarrow C \land \land \qquad https://support.watteco.com/codec-online/ A^{\land} \land $	<b>* b</b>
WATTECO	Recherche
PRODUCTS         CLUSTER TABLES         TUTORIALS         DOWNLOADS         ONLINE CODEC         SUPPORT FORM	
Online Codec	
Online Lora Encoder and Decoder	<u>^</u>
4	•
🔲 🛛 Illuminance Measurement Cluste x 🖾 Watteco - Décodeur de trames Z x +	- 0 X
← C 🙃 https://lora.watteco.fr/Lora/index.php?trame=11+0A+04+00+00+00+21+03+15&MySelectMenu=0&+submit=Sub A 🏠 🗲 🖨	le 🔮 🌔
Lora Decoder     Sensor Frame Encoder       ZCL frame decoder     Frame to decode (FrmPayload)     I11 0A 04 00 00 00 21 03 15	base 64 Decode
<pre>Decoded frame (json): 110A0400000210315 { "version": "NKE_Frame_Codec_v_1.0.svn5087", "TimeStamp": "2023-04-08 13:04:04.908982"} { "EndPoint": 0, "Report*: "Standard", "CommandID: "ReportAttributes", "ClusterID: "Illuminance", "AttributeTo: "MesuredValue", "AttributeTo: "MesuredValue", "UInt16", "Data": 789, "ause : [] }</pre>	

Tester avec votre mesure, et vérifier la cohérence

L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice Ouvrir une session sur <u>https://cayenne.mydevices.com/</u> et vérifier la validité des données

单 🔶 Log in to Cayenne	× +	~ – 🗆 ×
$\leftarrow$ $\rightarrow$ C Q https://cay	enne.mydevices.com/	ල
Emai forr Pass	I nationlora@tpq.ovh word emember me Forgot	t Password?
	. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/lora/631793b0-d5e5-11ed-9ab8-d511caccfe8c	→ - □ × ☆ ♡ ☆ = Create App Community Docs User Menu
Add new  Commercialize your IoT solution		vaqao01 🔹
Location	A Pr OB SAINT-IDEUC DIA DE CONTRACTORISMO SAINT-IDEUC	Ituminance         Ituminance

Activité ou lieu concerné	Éclairement moyen
Sensibilité d'une caméra	0,001 lux
Nuit de pleine lune	0,5 lux
Rue de nuit bien éclairée	20 à 70 lux
Local de vie	100 à 200 lux
Appartement bien éclairé	200 à 400 lux
Local de travail	200 à 3 000 lux
Stade de nuit (suivant les différentes catégories : E1, E2, E3, E4, E5)	150 à 1 500 lux
Extérieur par ciel couvert	500 à 25 000 lux
Extérieur en plein soleil	50 000 à 100 000 lux

#### 10/04/23

On souhaite créer une alerte en cas de coupure d'éclairage Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"

👻 🤆 THr01 - LoRa   myDevi	ces Cayer × +	$\sim$	- 🗆 ×
$\leftarrow \rightarrow G$ O	음 후 🕅 https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/lora/7d2cb570-d552-11ed-8485-5b7d3ef089d0		ତ ଧି ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n Create /	App Community	쉽 🗙 Docs User Menu
Add new 🗸 🗸	Overview Data N	letwo	
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	Location		
§ SmartPlug01 ✓	Plan Satellite < Apr 07 >	formatic	mation lora onlora@tpq.ovh Log Out
💈 THr01 🔨		Cohodulia	-
👌 Humidity		Trianara	le Alexte
Location	SLycée Maupertuis -	Inggers o	
III RSSI	Enseignement Général		
III SNR			
Temperature		Remo	ove Account
https://cayenne.mydevices.com/cayenne/d	ashboard/triggers	© myDevices	Cayenne 2023
🔹 📀 Triggers & Alerts   myE	evices C × +	$\sim$	- 🗆 ×
$\leftarrow \rightarrow C$ O	A = % https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers		⊗ ଧ ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n Create A	App Community	쉽 ☰ Docs User Menu
Add new 🗸	Triggers		
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	My Triggers	Ne	w Trigger
🧕 SmartPlug01 🗸 🗸 🗸			00**
夏 THr01 🔨			
👌 Humidity	Triggers run automatically in the backgrou	und.	
Location			
III RSSI	Create your own trigger or		
<b>Q</b> Search Devices	cnoose from the gallery below.		

# Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné

۷	C New Trigger   myDev	vices Cayen X +	$\sim$	- 0	× c
$\leftarrow \   \rightarrow$	С	O A ™ W https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers/new		${\times}$	ර =
Cayen	<b>Ne</b> ed by myDevices	+ Create new project Create Ap	p Community	<mark>ර</mark> ් Docs	E User Menu
Add new	<del>v</del>	Triggers			
Commercia using your	alize your IoT solution own brand. Learn more	My Trippers	Ne	w Trigger	
Smart	tPlug01 v			00.	
2 vaqao	01 🗸	alerte basse de luminosite			
		if Drag your device here then Drag your device here or setup notification or setup webhool	are An C		
Q Search De					



Choisir la mesure à surveiller (ici : luminosité) Régler le seuil, saisir votre adresse mail, et sauver le trigger

😆 📀 New Trigger   myDevices C	Cayen X +	~ - 🗆 X
$\leftarrow \rightarrow $ C O	이 合 후 🛞 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/triggers/new	ය ව දු =
Cayenne Powered by myDevices	+ Create new project	Community Docs User Menu
Add new 🗸	Triggers	
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more SmartPlug01 V THr01 V	My Triggers	New Trigger
🧕 vaqao01 🗸 🗸		
	x if i vaqao01 formation - AnalogSensor - Channel 6	* <b>then</b> notify
	Illuminance v	Add custom recipient
	10	bruno.queguineur@ac-rennes.fr Add more recipients?
	Min     Step     Value     Max       -5C ◊     1 ◊     10 ◊     50(◊     Lux	Select All Send Text Message
	<ul> <li>Sensor above</li> <li>Sensor below</li> </ul>	(requires mobile phone number)
Q Search Devices	Cancel	Save

Placer le device à l'ombre et vérifier que le système d'alerte fonctionne bien

My Triggers   myDevices Cayenr × +	✓ - □	×
$\leftarrow$ $\rightarrow$ C O A $\overline{a^2}$ https://cayenne.mydevices.com/cay	yenne/dashboard/triggers/my-triggers 🗘 🛛 🕏	മ ≡
Cayenne Powered by myDevices + Create n	යි 🔷 (එ) Create App Community Docs L	<b>≡</b> User Menu
Add new 🗸		
Triggers		
using your own brand. Learn more My Triggers	New Trigger	
SmartPlug01		
	then notify	11
formation - Illuminance -	- AnalogSensor - Channel 6	
alerte baisse de luminosité	Last ran 4/8/23 2:01 PM Ran 4 times 🖉 🗮	<u>ا</u>
Q Search Devices		
Convergence X	+ - 0	×
← C ⋒ ⊡ https://webmail.a	ac-renne A 🟠 🖆 🔂 🕼 🤶 … 🤇	D
Convergence	Bienvenue Queguineur Bruno 🔤 🖬 🔲 📕 📕 Aide Déconne	xion
Boîte de récep Cayenne Notifi ⊗		
📕 🐺 Répondre 👻 🛶 Transférer 👻 📢 Déplacer 🔹	🛛 🚔 Imprimer 🔞 Supprimer 🗙 Annuler	
Me Cet e-mail ne peut pas charger des images à di	listance. Charger des ima	iges
Objet: Cayenne Notification A: Bruno.Queguineur@ac-rennes.fr +	Date: 14:01 De: Cayen	nne +
6		
	Shannol 6	
has reach	ned the threshold value of	
	10	
This is a	connected to vagao01.	<b>.</b>
This is a	10 connected to vaqao01.	

# d. eWattch Ambiance V2



Le device permet tout un tas de mesures

	<b>E</b> A	mbiance - Ewattcl	h x	+										-		×
$\leftarrow$	С	Ω Ô	https://ewatto	ch.com/ambian	ce-mesur	e-temperature	e-hun	nidite-luminosite-pre	sence/#1	A" 50	ל≡	Ē	6			b
Ģ	Pro	attch	e Économie d	l'énergie téristiques	Industr	ie Solui éférences	itions	s packagées ∨ Fiche technic	Logiciel	ls ¥ tallatic	Ewatta	ch ∽	Ca	ontact	)	•
			ourde	teriotiques		crerences			140 0 110	conditio						
		~														
		Distance de détection de la présence					Alimentation									
		5 mètres / c	angle 130°					Le capteur LoRa® Ambiance est alimenté par 2 piles								
								lithiums 2700mAh (incluses – autonomie de 2 à 10 ans,							- 1	
		Mesure de lu	uminosité					selon la cadence de remontée d'informations).								
		De 0 à 6553	35 Lux													
								Dimensions du capteur								
		Mesure de te	empérature					86 x 86 x 25.5 mm (H x L x P)								
		De 5°C à 60	)°C													
								Modes de fixation								
	Mesure d'humidité relative			Le capteur Ambiance s'installe par fixation murale.												
	De 0 à 100%					Une fixation au double face est disponible en option.										
		Communica	tion					Certifications								
		Capteur Lo	Ra® ou LoRa	WAN™ sans-i	fil			Homologation C	CE et norm	e RoHs						

Ouvrir le boîtier et activer le device en insérant les piles dans leurs emplacements, en respectant la polarité

Ē.

#### Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur

	🛑 Live data - ambiance01 - The	Th× +									$\sim$	-		$\times$
$\leftarrow \  \  \rightarrow$	C 0 6	https://eu1.clou	ud.thethings.network	/console/applications	/demo-ewattch/device	/ambiance01/e	data			ដ		$\bigtriangledown$	பி	≡
THE THINGS NET WORK	THE THINGS STACK Community Edition	Overview	EUL Community No SLA applications									formation	lora 🔻	^
		Applicatio	ns 🗲 End devices 🗲	demo-ewattch > an	nbiance01 > Live data									
der	mo-ewattch													
Dve	rview		ambiance01 ID: ambiance01											
👗 End	Idevices	↑14 ↓	Last activity 4	econds ago 🗇										
💷 Live	e data	Overvie	w Live data M	essaging Location	Payload formatters	Claiming	General settings							
<> Pay	load formatters 🗸 🗸	Time	Гуре	Data pr	eview			Verbose stre	am 🔿 🗙	Ł Export	as JSON I	II Pause	🔋 Clear	
¢ Inte	grations 🗸	↑ 14:48:19	Forward uplink dat	a message DevAdd	1: 26 0B B5 DF ↔	Payload:	00 0B 00 17 08 04 51 10	- 0	FPort: 3 Dat	a rate: S	F7BW125 S	NR: 7.5 RS	SI: -68	,
	kove	↑ 14:48:19	Successfully proce	ssed data DevAdd	r: 26 0B B5 DF ↔	•			I					
wit off	keys	↑ 14:45:19 I	Forward uplink dat	a message DevAdd	r: 26 0B B5 DF 🔗	Payload:	00 0B 00 E2 07 04 53 10	- •	FPort: 3 Dat	a rate: S	F7BW125 S	NR: 10.2 R	SSI: -7	2
🔹 Ger	neral settings	↑ 14:45:19	Successfully proce	<b>ssed data…</b> DevAdd	r: 26 0B B5 DF 🔗	6								
		↑ 14:42:19	Forward uplink dat	a message DevAdd	1: 26 0B B5 DF	Payload:	00 0B 00 E8 07 04 51 10	- • •	FPort: 3 Dat	a rate: S	F7BW125 S	NR: 9 RSSI	: -67	~

Quelle est la période des mesures débutant par 00 0B 00 ?

Relever une valeur de payload débutant par 00 0B 00 et copier la valeur en cliquant sur le bouton Exemple : 00 0B 00 03 08 04 4E 10 BA 1C 14 0D 01

Votre trame relevée :

La documentation constructeur donne le format de cette trame (cf extrait page suivante)

Avec notre exemple : 00 0B 00 03 08 04 4E 10 BA 1C 14 0D 01

- $0803 \text{ (hex)} = 2051 \text{ (dec)} => 20,51^{\circ}\text{C}$
- 4E (hex) = 78 (dec) => 78/2 = 39 % RH
- 1CBA (hex) = 7354 (dec) => 7354 lux
- 010D (hex) = 269 (dec) => 2690 secondes de présence

	Calculatrice				_	×
≡	Programme	eur		Mémoire		
			10D	La mémoire est vide		
HEX	10D					
DEC	269					
OCT	415					
BIN	0001 0000 1101					
<u>.</u>	0 0	QWORD	MS			

A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode programmeur en déduire les valeurs de température et de luminosité que votre capteur a relevé dans la trame que vous avez noté ci-dessus

Température relevée :

Luminosité relevée :

Index (en octets)	Nom	Exemple	Description
1	Type de trame	00	Données envoyées périodiquement <u>Autres valeurs possibles :</u> 0x01 : Données envoyées lors d'un événement 0x10 : Données de statut du capteur
2	Taille de la trame	0E	Nombre d'octets envoyés. 0x0E en hexadecimal donne 14 octets (hors entête : Frame type et Payload Size)
3	Type objet	00	Type d'objet 0x00 : Température
4-5	Valeur	6A0B	6A0B - Valeur encodée en little endian donc 0x0B6A : 2922 x 0.01°C = 29.22°C
6	Type objet	04	Type d'objet 0x04 : Humidité
7	Valeur	60	0x60 : 96 x 0.5%RH = 48%RH
8	Type objet	10	Type d'objet 0x10 : Luminosité
9-10	Valeur	2E04	2E04 - Valeur encodée en little endian donc 0x42E : 1070 lux
11	Type objet	14	Type d'objet 0x14 : Présence Il s'agit d'un index qui évolue et qui donne le nombre de secondes de présence devant le capteur.
12-13	Valeur	5000	5000 - Valeur encodée en little endian donc 0x0050 : 80 x 10s : 80s Détection de coupure d'alimentation capteur présence : Si le bit de rollover (MSB) repasse à 0, ou si la valeur d'index reçue est inférieure à la valeur précédemment reçue et que le bit de rollover est à 0.
14	Type objet	08	Type d'objet 0x08 : CO2
15-16	Valeur	A802	A802 - Valeur encodée en little endian donc 0x02A8 : 680 PPM

000E 00 6A0B 04 60 08 A802 10 2E04 14 0500

Vérifier le résultat avec le décodeur de trame sur le site du constructeur : <u>https://ewattch-documentation.com/?page\_id=10390</u>

$\leftarrow$ $\bigcirc$ $\bigcirc$ https://ewattch-documentation.com/?page_id=10390 A <sup>N</sup> $\bigcirc$ $\swarrow$ $\bigcirc$ $\bigcirc$ $\bigcirc$ $\bigcirc$ $\bigcirc$ $\bigcirc$ $\bigcirc$ $\bigcirc$	b											
Cwattch <sup>®</sup> Documentation Produits ~ Gammes précédentes ~ Téléchargements Decodeur II Français (Français)	Î											
Payload :												
00 0B 00 03 08 04 4E 10 BA 1C 14 0D 01												
Decoder												
000B 60 1000B 97 16 97 18 000F												
000B → protocole V0, Periodic, taille 11 octets												
$101  \boxed{0308} \rightarrow \boxed{\text{Temperature}} \rightarrow 0308 \rightarrow 0x0803 \rightarrow 2051 \text{ x } 0.01 \rightarrow \textbf{20.51} \text{ °c}$												
$\frac{100}{4E} \rightarrow 11 \text{unndrig} \rightarrow 4E \rightarrow 78 \text{ x } 0.5 \rightarrow 39 \text{ %RH}$												
$110  BATC \rightarrow \text{Laminouto} \rightarrow BATC \rightarrow 0x1CBA \rightarrow 7354 \text{ Ix}$												
$10^{\circ} \text{ SDB1} \rightarrow \text{ Substants} \rightarrow 0\text{D01} \rightarrow 0\text{x}010\text{D} \rightarrow 269\text{ x} 10 \rightarrow 2690\text{ s}$												

L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice Ouvrir une session sur <u>https://cayenne.mydevices.com/</u> et vérifier la validité des données

🔹 🗢 Log in to Cayenn													
	https://cayenne.mydevices.com/		6	ව එ	≡								
				^									
<ul> <li>♦</li> <li>€ EwattchAmbiance01 - L</li> <li>← → C</li> </ul>	oRa   m; × + ه <sup>ع</sup> https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/lora/296a2ce0-d608-11ed-9ab8-d	ර් 511cac රැ	· -		× ] ≡								
Cayenne Powered by myDevices	+Create n	ন্তে Create App	🗣 Community	දි Docs U	E ser Menu								
Add new 🗸 🗸	Overview Data	Netwo	EwattchAmb	<b>iance01</b> Network									
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	RSSI SNR Tempera Humidity Luminosity	≜ ≎	resence		0								
<ul> <li>EwattchAmbiance01</li> <li>Humidity</li> <li>Luminosity</li> </ul>	Image: All 42.0       Image: All 42.0 <tdi< th=""><th>0</th><th>Z69</th><th>0.00</th><th>)</th></tdi<>	0	Z69	0.00	)								
Presence													
Temperature     Search Devices	Last data packet sent: April 8, 2023 3:17:02 PM												

Activité ou lieu concerné	Éclairement moyen
Sensibilité d'une caméra	0,001 lux
Nuit de pleine lune	0,5 lux
Rue de nuit bien éclairée	20 à 70 lux
Local de vie	100 à 200 lux
Appartement bien éclairé	200 à 400 lux
Local de travail	200 à 3 000 lux
Stade de nuit (suivant les différentes catégories : E1, E2, E3, E4, E5)	150 à 1 500 lux
Extérieur par ciel couvert	500 à 25 000 lux
Extérieur en plein soleil	50 000 à 100 000 lux

#### On souhaite créer une alerte en cas de coupure d'éclairage Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"

🗉 📀 THr01 - LoRa   myDevic	is Cayer X +	$\sim$		_	□ ×
$\leftarrow \rightarrow G$ O	ප වේ වේ අද 🕅 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/lora/7d2cb570-d552-11ed-8485-5b7d3ef089d0	i0 公		$\bigtriangledown$	മ ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	යෝ ate App	P Community	ද්ථ Docs	🗙 User Menu
Add new 🗸 🗸	Overview Data	Netwo			
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	Location		forr	mation le	ora
SmartPlug01	Plan Satellite < Apr 07 >		formatic	onlora@ Log Out	tpq.ovh
Humidity			Schedulin	g	
Location     III RSSI	Elycée Maupertuis - Enseignement Général		Triggers 8	k Alerts	
III SNR			Remo	ove Acc	ount
https://cayenne.mydevices.com/cayenne/da	hboard/triggers et sent: April 7, 2023 6:23:35 PM		© myDevices	Cayenne :	2023



## Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné

单 📀 New Trigger	myDevices Cayern × +	$\sim$	- 🗆 ×	<
$\leftarrow \rightarrow$ G	○ A = tttps://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers/new	☆	⊠ එ ≡	Ξ
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	Create App	쉽 ☰ Docs User Mer	nu
Add new	Triggers			
Commercialize your IoT soluti using your own brand. Learn	on more My Triggers	Ne	w Trigger	l
EwattchAmbiance01	A HAR HOPELS			L
💧 Humidity	alerte baisse de luminosité			L
🔅 Luminosity				L
🌠 Presence		Drag your douico	×	L
III RSSI	if Drag your then	or setup notificat	tion	L
III SNR	device here	or setup webho	ok	L
Temperature				
SmartDlug01 Q Search Devices	Cancel		Save	



Saisir le seuil d'alerte, en précisant qu'on alerte en deça du seuil. Saisir votre e-mail pour recevoir les alertes, puis sauver le trigger

🔹 💿 New Trigger   myDevic	es Cayen × +	~	- 🗆 ×
$\leftarrow \rightarrow $ C	ि ि व्य https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/triggers/new	☆	ତ ଧି ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create new project	Create App Comm	௴ ☴ unity Docs User Menu
Add new 🗸 🗸	Triggers		
Commercialize your loT solution using your own brand. Learn more	My Triggers alerte baisse de luminosité if EwattchAmbianceO1 formation - AnalogSensor - Channel 4 Luminosity 10 10 10 Sensor above Sensor above Sensor below	then notify Add custom recipient bruno.queguineur@ac-rennes.fr Add more recipients? Select All Send Text Message (requires mobile phone number) Send Email	New Trigger
Q Search Devices	Cancel		Save

# Vérifier le bon fonctionnement de la règle d'alerte, en mettant le capteur dans le noir

	ayenr× + ~	~ — — ×
$\leftarrow \rightarrow$ C O A =	ំ https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/triggers/my-triggers	ා 🖂 🖂
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n Create App	🗣 ピュ 〓 Community Docs User Menu
Add new 🗸 🗸	Triggers	
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	MuTriggor	New Trigger
💈 EwattchAmbiance01 🗸 🗸	INIT HIBBELS	New Higger
🧕 SmartPlug01 🗸 🗸		
j THr01 ✓	if 💈 EwattchAmbiance01 then no	otify
🧕 vaqao01 🛛 🗸 🗸	rormation – Luminosity – Analogsensor – Channel 4	
Q Search Devices	alerte baisse de luminosité	5
Convergence	× +	– o ×
< C 6 0	https://webmail.ac-renne A 5 5 5	• …
		•
Convergence	Bienvenue Queguineur Bruno	Aide Déconnexion
Convergence Boîte de récep Cay	Bienvenue Queguineur Bruno	Aide Déconnexion
Convergence Boîte de récep Cay	Bienvenue Queguineur Bruno ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Aide Déconnexion
Convergence Boîte de récep Cay Répondre V Transfér	Bienvenue Queguineur Bruno renne Notifi ⊗ rer ▼ ♥ Déplacer ▼ → Imprimer ⊗ Supprimer ≯ Annuler fication neur@ac-rennes.fr ▼	Aide Déconnexion Date: 15:30 De: Cayenne +
Convergence Boîte de récep Cay Répondre V Transfér	Bienvenue Queguineur Bruno renne Notifi ⊗ rer ▼ ♥↓ Déplacer ▼ → Imprimer ⊗ Supprimer ≯ Annuler fication heur@ac-rennes.fr ▼	Aide Déconnexion Date: 15:30 De: Cayenne •
Convergence Boîte de récep Cay Répondre V Transfér	Bienvenue Queguineur Bruno	Aide Déconnexion
Convergence Boîte de récep Cay Répondre - Transfér Objet: Cayenne Notif A: Bruno.Queguin	Bienvenue Queguineur Bruno	Aide Déconnexion Date: 15:30 De: Cayenne •
Convergence Boîte de récep Cay Répondre - Transfér Objet: Cayenne Notif A: Bruno.Queguin	Bienvenue Queguineur Bruno	Aide Déconnexion Date: 15:30 De: Cayenne -
Convergence Boîte de récep Cay Répondre V Transfér Objet: Cayenne Notif A: Bruno.Queguin	Bienvenue Queguineur Bruno renne Notifi ⊗ rer ▼ ♥ Déplacer ▼ → Imprimer ⊗ Supprimer ★ Annuler fication heur@ac-rennes.fr ↓ Channel 4 has reached the threshold value of 10	Aide Déconnexion
Convergence Boîte de récep Cay Répondre - Transfér Objet: Cayenne Notif A: Bruno.Queguin	Bienvenue Queguineur Bruno renne Notifi ⊗ rer • ♥ Déplacer • Imprimer Supprimer ★ Annuler fication teur@ac-rennes.fr • Channel 4 has reached the threshold value of 10	Aide Déconnexion
Convergence Boîte de récep Cay Répondre - Transfér Objet: Cayenne Notif A: Bruno.Queguin	Bienvenue Queguineur Bruno ren   venne Notifi    Prer	Aide Déconnexion

## e. Adeunis Field Tester

Le device permet de tester la portée d'une infrastructure IoT (Gateways LoRaWAN)



Allumer le device en basculant le bouton ON/OFF vers la droite

Le device fait un certain nombre de requête JOIN : Voir affichage JR1, puis JR2, JR3,....



Vérifier que les requêtes arrivent bien au serveur



Appuyer sur le bouton central pour envoyer une trame de test au serveur

Le compteur UL (UpLink) de trame montante augmente à chaque envoi En réponse, une trame descendante est reçue et le compteur DL (DownLink) est alors incrémenté.

Quand tout se passe bien, les deux compteurs UL et DL ont donc la même valeur, et le pour centage de perte est donc de 0 %



Si on n'appuie pas sur le bouton, des trames de test sont tout de même envoyés de manière périodique.

Live data - adeunis	s-field-test01 - 🗙	+										-	o ×
	https://eu1.cld	oud.thethings.net	work/console/applica	tions/demo-adeunis/d	evices/adeunis-field-test	:01/data		AN	\$6 €	œ	0		··· 🜔
	THINGS STACK	Overview	Applications	3	BQ BTS CIEL (	ancienner	ment SNII	R) Saint-	Malo 🔻				
ut demo-adeunis		Applic	cations 🔉 End devices	> demo-adeunis > a	adeunis-field-test01 > Li	ve data							
ueno-aueunis													
Overview	Overview												
Lind devices		<u>↑</u> 6	↓6 🔹 Last activity	3 minutes ago ⊘									
💷 Live data		Ove	erview Live data	Messaging Locatio	on Payload formatters	Claiming Ge	neral settings						
> Payload formatters	~	Time 1	Туре	Data pre	view		Verb	ose stream 📿	× ± Expo	rt as JSOI	N II F	Pause	🔋 Clear
大 Integrations	~	↓ 17:31:32	Schedule data downl	ink for t_ DevAddr	: 26 0B 20 FC 🗘 🖺	Rx1 Delay: 5							
Collaborators		↑ 17:31:32 F	Forward uplink data	message DevAddr	: 26 0B 20 FC 🗘 🖺	Payload: 9F 1B	48 37 93 80 00 15 🕳 🗘 🚡	FPort: 1 Dat	a rate: SF7B	1125 SNR	: 9.5 F	RSSI: -	51
		↑ 17:31:32	Successfully proces	sed data _ DevAddr	: 26 0B 20 FC <>								
- Juneys		↓ 17:21:32	Schedule data downl	ink for t_ DevAddr	: 26 0B 20 FC 🗘 🖺	Rx1 Delay: 5							
General settings		↑ 17:21:32 F	Forward uplink data	message DevAddr	: 26 0B 20 FC <> 🖺	Payload: 9F 1B	48 37 93 80 00 15 _ 🗘 🚡	FPort: 1 Dat	a rate: SF7B	125 SNR	: 9.2 F	RSSI: -	57

Exemple de trame envoyée par le device : 9F 1B 48 37 93 80 00 15 96 81 38 05 05 0F 91 37 07

La syntaxe est décrite dans la documentation officielle : <u>https://adeunis.notion.site/User-Guide-FIELD-TEST-DEVICE-LoRaWAN-EU863-870-9deffbc0c4f84fa9b99447998df55714</u> Exemple de payload reçu : BF1B45159690005534502720200FC95207 Cet exemple sera utilisé pour expliquer le décryptage du payload.

Ordre	1	2		3				4	4		5	6	7	8	3	9	10
Nombres d'octets	1	1		4			4		1	1	1	2	2	1	1		
Description	Statut	Température	L	atitud	le GP	5	Lo	ongitu	ıde Gl	PS	Qualité GPS	Comp- teur UL	Comp- teur DL	Nive batt	eau erie	RSSI	SNR
Exemple	BF	1B	45	15	96	90	00	55	34	50	27	20	20	OF	<b>C9</b>	52	07

#### 4.1. Statut

Hex	Décimal	N°	Bit	Commentaires	Valeur
	1		7	Présence de l'information de température	0 ou 1
	0		6	Déclenchement de l'émission par l'accéléromètre	0 ou 1
	1		5	Déclenchement de l'émission par appui sur le bouton poussoir 1	0 ou 1
DE	1		4	Présence de l'information GPS	0 ou 1
DF	1	l '	3	Présence du compteur de trame d'Uplink	0 ou 1
	1		2	Présence du compteur de trame de Downlink	0 ou 1
	1		1	Présence de l'information du niveau de batterie	0 ou 1
	1		0	Présence de l'information RSSI et SNR	0 ou 1

0 : Donnée absente du payload 1 : Donnée présente dans le payload

# 5.3 Latitude

Byte	Bit N°	Comments	Value	Hex	
	74	BCD coding of the entire degree section (tenth of a degree)	45°15,9690	45	
	30	BCD coding of the entire degree section (whole degrees)	45°15,9690	45	
	74	BCD coding of the entire minute section (tenth of a minute)	45°15,9690	15	
	30	BCD coding of the entire minute section (whole minutes)	45°15,9690	15	
3 to 6	74	BCD coding of the decimal section (tenth)	45°15,9690	06	
5100	30	BCD coding of the decimal section (one hundredth)	45°15,9690	90	
	74	BCD coding of the decimal section (one thousandth)	45°15,9690		
	31	Not used		90	
	0	Hemispheric coding	0 : North 1 : South		

# 5.4 Longitude

Byte	Bit N°	Comments	Value	Hex
	74	BCD coding of the entire degree section (one hundredth of a degree)	005°34,500	00
	30	BCD coding of the entire degree section (one tenth of a degree)	005°34,500	00
	7.4	BCD coding of the entire degree section (whole degrees)	00 <mark>5</mark> °34,500	
	30	BCD coding of the entire minute section (one tenth of a minute)	005°34,500	53
7 to 10	74	BCD coding of the entire minute section (whole minutes)	005°34,500	45
/ 10 10	30	BCD coding of the decimal section (tenth)	005°34,500	45
	74	BCD coding of the decimal section (one hundredth)	005°34,500	
	31	Not used		00
	0	Hemispheric coding	0 : East 1 : West	

#### 10/04/23

Avec notre exemple : 9F 1B 48 37 93 80 00 15 96 81 38 05 05 0F 91 37 07

 $9F = 1001 \ 1111 \ en \ binaire => \ présente de toutes les information. Pas de déclenchement par accéléromètre ni appui sur le bouton$  $<math>1B = 27 \ en \ décimal => 27^{\circ}C$   $48 \ 37 \ 93 \ 80 => 48^{\circ}37,9380' \ N$   $00 \ 15 \ 96 \ 81 => 1^{\circ}59,681' \ W$   $38 \ : 3=> \ mauvaise \ réception \ satellite \ 8=> 8 \ satellites \ reçus$   $05 => \ compteur \ UL = 5$   $05 => \ compteur \ UL = 5$   $05 => \ compteur \ DL = 5$   $0F \ 91 \ (hex) = \ 3985 \ (dec) => \ niveau \ de \ tension \ batterie = \ 3,985 \ V$  $37 \ (hex) = \ 55 \ (dec) => \ RSSI = -55 \ dBm$ 

07: SNR = 7 dB

Adeunis fournit un outil de décodage pour plusieurs capteurs, mais hélas pas pour le Field Tester : <u>https://codec-adeunis.com/decoder</u>

L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice Ouvrir une session sur <u>https://cayenne.mydevices.com/</u> et vérifier la validité des données



On souhaite créer une alerte en cas de signal faible (RSSI < -120 dBm)

Dans User Menu, cliqu	uer sur "Triggers & Alerts"				
😆 📀 THr01 - LoRa   myDevic	res Cayer X +	~	/ _		×
$\leftarrow \rightarrow G$ O	a 🕫 📎 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/lora/7d2cb570-d552-11ed-8485-5b7d3e	ef089d0 🏠			) ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	द्धि Create App	( Community D	දි jocs Us	🗙 ser Menu
Add new 🗸	Overview Data	Netwo			
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	Location		format	tion lora	
SmartPlug01	Plan Satellite < Apr 07 >		formationIc Log	pra@tpq ; Out	.ovh
Humidity			Scheduling		
Location			Triggers & Al	erts	
III RSSI	Enseignement Général	-			
III SNR		_			
Temperature		-	Remove	Accou	nt
https://cavenne.mydevices.com/cavenne/da	shboard/triggers		© myDevices Cay	enne 202	
🔹 📀 Triggers & Alerts   myD	evices C a X +	~			×
$\leftarrow \rightarrow $ C O	음 혀 있 https://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenne/dashboard/triggers	☆		© £	] ≡
Cayenne Powered by myDevices	+ Create n	ितः Create App	🗣 ( Community D	දි jocs Us	Eser Menu
Add new 🗸 🗸	Triggers				
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	My Triggor		New T	rigger	
🧕 SmartPlug01 🛛 🗸 🗸	My Higgers		Idew I	ngger	1
🔋 THr01 🔨					
💧 Humidity	Triggers run automatically in the back	kgroun	d.		
Location		_			
III RSSI	Create your own trigger or choose from the gallery below				
Q Search Devices	choose from the gallery below.				

Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné. Régler le seuil, et saisir votre e-mail pour recevoir les alertes

😆 📀 New Trigger   myDe	vices Cayen	× +					~	- I	
$\leftarrow \rightarrow G$		≌ 🕅 ht	tps://cayenne. <b>mydevices.com</b> /cayenn	ne/dashboard/triggers/new		ŝ		$\bigtriangledown$	ර =
Cayenne Powered by myDevices	+ Cre	ate n				다 Create App	😞 Community	ද්ථ Docs	E User Menu
Add new 🗸 🗸	Tri	ggers							
Commercialize your IoT solution using your own brand. Learn more	17	My Tris	agers				Ne	w Trigge	
🧕 Adeunis Field Test Dev 🗖	•		55-13						- I
		alerte	RSSI faible						
<b>₩</b> ) Button									- 1
III Channel 27				×		Due e view deui	an have		×
III Channel 28		if	Adeunis Field Test Dev	Drag your device	then	or setup notifi	ication		- 1
0/1 DL Test				nere		or setup web	hook		- 1
V GPS									
III RSSI									
Q Search Devices		Cancel						Sav	e
Réseau IoT LoRaW	AN			36 / 52					BQ



Réseau IoT LoRaWAN

10/04/23

TPs tournants LoRaWAN

Au	retoi	ur, vérifier	que l'a	lerte a b	ien fonctio	onné						
	۲	C My Triggers	myDevices	Cayenn×	📀 Adeunis Field	Test Device - LoRa $ imes$ +			$\sim$	-		×
$\leftarrow$	$\rightarrow$	С	O A	ē≏ https://	/cayenne. <b>mydevi</b>	<b>rices.com</b> /cayenne/dashboar	rd/triggers/my-triggers		☆	$\bigtriangledown$	பி	≡
Са	yen Powere	<b>Ne</b> ed by myDevices		+ Create n				ැබ Create A	ep Community	ද් Docs	User	<b>H</b> enu
Ad	ld new	<i>I</i>	~	Triggers								
Cor usir	nmercia ng your	alize your IoT solut own brand. <mark>Learn</mark>	tion more	My	Triggers				N	lew Trigg	er	T
0)) (10)) (1	Adeur Ewatt	nis Field Test Dev tchAmbiance01	~									I
0)) (10))	Smart THr01	tPlug01 1	~	li	f O	deunis Field	Test Device	then	notify.			
	vaqao	001	~	alerte	e RSSI faible			Last ran 4/8/23 6: Ran 1	26 PM times		D	
Q S	earch Do	evices										
		Converg	gence		×	+			-			×
<	÷	$\rightarrow$ C	ඛ	Ô	https://v	webmail.ac A	<b>℃ ℃</b>	Ē (ē			(	
С	onv	ergence				Bienvenue Que	guineur Bruno		Aide	Déco	nnexi	on
1		Boîte de récer	p (	Cayenne N	lotifi 🛞							
1	P	Répondre 👻	斗 Tran	sférer 🔻 📢	🕕 Déplacer	👻 🚔 Imprimer (	Supprimer 🗙 An	nuler				
Me	-	Cet e-mail n	ie peut pa	as charger	des images à	distance.			Char	ger des	imag	es
4)+ 10	ົ	Objet: Ca A: Bru	iyenne N uno.Queg	otification guineur@ac	c-rennes.fr <del>+</del>				0	)ate: 18 De: Ca	8:26 ayenn	e +
6					С	hannel	100					*
8												
-					has read	ched the thresh	nold value of					
•						-120						
				This is	connect	ted to Adeunis	Field Test De	evice.				•

Il est également possible de visualiser les différents points de test sur la carte (si les signaux GPS sont correctement reçus au moment du test)



### II. Utilisation de devices Modbus

## a. Principe

L'automate Twido contient un programme de gestion de feux tricolores L'objectif est de faire remonter l'état du processus et le nombre de cycles



On utilise pour cela un device LoRaWAN en mode maître Modbus RTU RS485 (l'automate jour un rôle d'esclave Modbus RTU)



NB : le nombre d'automates étant limité, sur certains postes, l'automate sera simulé par un PC



NB : sur le programme de simulation, on voir apparaître au fur et à mesure, les requêtes Modbus envoyées par le maître, ainsi que les réponses.

🕵 main.c	pp @ protoLibModbusSimulFeu02 - Qt	Creator	-		×
Fichier É	dition View Compiler Déboguer	Analyze Outils Fenêtre Aide			
	Projets ▼ 🔽 😔 🗄+ 💽	C > all community main.cpp	▼ 🖃 Line:	1, Col: 1	
	👻 🛃 protoLibModbusSimulFeu02				~
	🗋 protoLibModbusSimulFeu				>
Accueil	> h Headers	Sortie de l'application 🔰 👍 🖒 🕨 📕 🍖 🍄 🕂 Filter 🛛 🕂 🕂			
	V C. Sources	protoLibModbusSimuliFeu02 🗵			
Éditer	e main.cpp	13:29:26: Starting C:\Users\adm\Desktop\build-protoLibModbusSimulFeu02-			$\sim$
1	e modbus-data.c	Desktop Ot 5 12 12 MinGW 32 bit-Debug\debug\protoLibModbusSimulFeu02.exe			
Design	modbus-ttu.c	A rouge B rougeDEBUT THREAD RTU			
	modbus.c				
, str ⊢		Opening \\.\COM16 at 19200 bauds (N, 8, 1)			
Debug		attente connexion			
لكر		Waiting for an indication			
Projets		A vert B rouge			
໑		A orange B rouge			
Aida		A rouge B rouge			
Aute					
proto+euuz		Waiting for an indication			
⊢⊾∙		A rouge B vert			
Debug		A rouge B orange			
		A rouge B rouge			
		A vert B rouge			
		A orange B rouge			
- AL		<01><03><00><00><00><00><05> <cb></cb>			
>	< >	[01][03][06][00][48][00][02][00][60][60][BB]			$\sim$
	Fype to locate (Ctrl+K)	1 Problèmes 2 2 Search Results 3 Sortie de l'applicat 4 Sortie de compilat 5 QML Debugger Co 6 Messages généraux 8 Test Results		<b>_</b>	

-			~	0	0	0	~	0	~ ~	BV	BO	BR	~ •	AV	AO	AR	~ 1	~ ~			
Eta			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	QI	Q0	hex	dec	
pe			15	14	13	12	11	10													
1	AR	BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0044	68	AR BR
2	AV	BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0050	80	AV BR
3	AO	BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0048	72	AO BR
4	AR	BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0044	68	AR BR
5	AR	BV	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0104	260	AR BV
6	AR	BO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0084	132	AR BO

On rappelle l'évolution du mot interne 0 qui contient une copie de l'état des sorties

Le compte TTN a été paramétré pour pousser les données vers la plateforme cloud AllThingsTalk.

Cayenne MyDevice permet de gérer facilement de nombreux devices, mais ne permet pas de décoder les données issues d'esclaves Modbus, c'est la raison pour laquelle nous avons choisi AllThingsTalk NB : il existe de nombreuses plateformes cloud intégrables à TTN



L'architecture est donc la suivante :



Un compte a été créé sur la plateforme AllThingsTalk <u>https://maker.allthingstalk.com/signin</u>

	📋 AI	IThings	Talk Maker			×	+													-	D	×
÷	$\rightarrow$	С	â	Ô	http	os://n	naker.a	allthin	ngstal	lk.cor	m/si	ignin		A»	τõ		€≣	Ē	0			
						È	₹	Al The Al	.L <b>Th</b>	<b>hin</b> ssTall	<b>ng:</b> ⊯⊡∉	sTa evelop	alk Der C	Ma	ike	?r						•
				fo	orma	atior	nlora															
				f	orma	atior	nlora											X	-			
										SIG	GN I	IN										•

AllThingsTalk a sécurisé l'accès à sa plateforme par une authentification multifacteurs L'authentification multifacteur requiert l'utilisation de l'application Android Google Authenticator L'application génère un code à 6 chiffres valable 1 minute seulement Obtenir ce code sur le smartphone du formateur



## b. eWattch Tyness + Module Modbus

Relever l'identifiant LoRaWAN de votre device



### Retrouvez votre device sur le compte TTN

单 💶 Live data - tyness02 - The Thin	g × Seneral settings - tyness02 - Thi × +	$\sim$	-		×
$\leftarrow \rightarrow C$ O A	https://eu1.cloud.thethings.network/console/applications/demo-ewattch/devices/tyness02/general-settings	52	$\bigtriangledown$	பி	≡
emo-ewattch	Applications > End devices > demo-ewattch > tyness02 > General settings				^
Overview	ID: tyness02				
Lind devices	↑1 $\downarrow$ n/a • Last activity 2 minutes ago $\odot$				
😑 Live data	Overview Live data Messaging Location Payload formatters Claiming General settings				
<> Payload formatters ~	Basic Collapse				
Or API keys	End device ID *				
General settings	tyness02 AppEUI ③ * 70 B3 D5 47 50 08 00 01				
< Hide sidebar	DevEUI © * 70 B3 D5 47 50 13 0B 54				~

#### Quelle est la période d'envoi des données ?

	📫 Live data - tyness02 - The T	ing × 💶 Live d	ata - tyness02 - The Thing ×	+												~	-		×
$\leftarrow \  \   \rightarrow$	c o	A https://eu1.d	oud.thethings.network/d	console/applications	s/demo-ewattch/devio	es/tyness02/dat	ta								☆		5	) <u></u>	=
THE THINGS NETWORK	THE THINGS STACK Community Edition	Overview	Applications	🚢 Gateways	Crganizations								Ho Si	EU1 Community LA applicable (?	)	1	formatior	nlora 🝷	^
ul dem	no-ewattch		Appli	cations > End devi	ices > demo-ewattch	> tyness02 >	Live data												
				🔺 tyness02	,														
Uver	view			ID: tyness02															
🙏 End	devices		↑5	↓1 • Last acti	vity 30 seconds ago 🗇														1
🗐 Live	data		Ov	erview Live data	Messaging Lo	cation Paylo	oad formatters	Claiming	General settings										
<> Payle	oad formatters	Time	Туре		Data preview							Verbo	se stream(	<b>X ±</b> B	xport as .	JSON II	Pause	Clear	
大 Integ	grations	↑ 11:16:21	Forward uplink data	message	DevAddr: 26 0B C	171 🗘 🖺	Payload: {	compteurCycle	s: 3, etatFeux: (	68 } 0	0 0D 5C 0B 64 03	99 99 <u>-</u> 99 98	FPort:	3 Data rate	: SF7BW	125 SNR:	8.5 RSSI	E: -66	
OT API k	teys	↑ 11:16:21	Successfully proces	sed data message	DevAddr: 26 0B C	4 71 🗘 🖺													
Gene	aral settings	↑ 11:11:18	Forward uplink data	message	DevAddr: 26 0B C	4 71 🔿 🖺	Payload: {	compteurCycle	s: 56, etatFeux:	260 }	00 0D 5C 0B 64 0	3 89 69 🗘	FPor	t: 3 Data ra	te: SF7	BW125 SNI	R: 7.8 RS	SSI: -66	ł.
A Gene	ear settings	↑ 11:11:18	Successfully process	sed data message	DevAddr: 26 0B C4	471 🗘 🖺													~

Réseau IoT LoRaWAN

Chaque état du système "feux" ne dure que quelques secondes. Or la période minimale d'envoi des mesures en LoRaWAN est de 5 minutes. Quel est le problème ?

Quel type de système utilisé en maintenance serait adapté à un relevé toutes les 5' voire une fois par heure ?

Les données sont envoyées vers AllThingsTalk, où les trames sont décodées Vérifier que vous retrouvez bien les données de votre device

۲	📋 AllThingsTalk Maker	x +	~ - D X
$\leftarrow \  \  \rightarrow$	C	O A 🕫 https://maker.allthingstalk.com/ground/EJILTn8tETDNs5Uvw78qUw9o/device/qZnWM2REMDaAhgzHt0Cbldsw	v#debug 🗄 🔂 🖾 🛇 🖞 ≡
<b>f</b>	Playground	✓ All <b>Things</b> TalkMaker	Upgrade 🔐 ? 🗶 🔒
Levces Pulses Pinboards Gateways Cateways Rules Applications Settings	Lighar ASSETS DEBUG Clear & U Binary Conversion - Uplink	Port       All       Errors       Filter by search         2023-04-097111:30:52       INFO       Parsed ["compteurCycles"; ("value"; 37), "etatFeux"; ("value"; 260)] from payload 00 00 5C 08 64 03 00 00 06 04 01 25 00 00 00 using 35	► PAYLOAD FORMATS × DEFAULT If device is sending JSON or CBOR data, system will automatically convert it into understandable format. JAVASCRIPT CONVERSION Provide JavaScript code which will convert binary data into AllThingsTalk-understandable format. Readmore [2] CONVERTING UPLINK function nextBaytes(nex) { [5] function nextBaytes(nex) { [5] function becodefynessTwidofeux(data) { [100 or estimation]; obj etaifeux(value: etaifeux); of 100 or etaifeux; of 100 or etaife
0			<pre>obj.compteurCycles={value: compteurCycles}; return obj; return 350N.stringify(DecodeTynessTwidoFeux(hexToBytes (code))); }</pre>

Allez dans le tableau de bord correspondant à votre device

NB : la visualisation des images ne fonctionne pas bien sur Firefox. Utiliser Edge ou Chrome 🔲 📋 AllThingsTalk Maker × +  $\times$ ← C A ttps://maker.allthingstalk.com/ground/EJILTn8tETDNs5Uvw78qUw9o/board/643289c753a723000126870e AN TO ₹≦ Ð 0 . ... 🜔 Playground A All**Things**TalkMaker UPGRADE 2 θ Ψ Tyness02feux < BACK < Share 亩 Saved Devices -**∿**-Pulse BACK TO THE WIDGETS LIBRARY Etat Feu A

Pinboards	VIDGET NAME Etat Feu A	
Gateways	DATA SOURCE	
1 Members	Q Search for a data source	
	★ tyness02 ○ compteurCycles	
٢	• etatFeux	Compteur de cycles Ipdated a few seconds ago
pplications	PREFERENCES	
Settings	VALUE URL	
	68 https://i.ibb.co/gvfLF3R, ×	
	260 https://i.ibb.co/gvfLF3R, ×	
	132 https://i.ibb.co/gvfLF3R, ×	
	80 https://i.ibb.co/QkxQyC ×	37
	72 https://l.ibb.co/vdmtQV ×	57
U	+ ADD ANOTHER OPTION	

Vérifier que la valeur du compteur de cycle est cohérente

Vérifier également que l'état du feu A est cohérent par rapport à la valeur du mot etatFeux

On souhaite créer une visualisation pour le feu B Pour cela, faire glisser le widget "image enum" à l'emplacement libre



Ce widget affichera telle ou telle image, en fonction de l'état de la variable "etatFeux"

Les 3 images ont été hébergées sur <u>https://imgbb.com/</u>

Rouge : <u>https://i.ibb.co/gvfLF3R/rouge.png</u> Orange : <u>https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png</u> Vert : <u>https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png</u>

	ibb ro	ouge.png (	330×93	(0) ×	+							-	×
$\leftarrow$	С	ŵ	Ô	https://i.ibb.co	o/gvfLF3R/rouge.	png I	 38	ô	เ∕≡	Ē	6		 b

De la même manière que ce qui a été fait pour le feu A, paramétrer l'affichage de la bonne image, suivant le contenu de la variable etatFeux

- 68, 80, 72 : rouge
- 260 : vert
- 132 : orange

Il est possible de vérifier le bon fonctionnement de l'interface, en envoyant des trames de test depuis TTN

## Exemple : 00 0D 5C 0B 64 03 00 00 06 **04 01 25 00 00 00** Teste **Arouge et Bvert**, et une valeur de compteur à **37(d) = 25(hex)**

🗉 Simulate uplink - tyness02 - Th	e X 🖷 Webhooks - demo-ewattch - Th X +	- 🗆 ×							
	ttps://eu1.cloud.thethings.network/console/applications/demo-ewattch/devices/tyness02/messaging/uplink	ල එ ≡							
THE THINGS STACK Community Edition	Overview     Applications     Gateways     Sorganizations     Gateways     Gat	• · •							
ut demo-ewattch	Applications > End devices > demo-ewattch > tyness02								
Overview	tyness02 ID: tyness02								
End devices	↑ 29 ↓ 2 • Last activity 2 minutes ago ⑦								
🗐 Live data	Overview Live data Messaging Location Payload formatters Claiming General settings								
<> Payload formatters ~	Uplink Downlink								
Or API keys	Simulate uplink								
General settings	FPort*         1         Payload         00 0D 5C 0B 64 03 00 00 66 04 01 25 00 00 00           The desired payload bytes of the uplink message								
< Hide sidebar	Simulate uplink								

### c. NKE Modbus



Le câblage se fait en half duplex, comme avec le Tyness NB :

- La broche A+ est notée A/Y sur le PCB
- La broche B- est notée B/Z sur le PCB
- La masse n'est pas obligatoire en RS485



Mettre le device en fonction en approchant durant une seule seconde un aimant de l'ILS (emplacement noté) Relever l'identifiant LoRaWAN de votre device sur l'étiquette (sur le côté de la boîte plexo et sur le PCB) Retrouvez votre device sur le compte TTN

	Seneral settings - modbus02 - T × +	$\sim$	-		×
$\leftarrow$	ightarrow C O A https://eu1.cloud.thethings.network/console/applications/dem	onke/device: 🖒	${igsidential}$	பி	=
	modbus02				^
-					
x	↑ 66 ↓ 13 • Last activity 1 minute ago ②				
	Overview Live data Messaging Location Payload formatters Claiming	General settings			
$\langle \rangle$	Basic				
t	Description, cluster information and metadata		C	ollapse	
07	End device ID*				
	modbus02				
*	AppEUI ⑦ *				
	70 B3 D5 E7 5F 60 00 06				
	DevEUI ② *				
>	70 B3 D5 E7 5E 00 B9 0A				~

Quelle est la période d'envoi des données ?

•	🚥 Live data - modbus02 - The Thi	+ +						~ -	- 0	×
$\leftarrow \rightarrow$	C 0 8	https://eu1.clc	oud.thethings.network/conso	le/applications/demonke/devices/modbus02/da	ita		☆		⊠ ປິ	≡
THE THINGS NET WORK	THE THINGS STACK Community Edition	Overview	EVP Community No support plan 💿							
u dem	nonke		Applica	tions > demonke > End devices > modbus0	2 > Live data					
Uverview				modbus02 ID: modbus02						
🙏 End devices				↑ 65 🔸 13 • Last activity 35 seconds ago 🗇						
💷 Live	data		Over	view Live data Messaging Location	Payload formatters Claiming General set	tings				
<> Paylo	oad formatters 🗸 🗸	Time	Туре	Data preview			Verbose stream 🔿 🛓 Export a	s JSON 🔢 Pause	e 📋 Clea	ar
犬 Integ	grations ^	↓ 17:48:08	Schedule data downlink f	For transmis DevAddr: 26 0B 1A DD 💠	Rxi Delay: 5		_			^
🗯 мо	οττ	↑ 17:48:08	Forward uplink data mess	age DevAddr: 26 0B 1A DD 🗘	Payload: { compteurCycles: 452, etatFe	eux: 260 } 11 0A 80 07 00 01 41 09	C FPort: 125 Data rate: SF7	3W125 SNR: 7.2	RSSI: -61	
<b>*</b> we	ehhooks	↑ 17:48:08	Successfully processed of	data message DevAddr: 26 0B 1A DD 💠	6					
	erase Integration	↑ 17:46:08	Forward uplink data mess	DevAddr: 26 08 1A DD	Payload: { compteurCycles: 445, etatFe	eux: 132 } 11 0A 80 07 00 01 41 09	↔ 🚡 FPort: 125 Data rate: SF7	3W125 SNR: 9.5	RSSI: -59	~

Chaque état du système "feux" ne dure que quelques secondes. Or la période d'envoi des mesures en LoRaWAN est de plusieurs minutes. Quel est le problème ?

Quel type de système utilisé en maintenance serait adapté à un relevé toutes les 2' voire une fois par heure ?

Les données sont envoyées vers AllThingsTalk, où les trames sont décodées Vérifier que vous retrouvez bien les données de votre device

	🗖 📮 AllThingsTalk Maker x + - 🗆 X									
← C	b https://maker.allthingstalk.c	om/ground/EJILTn8tETDNs5Uvw78qUw9o/device/X2y2g	OcrL7CG4eJLxMmhHNNI#settings-payloa	d_formats 🗚 🏠 📬 🖬 🐼 😴 … 🚺						
Â	Playground ~	All <b>Thi</b> i	ngsTalkMaker							
Pinboards Gateways	L@Ra       nke-modbus02       Image: The Thing         ASSETS       LIVE       CHARTS       DEBUG         Image: Conversion       2023-04- 09717:57:08       09717:57:08	ss Network V3 Woo Errors Filter by search INFO Parsed ("compteurCycles": ("value": 207) from payload 11 6A 80 07 60 01 41 69 01	+ *** , "etatfeux": ("value": 132)) 03 06 00 84 00 CF 00 00 using 35	← PAYLOAD FORMATS × JAVASCRIPT CONVERSION Provide JavaScript code which will convert binary data into AIThings Talk- understandable format. <u>Read more</u> @ CONVERTING UPLINK function nexToBytes(nex) { function nexToBytes(nex) { for (var bytes = [], c - 0; c < hex.length; c += 2] bytes.jubl.(parseth.(hex.substr(c, 2), 16)); bytes.substr(c, 2), 16); bytes.substr(c, 2), 16]; bytes.substr(c, 2), 16						
Members 3 Rules Applications Settings				<pre>return bytes; } function DecodeTynessTwidoFeux(data) { var obj = new Object(); var etatFeux-date[11]?256-data[12]; obj etatFeux-value: etatFeux}; var compteurCycles=(data[15]?256-data[16])*10000 etat[12]?256-data[14]; obj.compteurCycles=(value: compteurCycles); return obj. return obj. } ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;</pre>						

Allez dans le tableau de bord correspondant à votre device NB : la visualisation des images ne fonctionne pas bien sur Firefox. Utiliser Edge ou Chrome

	AllThingsTa	lk Maker × +					-	o x
← C	ଜ	https://maker.allthing	stalk.c	m/ground/EJILTn8tETDNs5Uvw78qUw9o/board/6432dab062f7e30001652db5 A 🖓 🏠 😭	Ē	٢		··· 🜔
<b>n</b>	Playgr	ound 🗸 🗸		All <b>Things</b> TalkMaker	UPGRAD		?	<b>4</b> 8
<b>₩</b> Devices	< BAC	NKE Modbus Feu	x 02	Share		*		🥑 Saved
-M-	← васк	TO THE WIDGETS LIBRARY		Etat Feu A				
Puise	DATA SO	URCE	^	Updated a few second tago				
Pinboards	Q Se	arch for a data source						
Gateways	▼ nke-n	nodbus02						
2		tatFeux ompteurCycles						
Members	> types	s01						
E Rules	<ul> <li>tynes</li> </ul>	s02						
٢				Compteur de cycles Updated a few seconds ago				
Applications	VALUE	URL						
Settings	68	https://i.ibb.co/gvfLF3R/	×					
	260	https://i.ibb.co/gvfLF3R,	×					
	132	https://i.ibb.co/gvfLF3R,	×					
	80	https://i.ibb.co/QkxQyQ	×	479px				
	72	https://i.ibb.co/vdmtQV	×	207				
Q		+ ADD ANOTHER OPTION		all screens				

Vérifier que la valeur du compteur de cycle est cohérente

Vérifier également que l'état du feu A est cohérent par rapport à la valeur du mot etatFeux

On souhaite créer une visualisation pour le feu B Pour cela, faire glisser le widget "image enum" à l'emplacement libre

	AllThingsTalk Maker × +					-	o x
← C	https://maker.allthingstalk.com/grou	nd/EJILTn8tETDNs5Uvw78qUw9o/board/6432dab062f7e30001652db5	A" to	£≡	(÷ 🧔		🜔
<b>f</b>	Playground 🗸	All <b>ThingsTalk</b> Maker		UPG		<b>?</b>	🧶 \varTheta
<b>V</b> Devices	< BACK NKE Modbus Feux 02 /	$\Box$ $\Box$ $\Box$	🔩 Share	*	*	Ē	Saved Saved
Pulse Pinboards Gateways Members Rules	WIDGETS LIBRARY       Q     Search for a widget       moving right     2021-02-26715:41:12       Push button     Image: Compare the second secon	Etat Feu A Updated a few seconds ago					
Applications	Text Text editor T	Updated a form or dis ago					
0	Color indicator () Color picker ()	207					

Ce widget affichera telle ou telle image, en fonction de l'état de la variable "etatFeux"

Les 3 images ont été hébergées sur https://imgbb.com/

Rouge : <u>https://i.ibb.co/gvfLF3R/rouge.png</u> Orange : <u>https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png</u> Vert : <u>https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png</u>



De la même manière que ce qui a été fait pour le feu A, paramétrer l'affichage de la bonne image, suivant le contenu de la variable etatFeux

- 68, 80, 72 : rouge
- 260 : vert
- 132 : orange

Il est possible de vérifier le bon fonctionnement de l'interface, en envoyant des trames de test depuis TTN

Exemple : 11 0A 80 07 00 01 41 09 01 03 06 **00 84 00 CF 00 00** Teste **Arouge et Borange**, et une valeur de compteur à **00CF(hex) = 207(d)**