TP LoRaWAN

Le but de ce TP est d'apprendre à mettre en œuvre une chaîne complète LoRaWAN open source, du device juqu'au serveur applicatif.



A la fin de ce TP, vous devez être capables de :

- Développer un device LoRaWAN basé sur une carte de type Arduino et un shield ATIM LoRaWAN
- Enregistrer le device sur un Network Server LoRaWAN
- Configurer la liaison entre le Network Server et le serveur applicatif
- Développer la partie serveur Web permettant d'enregistrer les données (PHP + MySQL)
- Configurer l'outil Grafana permettant la visualisation des mesures enregistrées dans la BdD

Table des matières

1 MATÉRIEL ET LOGICIELS MIS EN ŒUVRE	3
1.1 Potentiomètre 1.2 Carte Lilygo Wemos XI	3
1.3 Driver USB	6
1.5 Librairie Lilygo Wemos XI	6
1.6 SHIELD LORAWAN ATIM ACW DUINO (OU ACW PI)	7
1.7 LIBRAIRIE ATTM	9 9
1.9 INFRASTRUCTURE LORAWAN	
1.10 WAMP server	
1.11 GRAFANA 1.12 Wirfshark	12 13
2 MISE EN ŒUVRE DU DEVICE (CARTE WEMOS XI + SHIELD ATIM LORAWAN)	14
2.1 Connexion de la carte Wemos XI au PC	14
2.2 Configuration de l'IDE Arduino pour la carte Wemos XI	14
2.3 CONFIGURATION DE L'IDE ARDUINO POUR UTILISER LE SHIELD LORAWAN ATIM	16
2.4 PROGRAMME EXEMPLE ATTIM	/ 1 21
3 NETWORK SERVER CHIRPSTACK	
3.1 Clé WiFi SMC	22
3.2 Connexion au réseau	23
3.3 Accès au Network Server Chirpstack	24
3.4 APPLICATION	24 25
3.6 Analyse d'un message	27
4 MODIFICATION DU DEVICE	29
4.1 Câblage	29
4.2 Sauvegarde du sketch	
4.3 MODIFICATION DU SKETCH	29
5 SERVEUR APPLICATIF	
5.1. A JOUT INTÉGRATION DANS CHIRPSTACK	32
5.2 INSTALLATION DE WAMPSERVER.	
5.3 Création d'une Base de Données	34
5.4 Script PHP	
6 FN CAS DE DVSFONCTIONNEMENT DU SCRIPT PHP	,
	20
6.2 Probi ème de pare-feu	
6.3 Problème de réglage Apache	
6.4 Si rien ne fonctionne	45
7 POUR ALLER PLUS LOIN : EXPLOITATION DE LA BDD	46
7.1 Installation de Grafana	
7.2 CRÉATION D'UNE SOURCE DE DONNÉES	47 40
1.5 CREATION D UN TABLEAU DE BORD	

1 Matériel et logiciels mis en œuvre

Avant de démarrer les manipulations, récupérer sur clé USB l'ensemble des ressources logicielles requises.

1.1 Potentiomètre

Il nous sert à simuler un capteur, comme le capteur d'humidité de sol.

On le choisit volontairement avec une impédance élevée pour limiter la consommation.



Figure 1: Potentiomètre



Figure 2: Capteur d'humidité de sol

Alimenté par la carte Lilygo Wemos XI, il nous permet de générer une valeur de tension entre 0 et 3,3V sur une entrée analogique, et ainsi simuler un capteur.





1.2 Carte Lilygo Wemos XI

Carte électronique développée par l'entreprise chinoise Lilygo (<u>http://www.lilygo.cn/</u>). Elle utilise un SoC compatible avec l'ATMega328P qui équipe les Arduino Uno. Ses avantages : taille réduite (2,5 x 5 cm) et très faible coût (1€50)



Figure 3: Lilygo Wemos XI (en rouge) et Arduino Mega 2560 (en bleu)

Caractéristiques de la carte Lilygo Wemos XI :

1 50	
• MCU	• LGT8F328P
• FLASH	• 32Kbytes
• SRAM	• 2Kbytes
• E2PROM	• 0K/1K/2K/4K/8K(FLASH Share)
• PWM	• 8
• Frequency	• 16MHz (Maximum 32MHz)
• ADC	6 passageway12 position
• DAC	lpassageway8 position
• UART	• 1
• SPI	• YES
• TWI (I2C)	• YES
• GUID (All serial numbers)	• YES
• Internal benchmark	• 1.024V/2.048V/4.096V ±0.5%
• System logic level	• Factory 3V3 (switch from pad to 5V)

Vue recto/verso de la Wemos XI:



Fonction

A0 à A5	Entrées analogiques (également utilisable en entrées/sorties numériques)
D3# D5# D6# D9# D10# D11#	Sorties analogiques (également utilisable en entrées/sorties numériques)
D0 à D12	Entrées/sorties numériques
Rx et Tx	Liaison série RS232
SCL et SDA	Bus I2C
SCK MOSI MISO	Bus SPI

1.3 Driver USB

En cas de besoin, le driver USB permettant de communiquer avec la carte Wemos peut être téléchargé sur le github officiel de Lilygo : <u>https://github.com/LilyGO</u> Lien driver : <u>https://github.com/LilyGO/TTGO-XI-8F328P-U-driver/blob/master/usbbridgesetup_ca.zip</u>

1.4 IDE Aduino

La carte Wemos se programme en utilisant l'IDE Arduino, téléchargeable sur le site officiel : <u>https://www.arduino.cc/</u>

1.5 Librairie Lilygo Wemos XI

Par défaut, l'IDE Arduino ne reconnaît pas la carte Wemos XI. Il est donc nécessaire d'ajouter une librairie. Lien librairie : <u>https://github.com/LilyGO/Arduino_XI/archive/master.zip</u>

1.6 Shield LoRaWAN ATIM ACW DUINO (ou ACW PI)

Le shield ATIM peut être monté sur une Arduino et permet alors de communiquer en LoRaWAN. Disponible par exemple chez <u>https://yadom.fr/</u> pour environ 60€ (shield + antenne)

Binôme	Shield utilisé
Binôme 1	SNIR DUINO 01
Binôme 2	SNIR DUINO 02
Binôme 3	SNIR DUINO 03
Binôme 4	SNIR DUINO 04
Binôme 5	SNIR DUINO 05
Binôme 6	SNIR DUINO 06
Binôme 7	SNIR PI 01
Binôme 8	SNIR PI 02
Binôme 9	SNIR PI 03
Binôme 10	SNIR PI 04
Binôme 11	SNIR PI 05
Binôme 12	SNIR PI 06

La communication entre l'Arduino et le shield se fait via la liaison série RS232 (broches Rx et Tx) NB : La liaison USB de l'Arduino et les broches Rx Tx utilisent le même UART Lors du chargement du programme depuis le PC vers l'Arduino (ou la Wemos) il donc est nécessaire de débrancher le fil bleu (Rx côté Arduino)

Avec une Arduino Mega:



Avec notre carte Lilygo Wemos XI :



Carte Lilygo Wemos XI et le shield ACW-RPI :



1.7 Librairie ATIM

ATIM fournit un fichier de librairie arduino_armapi_v1.0.4.zip Celui-ci est nécessaire pour utiliser le shield ATIM depuis un sketch Arduino

Armapi by atim-radioo	communicatio 🗙	+	- 0	
▷ C □	atim-rac	liocommunications. <u>c</u>	github.io/armapi/	
Armapi	i		armapi API for ARM module.	
API for ARM m	odule		Overview	
View the Project atim-radiocommunity	ct on GitHub cations/armapi		This API allow you to control easily the modules ARM from ATIM company in or cpp. You will be able to send and receive data on the Sigfox/LoRaWan	
Download ZIP File	Download TAR Ball	View On GitHub	Installation	
Download Arduino lib	Download c lib	Download C++ lib	There is no installation. To use this API, just copy or include the files from folders 'bindings' in you project. You can found the packages for Arduino, c and cpp on this page	
This project is r radiocommunic	naintained by ations	atim-	Documentation	
Hosted on GitHub F	Pages — Theme b	y orderedlist	You can access the last generated documentation here. To generate the doc you need to have doxygen installed locally, then run doxygen in 'docs' folder. The documentation is generated locally in the docs/html/index.html folder.	

1.8 notepad++

Editeur de texte disposant de la coloration syntaxique.



Il dispose par ailleurs de fonctions d'encodage/décodage Base64 utile

📔 *new 1 - Notepad++		- 🗆 ×
Fichier Édition Recherche Affichage Encodage	Langage Paramètres Outils Macro	Exécution Modules d'extension Documents ? X
🕞 🚽 🗄 🖷 🕞 🕞 📥 🖌 🐚 🛅 🧲 🗲	Base64 Encode	MIME Tools
🔚 new 1 🔀	Base64 Encode with padding	Converter
1 GQIAyAoCA0g=	Base64 Encode with Unix EOL	NppExport
	Base64 Encode by line	Gestionnaire des modules d'extension
	Base64 Decode	
	Base64 Decode strict	Ouvrir le dossier des modules d'extension
Normal text file length : 12 lines : 1	Base64 Decode by line	Windows (CR LF) UTF-8 INS

1.9 Infrastructure LoRaWAN

Pour ce TP, l'infrastructure est composée de 2 gateways LoRaWAN et d'un network serveur ChirpStack installé sur un PC.

Les Gateways sont connectées au NetworkServer via un réseau Ethernet privé.



Figure 4: Gateway LoRaWAN Kerlink iFemtoCell



Figure 5: Gateway LoRaWAN DIY IMST + Rapsberry



Figure 6: Interface web ChirpStack



Figure 7: Routeur (faisant également point d'accès WiFi)

1.10 WAMP server

WAMPserver est une distribution pour Windows contenant :

- Le serveur Web Apache
- Les serveurs de données (SGBD) MySQL et MariaDB
- L'interpréteur PHP
- Un outil graphique simplifiant l'administration de Base de Données : PhpMyAdmin

WAMP server 64 bits est téléchargeable ici : <u>https://sourceforge.net/projects/wampserver/</u>

NB : l'installation de Microsoft vcredist_x64 (2012 VC11) est requise avant d'installer WAMP server 64 bits



Figure 8: WAMP = Apache + MySQL et MariaDB + PHP

datation	di2	ai5
2020-08-26 16:03:02	1	3.140
2020-08-26 16:03:22	1	1.290
2020-08-26 16:03:42	1	1.040
2020-08-26 16:04:04	0	1.200
2020-08-26 16:04:22	0	1.230

Figure 9: Stockage des données dans la table "mesures" de la BdD

Nous utiliserons WAMP pour développer la partie Serveur Applicatif en langage PHP. Notre script PHP va recevoir les données envoyées par le Network Server. Il va également les stocker dans une Base de Données (BdD) MariaDB

1.11 Grafana

Pour permettre aux utilisateurs de visualiser les mesures stockées dans la BdD, nous allons mettre en place un serveur Web. Nous utiliserons pour cela l'outil libre Grafana.

Grafana est téléchargeable ici : https://grafana.com/grafana/download



1.12 Wireshark

Wireshark permet d'analyser les échanges réseau et détecter les pannes de communication.

	*Wi	-Fi (host	192.168.	1.99)									_		×	<
Fic	hier	Editer	Vue	Aller Capture	Analyser	Statistiques	Telepho	onie V	Vireless Outils	Aide						
		60	010	🗙 🛅 🍳 🤄	• 🔿 🗟	T 🕹 📃		9,9	1							
	http													×→	-	+
No.		Time		Source	Desti	nation	Protocol	Lengt	n Info							^
		25 39.8	86159	192.168.1.99	192.	168.1.59	HTTP	69	4 POST /lora	protoChir	pstack.php?event=u	p HTTP/1.1	(applicatio	on/json)		
		26 39.8	88162	192.168.1.59	192.	168.1.99	HTTP	51	2 HTTP/1.1 40	3 Forbidd	en (text/html)					
		35 59.7	86348	192.168.1.99	192.	168.1.59	HTTP	69	3 POST /lora	protoChir	pstack.php?event=u	p HTTP/1.1	(applicatio	on/json)		
		36 59.7	87670	192.168.1.59	192.	168.1.99	HTTP	51	2 HTTP/1.1 40	3 Forbidd	en (text/html)					
+		45 79.7	26206	192.168.1.99	192.	168.1.59	HTTP	69	4 POST /lora	protoChir	pstack.php?event=u	p HTTP/1.1	(applicatio	on/json)		
-		47 79.8	378714	192.168.1.59	192.	168.1.99	HTTP	24	5 HTTP/1.1 20	10 OK (ap	plication/json)				<u> </u>	-
		57 99.6	55494	192.168.1.99	192.	168.1.59	HTTP	69	4 POST /lora	protoChir	pstack.php?event=u	p HTTP/1.1	(applicatio	on/json)		
		59 100.	325654	192.168.1.59	192.	168.1.99	HTTP	24	5 HTTP/1.1 20	10 OK (ap	plication/json)					4
<														>		
>	Ethe	ernet I	I, Src	: HonHaiPr 9b:	72:a9 (c	0:cb:38:9b	:72:a9),	Dst:	PcsCompu 97:	7a:e5 (08	:00:27:97:7a:e5)					^
>	Inte	ernet P	rotocol	l Version 4, S	rc: 192.	168.1.59,	Dst: 192	.168.1	1.99							
>	Trar	nsmissi	on Cont	trol Protocol,	Shc Pon	t: 80, Dst	Port: 4	0994,	Seq: 1, Ack:	641, Len	: 191					
>	Нуре	ertext	Transfe	er Protocol												
	Java	aScript	Object	t Notation: ap	plicatio	n/json										
\sim	Line	e-based	text o	data: applicat	ion/json	(1 lines)										
	{	Succes	s: true	e}												¥
<															>	
000	00e0 6f 6e 0d 0a 0d 0a <mark>7b 53 75 63 63 65 73 73 3a 20</mark> on{S uccess:						0									
0	7	JavaSo	ript Obje	ct Notation (json)							Paquets: 64 · Affichés: 1	12 (18.8%) [.] Per	dus: 0 (0.0%)	Profile: De	fault	

2 Mise en œuvre du device (carte Wemos XI + shield ATIM LoRaWAN)

2.1 Connexion de la carte Wemos XI au PC

Sur Windows 10, le driver USB pour Wemos XI est a priori automatiquement installé Sur Windows 7, installer le driver contenu dans le fichier usbbridgesetup_ca.zip Brancher la carte Wemos au PC avec le câble micro USB

NB : c'est une carte à base de processeur ATmega328P comme l'Arduino UNO

Un port COM a été automatiquement créé. Il est associé à la carte Wemos XI

Au besoin, dans gestionnaire de périphériques, faire clic droit puis "mettre à jour le pilote"

2.2 Configuration de l'IDE Arduino pour la carte Wemos XI

Installer l'IDE Arduino, s'il n'est pas déjà installé.

Dans le dossier Mes Documents, il y a un dossier Arduino qui contient déjà un dossier libraries

Dans ce dossier **Arduino**, créer une arborescence **hardware\wemos** pour y décompresser le fichier Arduino_XI-2019-04-24.zip (librairie de la carte Wemos).

Renommer le dossier Arduino XI-marser en 11.

IMPORTANT : L'arborescence obtenue dans "Mes Documents" doit être EXACTEMENT hardware wemos\11 comme dans l'illustration ci dessous :

📙 🛃 📕 🖛 11				– 🗆 X
Fichier Accueil Partage Affich	nage			~ 🕐
$\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow$ C:\Users\adm\Doc	uments\Arduino\hardware\we	mos\11	✓ ひ Rechercher da	ins : 11 🔎
Nom	Modifié le	Туре	Taille	^
bootloaders	19/09/2020 19:51	Dossier de fichiers		
cores	19/09/2020 19:51	Dossier de fichiers		
	19/09/2020 19:51	Dossier de fichiers		
variants	19/09/2020 19:51	Dossier de fichiers		
gitignore	19/09/2020 19:51	Fichier GITIGNORE	1 Ko	
boards.txt	19/09/2020 19:51	Document texte	1 Ko	
platform.txt	19/09/2020 19:51	Document texte	6 Ko	
programmers.txt	19/09/2020 19:51	Document texte	1 Ko	~
9 élément(s)				

Après avoir redémarré l'IDE Arduino, il est maintenant possible de choisir le type de carte "WEMOS XI"

💿 sketch_may03a Arduine	o 1.8.8		Arduino BT	×
Fichier Édition Croquis Ou	tils Aide		LilyPad Arduino USB	
	Formatage automatique	Ctrl+T	LilyPad Arduino	Ø
	Archiver le croquis		Arduino Pro or Pro Mini	
sketch_may03a	Réparer encodage & recharger		Arduino NG or older	
<pre>void setup() {</pre>	Gérer les bibliothèques	Ctrl+Maj+I	Arduino Robot Control	^
// put your setur	Moniteur série	Ctrl+Maj+M	Arduino Robot Motor	
}	Traceur série	Ctrl+Maj+L	Arduino Gemma	
	WiEi101 / WiEiNINA Eirmware Undat	er.	Adafruit Circuit Playground	
<pre>void loop() {</pre>	wirner, wirnender innware opdati		Arduino Yún Mini	
// put your main	Type de carte: "Arduino Mega ADK"	>	Arduino Industrial 101	×
	Port	3	Linino One	
	Récupérer les informations de la cart	e	Arduino Uno WiFi	
	Programmateur: "AVRISP mkll"	;	WEMOS XI Boards	
	Graver la séquence d'initialisation		WEMOS XI	
			\bigtriangledown	
			Arduino Mega ADK si	urcom/

Choisir également le bon Port COM qui est associé à la carte Wemos (menu Outils / Port)

Vérifier qu'un sketch vide compile avec ce type de carte, et qu'il peut être téléversé vers la carte. **IMPORTANT** : Avant de téléverser, **débrancher temporairement le fil bleu** (Rx sur la carte Wemos). En effet, l'UART de la carte Wemos est à la fois utilisé pour l'USB et pour la communication via les broches Tx et Tx.

Vérifier qu'il n'y a pas d'erreur lors du téléversement du programme vers la carte.

🥺 sketch_sep	06a Arduino 1.8.12	_		×
Fichier Édition	Croquis Outils Aide			
	Vérifier/Compiler	Ctrl+R		Ø
	Téléverser	Ctrl+U		_
sketch_sep0	Téléverser avec un programmateur	Ctrl+Maj+U		
<pre>void setup()</pre>	Exporter les binaires compilées	Ctrl+Alt+S		^
// put you	Afficher le dossier des croquis Inclure une bibliothèque Aiouter un fichier	Ctrl+K		
void loop()	ir main code here, to run repeat	edlv:		
,,, par 1-				~
1		WEM	DS XI sur (сом7

Il serait également possible de vérifier que le programme exemple "Blink" fonctionne également sur la carte Wemos XI (la Led de la carte doit clignoter)

NR · Avec cet exemple	nenser à modifier le n	o de la sortie au	ui est reliée à la LED (D12 sur Wemos XD
ND : Avec cet exemple	, penser a moumer le n	ue la sortie qu	ui est renee à la LED	D12 Sur Weinos AI)

💿 Blink	kWemos Arduir	no 1.8.8				_		×
Fichier É	dition Croquis	Outils Aide						
Νοι	uveau	Ctrl+N						Ø
Ouv	vrir	Ctrl+O						_
Ouv	vert récemment		>					
Car	net de croquis		> the	e on-board LED is connected to on your A	rduin	10		^
Exe	mples		>	Exemples inclus			1	
Ferr	mer	Ctrl+W		01.Basics	2	AnalogReadSerial		
Enre	egistrer	Ctrl+S		02.Digital	>	BareMinimum		
Enre	egistrer sous	Ctrl+Maj+S		03.Analog	2	Blink		
Mie	e en nage	Ctrl+Mai+P		04.Communication	2	DigitalReadSerial		
Imn	primer	Ctrl+D		05.Control	2	Fade		
	June .	Cultr		06.Sensors	2	ReadAnalogVoltage		
Préf	férences	Ctrl+Virgule		07.Display	>			
Oui	itter	Ctrl+O		08.Strings	>			
nttp:	://www.arduln	no.cc/en/Iu		09.USB	>			
*/		. 10		10.StarterKit_BasicKit	>			
#define	e LED_BUILTIN	12		11.ArduinoISP	>			

2.3 Configuration de l'IDE Arduino pour utiliser le shield LoRaWAN ATIM

ATIM fournit une bibliothèque qui permet d'utiliser le shield depuis un sketch Arduino. Dans l'IDE Arduino, inclure la bibliothèque fournie par ATIM arduino_armapi_v1.0.4.zip

🥺 sketch_jan05a	Arduino 1.8.8			- 🗆	×	
Fichier Édition Cro	oquis Outils Aide					
	Vérifier/Compiler	Ctrl+R			Ø	
okatah ian0	Téléverser	Ctrl+U				
sketch_janu:	Téléverser avec un programmate	eur Ctrl+Maj+U				
void setup() // put voi	Exporter les binaires compilées	Ctrl+Alt+S				
// P== 1-	Afficher le dossier des croquis	Ctrl+K				
}	Inclure une bibliothèque	3	Gérer les bibliothèques	Ctrl+Maj+I		
void loop()	Ajouter un fichier		Aiouter la bibliothèque .ZIP			
// put your	main code here, to run repe	eatedly:				
			Contribué bibliothéques		~	
			Rridge			
at co	c.arduino.contributions.Dow	nloadableCont	FFPROM		oleCor 🔨	
(6 more		Esplora		<u> </u>	
<			Ethernet		>	
			Firmata		no Uno	
🥺 Sélectionnez	un fichier zip ou un d	ossier conten	ant la bibliothèque	que vous	sou	×
Rechercher dans :	atim-radiocommu	nications.githu	ıb.io 🗸 🦻 📂			
*	🕌 arduino_armapi_	v1.0.4.zip				
Documents r	Nom du fichier : arc	duino_armapi_	v1.0.4.zip		Ouvrir	
	Type de fichier : Fic	hiers zip ou do	ossiers v		Annuler	

NB : l'installation de la librairie crée un dossier "armapi" dans le dossier des librairies de l'IDE Ardiuino. Avec la librairie, quelques exemples de sketches Arduino sont fournis.

armapi			— 🗆	\times
\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow \Box C:\Users\adm\Documents	\Arduino\libraries\armapi	ン C Rech	ercher dans : armapi	Q
Nom	Modifié le	Туре	Taille	
exemples	20/08/2020 18:23	Dossier de fichiers		
src .	20/08/2020 18:23	Dossier de fichiers		
library.properties	20/08/2020 18:23	Fichier PROPERTIES	1 Ko	
LICENSE	20/08/2020 18:23	Fichier	2 Ko	
README.md	20/08/2020 18:23	Fichier MD	2 Ko	
5 élément(s)				

2.4 Programme exemple ATIM

Dans l'IDE Arduino, ouvrir l'exemple "network_uplink" fourni. Cet exemple permet l'envoi de données en LoRaWAN

💿 sketch_jan06a Arduino 1.8.8	EEPROM >		- 🗆	×
Fichier Édition Croquis Outils Aide	SoftwareSerial >			
Nouveau Ctrl+N	SPI >			5
Ouvrir Ctrl+O	Wire >			
Ouvert récemment	Exemples depuis les bibliothèques personnalisées			
Carnet de croquis	armapi	exemples >	arm_info	^
Exemples	⊽		fsk_echo	
Fermer Ctrl+W			network_uplink	
Enregistrer Ctrl+S			sigfox_downlink	~
Enregistrer sous Ctrl+Maj+S			sigfox_uplink	
Mise en page Ctrl+Mai+P	ssier de bibliothèques. Veuillez regarder le menu « Impor	ter bibliothèque »)	
Imprimer Ctrl+P				
· ·				
Préférences Ctrl+Virgule				
Ouitter Ctrl+O			Arduino/Genuino Ur	no

Modifier le n° de LED (12 sur la carte Wemos au lieu de 13 habituellement) NB : Cette modification n'est pas nécessaire sur une Arduino UNO Le sketch utilise

💿 network_uplink Arduino 1.8.8	_		×	
Fichier Édition Croquis Outils Aide				
			ø	
network_uplink				
// // Include //				^
<pre>#include <arm.h> //</arm.h></pre>				
// Define // #define LEI 12				
// // Global variables				
//Instance of the class Arm Arm myArm; //The message to send at Sigfox or Lora				
<pre>uint8_t msg[] = "Hello world!";</pre>				¥
			>	
80	Arduin	o/Genuin	o Uno	

Dans la fonction setup() insérer un temps de pause pour laisser le temps au shield de démarrer avant de lui envoyer une commande

Modifier également une ligne pour activer l'OTAA (cf figure ci-dessous)

Rappel : l'activation OTAA est plus sûre que l'activation ABP car les clés de chiffrement et de signature cryptographique sont régénérées à chaque session.

🥺 network_uplink_analog_et_binaire Arduino 1.8.12 − 🛛	×
Fichier Édition Croquis Outils Aide	
	Ø
network_uplink_analog_et_binaire §	
<pre>void setup()</pre>	^
{	
//Init Led for show error	
<pre>pinMode(LED, OUTPUT);</pre>	
digitalWrite(LED, LOW);	
delav(2000):	
//qb	
//Init Arm and set LED to on if error	
<pre>if (myArm.Init(&Serial) != ARM_ERR_NONE)</pre>	
<pre>digitalWrite(LED, HIGH);</pre>	
//Get the Arm tune	
armTvpe t armTvpe:	
myArm.Info(&armType, 0, 0, 0, 0);	
//Set Lora mode or Sigfox mode	
<pre>if(armType == ARM_TYPE_N8_LW)</pre>	
<pre>myArm.SetMode(ARM_MODE_LORAWAN);</pre>	
else	
myArm.SetMode(ARM_MODE_SFX);	
//Set Sigfox mode in uplink.	
<pre>myArm.SfxEnableDownlink(false);</pre>	
//Set Lora mode in uplink.	
myArm.LwSetConfirmedFrame(5);	
<pre>//bq myArm.LWEnableOtaa(Ialse); muDrm LwEnableOtaa(true);</pre>	
//gb	
myArm.LwEnableRxWindows(true);	
<pre>myArm.LwEnableTxAdaptiveSpeed(true);</pre>	
<pre>myArm.LwEnableDutyCycle(false);</pre>	
<pre>myArm.LwEnableTxAdaptiveChannel(true);</pre>	
<pre>myArm.LwEnableRx2Adaptive(true);</pre>	
//Undate the configuration into the arm	
mvArm.UpdateConfig();	
}	~
<	>
Téléversement terminé	
Le croquis utilise 9854 òctets (33%) de l'espace les variables globales utilisent 405 octete de mé	ae s''
ses variables globales atilisent 405 octets de me	~
<	>
70 - 68 WEMOS XI sur (сомз

Dans la fonction loop() il y a une boucle for() qui appelle 360 fois la fonction delay(60000) Cela a pour effet de faire une pause de $360 \ge 360$ minutes

Modifier cette partie de programme pour limiter la pause à 30s soit 30 000 ms (cf figure page suivante). NB : cette valeur réduite est intéressante lors des premières mises au point.

Une fois que le projet est au point il est nécessaire d'avoir une temps plus long à la fois pour réduire la consommation du device, mais également pour éviter de saturer la bande de fréquences.

NB : pour ce TP, ne pas oublier	de désactiver la ligne for()) en ajoutant // en dé	ébut de ligne sinon, le
délai d'attente sera très long !			

💿 network_uplink Arduino 1.8.8	-		×
Fichier Édition Croquis Outils Aide			
			Ø
network_uplink§			
<pre>void loop() {</pre>			^
unsigned int i;			
<pre>//Send the message to Sigfox or Lora myArm.Send(msg, sizeof(msg)-1);</pre>			
<pre>//Wait 360min //BQ for(i=0; i<360; i++) //BQ delay(60000);</pre>			
//QB			
}	_		. ×
•			
91	Arduin	o/Genuir	o Uno

Compiler le sketch. Une erreur de compilation apparaît dans la librairie armapi.



Il s'agit d'une erreur de type lors d'un appel à la méthode readBytes(), qu'il est possible de corriger (cf page suivante)

A l'aide d'un éditeur (comme par exemple notepad++), corriger l'erreur ligne 173 dans le fichier armport_arduino.cpp (cf figure page suivante)

Il s'agit en fait de remplacer (uint8_t*) par (char*) pour respecter le type de pointeur attendu par la méthode readBytes()

src			-	×
← → → ↑ 📙 [C:\Users\adm\Document	ts\Arduino\libraries\arma	ipi∖src ∨ Ō	Rechercher dans : src	Q
Nom	Modifié le	Туре	Taille	
arm.cpp	20/08/2020 18:23	Fichier CPP	54 Ko	
📄 arm.h	20/08/2020 18:23	Fichier H	58 Ko	
📄 armconfig.h	20/08/2020 18:23	Fichier H	3 Ko	
📄 armconst.h	20/08/2020 18:23	Fichier H	10 Ko	
📄 armport.h	20/08/2020 18:23	Fichier H	5 Ko	
armport_arduino.cpp	20/08/2020 18:36	Fichier CPP	5 Ko	~
6 élément(s) 1 élément sélectionné 4,38 Ko				:== 🖿

*C:\Users\adm\Documents\Arduino\libraries\armapi\src\armport_arduino.cpp - Notepad++		_	
Fichier Édition Recherche Affichage Encodage Langage Paramétres Outils Macro	Exécution Complé	éments Docum	nents ? X
🕞 🗁 🗁 🕞 🕞 🗁 🎸 🖺 🌔 🤉 🗲 🏛 🆕 🔍 👒 🖫 🚍 🎫 1 📘	🖉 📓 🖉 📾 🧟	» 🗉 🗈	🕨 🔤 🎎
🔚 amport_arduino.cpp 🖸			
164 int ArmPort::Read(void* buf, size_t nbyte, unsigned int t	imeout)		~
165 📮 {			
166 if(_port==0)			
167 return -1;			
168			
169 if(nbyte == 0)			
170 return 0;			
171			
<pre>172 ((HardwareSerial*)_port)->setTimeout(timeout);</pre>			
<pre>173 //bq return ((HardwareSerial*)_port)->readBytes((uint8)</pre>	t*)buf, 1);		
<pre>174 return ((HardwareSerial*)_port)->readBytes((char*)buf</pre>	, 1);		
175 //qb			
176 }			~
<			>
C++ source length : 4 498 lines : 202 Ln : 175 Col : 5 Sel : 131 3	Unix (LF)	UTF-8	INS

Compiler de nouveau le sketch. Le sketch se compile désormais sans erreur.

Téléverser alors le sketch vers la carte Wemos (ne pas oublier de débrancher le fil bleu Rx le temps du téléchargement)

🥺 network_uplink Arduino 1.8.8					
Fichier Édition	Croquis Outils Aide				
	Vérifier/Compiler	Ctrl+R			
network_upli	Téléverser	Ctrl+U			
	Téléverser avec un programmateur	Ctrl+Maj+U			
void loop()	Exporter les binaires compilées	Ctrl+Alt+S			

2.5 Câblage

Vérifier que la carte Wemos est bien reliée au shield ATIM comme sur le schéma ci-dessous.

Note importante : sur la carte Wemos (tout comme sur une Arduino d'ailleurs), l'UART est connecté à la fois à l'USB (port COM virtuel) ainsi qu'aux broches Rx et Tx.

Pour téléverser le sketch via l'USB, il est donc nécessaire de débrancher le fil bleu (Tx côté ATIM) Pour tester le sketch, rebrancher ce fil bleu pour permettre la communication entre la carte Wemos et le device ATIM. Puis débrancher et rebrancher également l'USB pour redémarrer.

Cette manipulation assez contraignante doit être faîte à chaque fois que l'on souhaite modifier le sketches



Note : avec une carte Arduino (Uno, Mega,...) lorsque le sketch est au point, le shield peut se monter directement sur l'Arduino, sans fil volant.

Montage avec le shield ACW-RPI :



 \times

3 Network server ChirpStack

Les gateways LoRaWAN et le network serveur ChirpStack sont installées sur un réseau privé 192.168.1.0/24, auquel il est possible d'accéder en WiFi.

3.1 Clé WiFi SMC

Si votre ordinateur dispose du WiFi, passer au chapitre suivant.

Si votre ordinateur n'est pas équipé de WiFi, il est possible d'utiliser une clé WiFi

Ex : clé SMS Ez Connect G



Pour cette clé, il est nécessaire d'installer le driver. Pour cela, décompresser le fichier DRV_SMCWUSB-G_Windows7.zip

Dans le gestionnaire de périphérique, choisir de mettre à jour le pilote.

 Mettre à jour les pilotes - Périphérique inconnu
 Comment voulez-vous rechercher les pilotes ?
 Rechercher automatiquement le logiciel de pilote à jour Windows va rechercher sur votre ordinateur et sur Internet le logiciel de pilote le plus récent pour votre appareil, sauf si vous avez désactivé cette fonctionnalité dans les paramètres d'installation de votre appareil.
 Parcourir mon ordinateur à la recherche du logiciel de pilote Localisez et installez le logiciel de pilote manuellement.

Choisir le sous dossier adéquat dans le dossier créé lors de la décompression du zip.

Rechercher un dossier				
Sélectionnez le dossier qui contient les pilotes de votre matériel.				
arduino-1.8.12	^			
DRV_SMCWUSB-G_Windows7				
Win7x64				
Win7x86				
> fritzing.0.9.4.64.pc				
> grafana-7.1.4	~			
Dossier : Win7x64				
OK Annuler				

 \times

🔶 📱 Mettre à jour les pilotes - Périphérique inconnu

Rechercher des pilotes sur votre ordinateur		
Rechercher les pilotes à cet emplacement :		
$\label{eq:c:Users} C:\Users\adm\Desktop\DRV_SMCWUSB-G_Windows7\Win7x64$	\sim	Parcourir
✓ Inclure les sous-dossiers		

Une fois le driver installé, il est possible de se connecter en WiFi



3.2 Connexion au réseau

Point d'accès WiFi : Sweex Mot de passe : (demander au formateur)

3.3 Accès au Network Server Chirpstack

Une fois connecté au réseau, accéder au network server ChirpStack username : admin password : admin

Ø ChirpStack Application Server x +		-	×
← → ひ Ø 192.168.1.99:8080/#/login	5⁄≡	Ē	
ChirpStack Login			*
Username / email * admin			
Password *			
LOGIN			

Le menu "Gateways" permet de voir l'activité des différentes gateways.

<i>(</i> 2) (1)	hirpStack Application Server 🗙	+		-		×
\leftarrow	$ ightarrow$ $ extsf{D}$ 192.168.7	99:8080/#/organizations/1/gateways/	r∕≡	Ē		0
∉	ChirpStack	Q Search organization, application, gateway or device	?	e a	dmin	
R	Network-servers Gateway-profiles	Gateways / IMST01		👕 DELI	ETE	
₽	Organizations	GATEWAY DETAILS GATEWAY CONFIGURATION CERTIFICATE GATEWAY DISCOVERY	LORAW	VAN FRA	MES	1
•	All users				EAR	
٩	API keys			-		
chir	ostack 👻	UPLINK 5:08:39 PM UnconfirmedDataUp 260129fe			~	
\$	Org. settings	UPLINK 5:08:19 PM UnconfirmedDataUp 260129fe			~	-

3.4 Application

Une application permet de regrouper l'ensemble des devices d'un projet. Sur un même serveur ChirpsStack, on peut créer plusieurs applications (une par projet) Nous allons créer une application par binôme

Ø Ch	irpStack Application Server 🗙	+		—		×
\leftarrow	→ ひ Ø 192.168.1	.99:8080/#/organizations/1/applications	5⁄≡	Ē		
Æ	ChirpStack	Q Search organization, application, gateway or device	?	0	admin	
81 81 81	Network-servers	Applications			EATE	
R	Gateway-profiles	•				•

Exemple ci dessous, avec le poste 06.

NB : sélectionner le Service profile qui a été préalablement créé.



C'est également dans le menu Application que se règle l'intégration avec le serveur applicatif, ce que nous ferons ultérieurement.

3.5 Enregistrement du device sur le Network Server

Avec le device, sont nécessairement fournis par le distributeur, des identifiants et clés d'enregistrement.

En OTAA (Over The Air Activation), seuls DevEUI, App EUI et AppKey sont requis.

Les autres identifiants sont utilisés uniquement en ABP (Activation By Personnalisation)

NB : le network server ChirpStack ne requiert pas la saisie de l'AppEUI, contrairement à la plupart des network servers (TTN par exemple)



Relever DevEUI et AppKey de votre device.

Dans votre application, enregistrez votre device. Exemple avec le poste 06 :

00 0	hirpStack Application Server 🛛 🗙	+	- U	×
\leftarrow	ightarrow 🚺 Not secu	re 192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/ 📩 🗲	te 🙎	0
€	ChirpStack	2 Search organization, application, gateway or device ?	e admin	
	Network-servers	Applications / App06 / Devices / Create		
\bigcirc	Gateway-profiles			
	Organizations	GENERAL VARIABLES TAGS		
•	All users	Device name *		
٩	API keys	SNIR_DUINO_06 The name may only contain words, numbers and dashes.		
chir	pstack 👻	Device description *		
۵	Org. settings	Device ATIM ACW DUINO numéro 06		
•	Org. users	70 B3 D5 9B A0 00 🚬 🗭	B C	
٩	Org. API keys	Device-profile * Profil OTAA classe C	•	
. =	Service-profiles	•		-
Ø CH	irpStack Application Server 🗙 🕂	-	- 0	×
Ø CH ←	irpStack Application Server \mathbf{x} + \rightarrow \circlearrowright \mathbf{A} Not secure	- 192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆		×
ି ଝା ଦା ← ←	HirpStack Application Server × + → ひ ▲ Not secure ChirpStack	- 192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆ ↓ Q Search organization, application, gateway or device	- D	×
Ø ch ← €	iirpStack Application Server × + → ひ ▲ Not secure C ChirpStack Network-servers Gateway-profiles	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆ ★ Q Search organization, application, gateway or device ③ Applications / App06 / Devices / SNIR_DUINO_06	- C	×
	irpStack Application Server × + → ひ ▲ Not secure ChirpStack Network-servers Gateway-profiles Organizations	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/	− □ ■ admin DELETE	×
	All users	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆ ♪ Q Search organization, application, gateway or device ② Applications / App06 / Devices / SNIR_DUINO_06 DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA)	− □ Image: AC >	×
	API keys	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ C Search organization, application, gateway or device Image: Construction of the second sec	− □	×
	iripStack Application Server × +	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆ ★ C Search organization, application, gateway or device O Details CONFIGURATION KEYS (OTAA) Application key* CE 1B 25 CA B2 00 44 0E 2E 43 2D 49 EF 14 For LoRaWAN 1.0 devices. In case your device supports LoRaWAN 1.1, update the device	− □	×
	iripStack Application Server × +	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆ ★ Q Search organization, application, gateway or device Q Applications / App06 / Devices / SNIR_DUINO_06 DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA)	− □	×
	API keys Org. settings Org. users	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆ ★ Q Search organization, application, gateway or device Q Search organization, application, gateway or device Physications / App06 / Devices / SNIR_DUINO_06 DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA) For LoRaWAN 1.0 devices. In case your device supports LoRaWAN 1.1, update the device Gen Application key For LoRaWAN 1.0 devices. This key must only be set when the device implements the remulticast setup specification / firmware updates over the air (FUOTA). Else leave this field		×
	API keys Org. settings Org. API keys Org. API keys	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/ ☆ Q Search organization, application, gateway or device Q Search organization, application, gateway or device Q Search organization, application, gateway or device Q DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA) Application key* CE 1B 25 CA B2 00 44 0E 2E 43 2D 49 EF 14 MSB C For LoRaWAN 1.0 devices. In case your device supports LoRaWAN 1.1, update the device Gen Application key For LoRaWAN 1.0 devices. This key must only be set when the device implements the remulticast setup specification / firmware updates over the air (FUOTA). Else leave this field	− □ Image: A c in the second seco	×

<i>2</i> 8 C	hirpStack Application Server 🗙 -	-			-		×
\leftarrow	\rightarrow O \blacktriangle Not secure	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/7083D59BA0009909/activation	☆	r∕≡	Ē	۲	0
€	ChirpStack	Q Search organization, application, gateway or device		•	0	admin	ĺ
••	Network-servers	Applications / App06 / Devices / SNIR_DUINO_06		ĺ	DEL	.ETE	
R	Gateway-profiles						
	Organizations	DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA) ACTIVATION DEVICE DATA LORAWAN FRAMES	FIRM	VARE			
•	All users						
٩	API keys	This device has not (yet) been activated.					

Si on fait un reset de la carte Wemos (débrancher / rebrancher l'USB), les premiers messages apparaissent au bout de quelques secondes. Cliquer sur "Device data" pour les observer.

Un message de type Uplink est normalement visible **toutes les 30 secondes**. Il est possible de cliquer sur un message pour en observer les informations.

La LED verte sur le shield doit être éteinte, mais clignoter de temps en temps (toutes les 30") Si la led reste fixe (erreur de reset sur les shields pour Pi) débrancher puis rebrancher un des fils d'alimentation entre la carte Wemos et le shield. Ou ajouter un temps de pause en début de setup()

NB : Sur le network server, les messages sont susceptible de s'afficher avec la mention "error" car le payload "Hello World" ne respecte pas le format Cayenne qui a été paramétré.

<i>2</i> 3 CF	nirpStack Application Server 🗙 🧷	ChirpStack Application Server x +	- 0	×
\leftarrow	ightarrow (i) Non sécurisé	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/70b3d59ba00095bc/data 🖄 🗲	œ 🎴	
€	ChirpStack	Q Search organization, application, gateway or device 3	e admin	
	Network-servers Gateway-profiles	Applications / App06 / Devices / SNIR_DUINO_06	DELETE	
₽	Organizations	DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA) ACTIVATION DEVICE DATA LORAWAN	FRAME >	
•	All users			
٩	API keys	⑦ HELP II PAUSE ▲ DOWNLOAD	CLEAR	
chir	ostack 👻	6:18:23 PM up	^	
\$	Org. settings	applicationID: "1"		
-	Org. users	deviceName: SNIR_DUINO_66*		
٩	Org. API keys	devEU: "7003d99ba00095bc" ndnfo: [] 0 items * tainfo: () 3 keys		
≞ ≡	Service-profiles	frequency: 867300000 modulation: "LORA"		
	Device-profiles	IoRaModulationInfo: () 4 keys bandwidth: 125		
\bigcirc	Gateways	codeRate: "4/5" polarization/wersion: faise		
	Applications	adr: true dr: 0		
ψ	Multicast-groups	fCnt: 6 fPort: 5 data: 'SGVsbG8gd29ybGQn' objecLJSON: " tags: 0 0 keys confirmedUplink: true devAddr: '010a5b64'		

3.6 Analyse d'un message

Chaque message contient différentes informations comme les paramètres radio LoRa qui ont été utilisées.

Certaines informations sont encodées en base64. Exemple : DevEUI, data, devAddr

L'encodage base64 n'est en aucun cas un chiffrement (cryptage). Il s'agit simplement d'un codage permettant de transmettre sous forme de caractères, des payloads contenant potentiellement des octets de valeur quelconque.

Réseau IoT LoRaWAN

Dans le sketch exemple fourni par ATIM, le payload est constitué d'une chaîne de caractères. Voir début du sketch juste avant setup().

```
//The message to send at Sigfox or Lora
uint8 t msg[] = "Hello world!";
```

Exemple de message reçu :

```
"applicationID": "1",
"applicationName": "App06",
"deviceName": "SNIR DUINO 06",
"devEUI": "cLPVm6AAlbw=",
"rxInfo": [],
"txInfo": {
    "frequency": 867300000,
    "modulation": "LORA",
    "loRaModulationInfo": {
        "bandwidth": 125,
        "spreadingFactor": 12,
        "codeRate": "4/5",
        "polarizationInversion": false
    }
},
"adr": true,
"dr": 0,
"fCnt": 6,
"fPort": 5,
"data": "SGVsbG8gd29ybGQh",
"objectJSON": "",
"tags": {},
"confirmedUplink": true,
"devAddr": "AQpbZA=="
```

Utilisation de la fonction de décodage "base64" incluse dans notepad++

📔 *new 1 - Notepad++		- 🗆 ×	
Fichier Édition Recherche Affichage Encodage	Langage Paramètres Outils Macro E	xécution Modules d'extension Documents ?	х
🕞 🚽 🔚 🖷 🕞 🖓 🚔 🖌 🖿 🖿 🧲 🧲	Base64 Encode	MIME Tools	>
🔚 new 1 🔀	Base64 Encode with padding	Converter	>
1 SGVsbG8gd29ybGQh	Base64 Encode with Unix EOL	NppExport	>
	Base64 Encode by line	Gestionnaire des modules d'extension	
	Base64 Decode		
	Base64 Decode strict	Ouvrir le dossier des modules d'extension	_
Normal text file length : 16 lines : 1	Base64 Decode by line	Windows (CR LF) UTF-8 INS	

On retrouve bien le payload transmis en LoRaWAN par le sketch

📔 *ne	w 1 - Not	epad++										- 0	×
Fichier	Édition	Recherche	Affichage	Encodage	Langage	Paramètres	Outils	Macro	Exécution	Modules d	l'extension	Document	s?)
🗋 卢	8	🗟 🕼 🎒	* 🖻 🖻	🤉 C	iii 🧏	े द	G E	ə 11 🗍	- 🐷 🔊 🌶	👌 🖿 🕐 🛛) 脉 🔤	
🔚 new	1 🖂												
1	Hello	world!											
Normal	text file	length : 12	lines : 1		Ln:1 C	ol:1 Sel:0	0		Wine	dows (CR LF) UTF-8		INS

4 Modification du device

4.1 Câblage

Pour simuler le capteur d'humidité, on utilise un potentiomètre. Le potentiomètre permet de générer une tension comprise entre 0 et 3,3V

Le nombre de broches de masse et de VCC étant limitées sur la carte Wemos, on utilisera D12 en sortie 0V et D11 en sortie 3,3V pour alimenter le potentiomètre.

Par la même occasion, on pourra tester la mise en œuvre d'entrée numérique TOR (Tout Ou Rien). On utilisera pour cela l'entrée D2.

Vérifier que le câblage correspond au schéma ci-dessous.



4.2 Sauvegarde du sketch

Sauvegardez votre sketch dans un dossier de travail pour le pas risquer d'altérer le sketch original.

4.3 Modification du sketch

Modifier la déclaration du tableau msg, qui est utilisé pour stocker les payloads On utilise un codage LPP.

Sur les 7 octets du tableau :

- les 4 premiers octets seront utilisés pour transmettre la valeur de l'entrée analogique A5
- les 3 derniers seront utilisés pour transmettre la valeur de l'entrée numérique DI2

uint8_t msg[7] = {5,2,0,0,2,0,0}; // ch5 AI 00 00 ch2 DI 00

Dans la fonction setup, ajouter 3 lignes pour déclarer D11 et D12 en sorties, et A5 en entrée (lignes en gras)

```
void setup()
{
    //Init Led for show error
    pinMode(LED, OUTPUT);
    digitalWrite(LED, LOW);

    pinMode(11, OUTPUT);
    pinMode(12, OUTPUT);
    pinMode(A5, INPUT);
    delay(2000);
```

Modifier également le contenu de la fonction loop() pour permettre :

- 1. la lecture des entrées
- 2. la préparation du payload au format LPP
- 3. l'envoi des 7 octets de payload en LoRaWAN

NB : le tableau msg[] permet de préparer le payload au format LPP Cayenne. Ce payload est envolé par la méthode Send(...) de l'objet myArm

|--|

0	05	Canal n°5
1	02	Type Analogique
2	00 à FF	Tension/100 (poids FORT)
3	00 à FF	Tension/100 (poids faible)
4	02	Canal n°2
5	00	Type numérique
6	00 à 01	Niveau sur entrée 2

```
void loop()
```

```
{
    digitalWrite(11,HIGH); // 3.3
    digitalWrite(12,LOW); // 0
    float f5=analogRead(A5)*3.3/1024.0;
    int i5=f5*100.0+0.5;
    msg[2]=i5/256;
    msg[3]=i5%256;
    msg[6]=digitalRead(2);

    myArm.Send(msg,sizeof(msg)); // on enlève le -1
    delay(30000);
}
```

Téléverser le sketch modifié vers la carte Wemos, et tester le bon fonctionnement.

4.4 Visualisation sur ChirpStack

Le codec Cayenne LPP a été choisi dans le device profile. NB : ne pas modifier ce réglage. Ainsi, ChirpsStack décode automatiquement les trames au format Cayenne LPP.

<i>(</i>) (3)	hirpStack Application Server 🛛 🗙 🍐	ChirpStack Application Server x	-	
\leftarrow	ightarrow $@$ Non sécu	risé 192.168.1.99:8080/#/organizations/1/device-profiles/9abe701d-f077-4386-986c-ba41e9e335ec 🕸 🔀	• 🖻 (
€	ChirpStack	Q Search organization, application, gateway or device	e adr	nin
@	Network-servers Gateway-profiles	Device-profiles / Profil OTAA classe C	DELE	re
₽ ₽	Organizations All users	GENERAL JOIN (OTAA / ABP) CLASS-B CLASS-C CODEC	TAGS	-
chir	ostack -	By defining a payload codec, ChirpStack Application Server can encode and decode the binary device payload for you.	ICE-PROFILI	E
	evice-70b3d59ba0json Juvrir un fichier		Afficher	tout ×

Ø Ch	ChirpStack Application Server x 🖉 ChirpStack Application Server x +							
\leftarrow	\rightarrow \circlearrowright \bigstar Not secure	192.168.1.99:8080/#/organizations/1/applications/1/devices/70b3d59ba000 //data 🖄 🛱 🕲	0					
∉	ChirpStack	Q Search organization, application, gateway or device ? early admin	Î					
.	Network-servers Gateway-profiles	Applications / App06 / Devices / SNIR_DUINO_06						
	Organizations	DETAILS CONFIGURATION KEYS (OTAA) ACTIVATION DEVICE DATA LORAWAN FRAMES >						
	All users							
٩	API keys	⑦ HELP II PAUSE						
chirp	ostack 👻	7:35:37 PM up						
\$	Org. settings	applicationID: "1"						
:	Org. users	applicationName: "App06" deviceName: "SNR_DUINO_06"						
٩	Org. API keys							
≞ ≡	Service-profiles	frequency: 867500000 modulation: "UORA"						
ΞĖ	Device-profiles	IoRaModulationInfo: () 4 keys bandwidth: 125						
R	Gateways	spreadingFactor: 12 codeRate: "4/5" polarization/purstion: false						
	Applications	adr: true dr: 0						
٣	Multicast-groups	fCnt: 6 fPort: 5 fdsta: 'BOLATQLAQue-' • objectISON: 0/2 keys • digitaliput: 0/1 key 2: 1 • analoginput: 0/1 key 5: 126 tags: 0/0 keys confirmedUplink: false devAdd: '00235879'	Ţ					

Vérifier que les valeurs uploadées sont bien décodées.

Agir sur le potentiomètre pour vérifier que la tension peut être modifiée entre 0 (roue côté noir) et 3V (roue côté rouge)

Pour tester l'entrée numérique D2, il est possible de mettre en contact le fil jaune relié à D2, tantôt à 3,3V (ex : broche du potentiomètre reliée au fil rouge), tantôt à 0V (ex : broche du potentiomètre reliée au fil noir).

5 Serveur applicatif

5.1 Ajout intégration dans ChirpStack

Vous allez installer un serveur applicatif sur votre machine. Pour que votre serveur applicatif reçoive les données, il faut configurer ChirpStack. Dans votre application ChirpStack, choisir intégrations puis HTTP



10/04/23

Choisir de transmettre les données en JSON. Relevez l'adresse IP de votre PC. Saisir l'URL : http://(votre IP)/lora/protoChirpStack.php C'est à cette URL que ChirpStack transmettra les données de votre device. ChirpStack agira en client HTTP vis à vis de votre serveur applicatif.

	simStack Application Server				-		×
- 00 U	A Non sécurisé	102 168 1 99-8080/#/organizations/1/annlications/1/integrations/http/edit	*	~_	۲ <u>۵</u>		
、 (=	ChirpStack	Q Search organization, application, gateway or device	<i>P</i> 4	?	8 a	lmin	-
	Network-servers Gateway-profiles Organizations	Applications / App06		l	DELE	ETE	
•	All users API keys	Update HTTP integration					
chir	ostack 👻	Pavload marchalar *					
۵	Org. settings	JSON This defines how the psyload will be encoded.				-	
-	Org. users	Headers					
٩	Org. API keys	ADD HEADER					
. =	Service-profiles	Endpoint URL(s) for events					
	Device-profiles	http://192.168.1.58/lora/protoChirpstack.php ChirpStack will make a POST request to this URL(s) with 'event' as query parameter. Multiple URLs can be defined as a comma separated list. Whitespa	ce will be	e automa	atically	-	
\bigcirc	Gateways	removed.					

5.2 Installation de WAMPserver

Si WampServer n'est pas déjà installé, il faut l'installer

	Wampserver64 ^	
۲ì	Page d'accueil de Wampserver64	
	Wampserver64	
<u>~</u>	Windows PowerShell 🗸 🗸 🗸 🗸 🗸 🗸	
©	W ireshark	Serveur local - Tous les services sont lancé
Ċ	x	/ A B
	Xbox Game Bar	13:44 —
		へ ¹ ● <i>(</i> ² ↓ ³) FRA 26/08/2020 3

NB : Installer d'abord vcredist qui est requis par WAMPserver

Installer ensuite WAMPserver. Un redémarrage de la machine est possiblement requis.

Lorsque WAMPserver est démarré, une icône apparaît en bas à droite, et une page d'accueil est disponible



5.3 Création d'une Base de Données

Nous allons mettre en place une BdD pour stocker les mesures envoyées par le device LoRaWAN

Se connecter au serveur MariaDB (ou MySQL)
Par défaut : compte root sans mot de passe

Accueil WAMPSERVE	R 🛛 🗙 🎎 phpMyAdmi	n X	+		- 0	×
	localhost/phpmyadmin/			⊠ ☆ 💵	\ 🗉 🔹	≡
	php	MyAdmin				^
	Bienvenue	dans phpMyA	dmin			
	Langue - Language]		
	Français - French	~				
	Connexion 🕑					
	Utilisateur :	root				
	Mot de passe :					
	Choix du serveur :	MariaDB	~			
			Exécuter			~

Créer une Base de Données "protochirpstack". Dans cette BdD, créer une table "mesures".

🚲 localhost / MariaDB / pr	otochir X	-					-	[Х
← → ♂ ଢ	00	host/phpmyadmin/db_structure.php?server=2	&db=protochirpstack	Ē	… ⊚	☆	lii\		3	≡
phpMyAdmir	←	Serveur: MariaDB:3307 » 🗃 Base de données:	protochirpstack					í	Ì	~
🔝 🗐 😡 🗊 🌼 😋		Structure 📙 SQL 🔍 Rechercher 🗊	Requête Exporter	- -	Importer	ظی	Opérations	₹ F	Plus	
Serveur courant : MariaDB		Aucune table n'a été trouvée dans cette base de	données.							
Récentes Préférées		Nouvelle table								
	69									
→ Nouvelle base de données	1	No	mbre de colonnes: 3							
								E	xécute	ər
- protochirpstack	-									2
🖶 🗐 test										
		nsole de requêtes SQL								

Créer 3 champs dans cette table :

- datation : timestamp
- di2 : booléen
- ai5 : décimal

Cf copie d'écran ci après.

🚲 localhost / MariaDB / protochi	× +						_		×
\leftarrow \rightarrow C \textcircled{o}	localhost/phpmya	admin/db_structu	re.php?serve	r=2&db=protochi	rpstack 🔳	⊠ ☆	lii1\	E S	≡
phpMyAdmin	🗕 📑 Serveur: M	ariaDB:3307 » 🍵 I	Base de donn	ées: protochirpstacl	k » 🔜 Table: me	sures		6	⊼ ^
<u>↑ 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 </u>	Parcourir	M Structure	SQL	🔍 Rechercher	∃ ≓ Insérer	🛋 Export	er 🔻 Plus		
Serveur courant :	Nom de table: n	nesures			Ajouter 1	🖨 colonne(s) Exécuter)	
MariaDB 🗸	Nom	Type 🔞		Taille/Valeurs*	e Valeu	ır par défaut (Interclass	ement	
Récentes Préférées	datation	TIMEST	amp ~		CUI	RRENT_TIMES	~		~
Nouvelle base de données	di2	BOOLE	AN ~		Auc	cun(e)	~		~
performance_schema protochirpstack test	ai5	DECIM	AL ~	10,3	Auc	cun(e)	~		~
	Console de rec	quêtes SQL							×

Lorsque le script PHP sera mis en place, la table sera remplie au fur et à mesure des messages reçus :

🖟 localhost / MariaDB / protochirp 🗙	+	-		×
\leftarrow \rightarrow \circlearrowright \bigcirc localho	ost/phpmyadmin/index.php?db=protochirpstack&table=mesures⌖=sql.php&server=2 🛱 🗲	Ē		
phpMyAdmin	💳 👘 Server: MariaDB:3307 » 👩 <u>Database: protochirpstack</u> » 🐻 Table: mesures		\$	~ ^
🏫 🗾 😡 🗊 🌼 😋	🖪 Browse 🥖 Structure 📄 SQL 🔍 Search 👫 Insert 🚍 Export 🐺 Import 🖭 Privileges	~ 1	Nore	
Current server:				
MariaDB 🗸	Current selection does not contain a unique column. Gid edit, checkbox, Edit, Copy and Delete features are not available	. 🕑		
Recent Favorites	Showing rows 0 - 12 (13 total, Query took 0.0004 seconds.)			
∞ ⊸ R New	SELECT * FROM `mesures`			
+- information_schema	Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PH	IP cod	e][Refre	sh]
+- mysql				
performance_schema	Show all Number of rows: 25 V Filter rows: Search this table			
- New	+ Options			
+ M mesures	datation di2 ai5			
+- test	2020-08-26 16:03:02 1 3.140			
	2020-08-26 16:03:22 1 1.290			
	2020-08-26 16:03:42 1 1.040			
	2020-08-26 16:04:04 0 1.200			
	2020-08-26 16:04:22 0 1.230			
	2020-08-26 16:04:42 0 1.250			
	Console 16:05:02 1 1.230			*

5.4 Script PHP

Placer le script suivant dans un dossier. Exemple : dossier "lora" sur le bureau

NB : le nom du script (protoChirpStack.php) doit être le même que dans l'URL configurée sur ChirpStack:http://(votre IP)/lora/protoChirpStack.php

📔 C:\Us	ers\adm\Desktop\lora\protoChirpstack.php - Notepad++ X							
Fichier	Édition Recherche Affichage Encodage Langage Paramètres Outils Macro Exécution Modules d'extension Documents ?							
	HERALINE CHANGE CERTINE							
erotoCh	inpstack.php 🖸							
1								
2	// lecture du corps de la requête HTTP reçue, et décodage json							
3	<pre>header('Content-Type: application/json'); </pre>							
	()son-file_get_contents(' <u>DHC://INDUC</u> ');							
6	<pre>sobj=jsoh_decode(\$jsoh) of die("(Success: Laise, message: "USOM requise)");</pre>							
7	// fichier de loge							
8	// itemier de logs							
g	date default imezone set("Furone/Paris"):							
10	Sligne=Date("r"),";",Sison,"\r\n";							
11	<pre>fwrite(Shandle,Sligne);</pre>							
12	<pre>@\$data=\$obj->{'data'} or die('{Success: false, Message: "Mangue champ data"}');</pre>							
13	<pre>\$payload=base64 decode(\$data);</pre>							
14	<pre>\$ligne=strtoupper(bin2hex(\$payload))."\r\n";</pre>							
15	<pre>fwrite(\$handle,\$ligne);</pre>							
16	<pre>fclose(\$handle);</pre>							
17								
18	// lecture des mesures							
19	<pre>\$mesures=json_decode(\$obj->{'objectJSON'}) or die('{Success: false, Message: "objectJSON requis au format JSON"}');</pre>							
20	<pre>@\$val=\$mesures->{'digitalInput'} or die('{Success: false, Message: "Manque champ digitalInput (decodage LPP)"}');</pre>							
21	<pre>@\$di2=\$val->{'2'};// or die('{Success: false, Message: "Manque mesure DI2"}');</pre>							
22	<pre>@\$val=\$mesures->{'analogInput'} or die('{Success: false, Message: "Manque champ analogInput (decodage LPP)"}');</pre>							
23	<pre>@\$ai5=\$val->{'5'} or die('{Success: false, Message: "Manque mesure AI5"}');</pre>							
24								
25	// stockage dans la Base de Données							
26	<pre>\$server="localhost";</pre>							
27	Susername="root";							
28								
29	Vactavas_name-protochipsvack;							
31	Sport-530/, // Mailaub Contract minedi/Capture fusername fractured (database name front) or dis///Success, false Massace, "Dh connexion MuSOI"!!!.							
32	Sent = "INSERT INFO mesures (diz ais) Values ('sdab', 'sais')".							
33	<pre>figure income accuracy (incomest failes, weak), which is a second s</pre>							
34	Scon->close();							
35								
36	echo '{Success: true}';							
37								
]								
PHP Hype	rtext Preprocessor file length : 1 627 lines : 37 Ln : 37 Col : 3 Sel : 0 0 Windows (CR LF) UTF-8 INS							

<?php // lecture du corps de la requête HTTP reçue, et décodage json header('Content-Type: application/json'); \$json=file get_contents('php://input'); \$obj=json_decode(\$json) or die('{Success: false, Message: "JSON requis"}'); // fichier de logs \$handle = fopen('protoChirpstack.txt', 'a'); date_default_timezone_set("Europe/Paris"); \$ligne=Date("r ").";".\$json."\r\n"; % and the set of fwrite(\$handle,\$ligne); fclose(\$handle); // lecture des mesures \$mesures=json decode(\$obj->{'objectJSON'}) or die('{Success: false, Message: "objectJSON requis au format JSON"}'); @\$val=\$mesures->{'digitalInput'} or die('{Success: false, Message: "Manque champ digitalInput (decodage LPP)"}'); @\$di2=\$val->{'2'};// or die('{Success: false, Message: "Manque mesure DI2"}'); @\$val=\$mesures->{'analogInput'} or die('{Success: false, Message: "Manque champ analogInput (decodage LPP)"}'); @\$ai5=\$val->{'5'} or die('{Success: false, Message: "Manque mesure AI5"}'); // stockage dans la Base de Données
\$server="localhost"; \$username="root"; \$password=""; \$database_name="protoChirpstack";
\$port=3307; // mariadb \$con=new mysqli(\$server,\$username,\$password,\$database name,\$port) or die('{Success: false, Message: "Pb connexion MySQl"}'); \$sql = "INSERT INTO mesures (di2,ai5) VALUES ('\$di2','\$ai5')"; @mysqli_query(\$con, \$sql) or die('{Success: false, Message: "Err SQL INSERT '.\$con->error.'"}'); \$con->close(); echo '{Success: true}';

```
echo '{Success: true}'
?>
```

5.5 Création d'un alias pour le script PHP

Via l'icône de WAMP, choisir "créer un alias"

| | | | Made in France b | y Otomatic | ; |
|--|-----|--------------|--------------------|----------------|------|
| | | | Localhost | | |
| | | | phpMyAdmin | 5.0.2 | |
| | | | Adminer | 4.7.7 | |
| | | | Vos VirtualHosts | | • |
| | | | Répertoire www | | |
| Apache 2.4.46 | 5 | / | Apache | 2.4.46 | × |
| Version 🕨 | N | php | PHP | 7.3.21 | ► |
| Administration du service 'wampapache64' | | | SGBD par défau | ıt : mysql | |
| Modules Apache | E | 1 | MySQL | 5.7.31 | • |
| Configuration Apache | 8 | | MariaDB | 10.4.13 | • |
| 💀 Répertoires Alias 🔸 | | | Répertoires Alia | IS | |
| Fichiers & Documentation | 4 | Créer | un alias | | |
| httpd.conf | | | | | |
| httpd-vhosts.conf | - | http:// | /localhost/admin | er/ | - |
| Apache error log (6.8 KiB) | | http:// | /localhost/phpmy | /admin/ | - 1 |
| Apache access log (17.66 KiB) | | http:// | /localhost/phpsys | sinfo/ | -≻ b |
| Documentation Apache | へ 🍟 | • <i>(</i> . | ⊈າ») FRA 1
26/0 | 3:30
8/2020 | 2 |

Choisir l'alias "lora". Celui-ci doit être le même que dans l'URL configurée sur ChirpStack : http://(votre IP)/lora/protoChirpStack.php

A la deuxième question, copier/coller le nom du dossier où le script PHP est stocké.

| php c:\wamp64\bin\php\php5.6.40\php.exe | _ | × | php c:\wamp64\bin\php5.6.40\php.exe — 🗆 🗙 |
|---|---|---|--|
| | | ^ | Enter the destination path of your alias. |
| Enter your alias.
For example, | | Ľ | 'c:/test/' |
| 'test' | | | would make http://localhost/lora/ point to |
| would create an alias for the url | | | c:/test/ |
| http://localhost/test/ | | | : C:\Users\adm\Desktop\lora |
| : lora | | ~ | Alias created. Press Enter to exit 🗸 |

Choisir de modifier le fichier d'alias nouvellement créé

| Apache 2.4.46 | 👥 🖸 🖊 Apache 2.4.46 🕨 |
|--|------------------------------|
| 🐺 Version | ▶ 2 PHP 7.3.21 ▶ |
| 🖌 Administration du service 'wampapache64' | SGBD par défaut : mysql |
| Modules Apache | 🔸 🕎 🛃 MySQL 5.7.31 🔸 |
| Configuration Apache | ▶ 🔀 🔚 MariaDB 10.4.13 ▶ |
| 😽 Répertoires Alias | Répertoires Alias |
| Fichiers & Documentation | 🛖 Créer un alias |
| httpd.conf httpd-vhosts.conf | http://localhost/adminer/ |
| Apache error log | http://localhost/lora/ |
| Apache access log Supprimer l'alias | http://localhost/phpmyadmin/ |

Dans le fichier lora.con qui vient d'être créé, remplacer "Require local" par "Require all granted" Cela permet à votre serveur Web d'accepter des requêtes venant de toute autre machine. Cela autorise le network server ChirpStack à envoyer des requêtes HTTP vers votre serveur Web.

| 📔 c:\v | /amp64\alias\lora.conf - Notepad++ | - (| |
|----------|--|-------------|-------|
| Fichier | Édition Recherche Affichage Encodage Langage Paramètres Outils Macro Exécution Modules d'extension | Documer | nts?X |
| 🕞 📥 | 🗄 🖻 🗟 🕼 🍰 🎸 🛅 🛅 Ə 🤁 🏙 🆖 🔍 🔍 🖫 🖼 🎫 1 🏋 🐼 🔊 🗉 💌 🗉 🗈 | > | |
| 📄 lora.c | onf 🗵 | | |
| 1 | Alias /lora "C:\Users\adm\Desktop\lora/" | | ~ |
| 2 | | | |
| 3 | <directory "="" "c:\users\adm\desktop\lora=""></directory> | | |
| 4 | Options Indexes FollowSymLinks MultiViews | | |
| 5 | AllowOverride all | | |
| 6 | <ifdefine apache24=""></ifdefine> | | |
| 7 | <pre>#bq Require local</pre> | | |
| 8 | Require all granted | | |
| 9 | db to the second s | | |
| 10 | | | |
| 11 | <ifdefine !apache24=""></ifdefine> | | |
| 12 | Order Deny,Allow | | |
| 13 | Deny from all | | |
| 14 | Allow from localhost ::1 127.0.0.1 | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | ~ |
| Normal t | ext file length : 366 lines : 17 Ln : 9 Col : 4 Sel : 46 3 Windows (CR LF) UTF-8 | | INS |

Redémarrer Apache. Vérifier que la Base de Données, ainsi que le fichier de logs se remplissent au fur et à mesure des messages montant

En cas de dysfonctionnement, jeter un œil au chapitre suivant

| *C:\Users\adm\Desktop\lora\protoChirpstack.txt - Notepad++ | _ | | × | | | | |
|---|---|-----------------------------------|----------------|--|--|--|--|
| Fichier Édition Recherche Affichage Encodage Langage Paramètres Outils Macro Exécution Modules d'extension | on Docur | ments | 2 X | | | | |
| 3 🖻 🖶 🕼 🖓 🔏 👘 👘 ⊃ ⊂ # 🍢 🔍 🤘 ⊑ 🔤 🔚 🛯 戻 🖾 🖉 💷 🔍 🗉 | | | | | | | |
| 😸 protoChirpstack.txt 🔀 | | | | | | | |
| <pre>1 Wed, 26 Aug 2020 14:26:42 +0200 ;{"applicationID":"1","applicationName":"App06","deviceName":"SNIR_DUINO_06","dev lbw=","rxInfo":[],"txInfo":{"frequency":868500000,"modulation":"LORA","loRaModula ndwidth":125,"spreadingFactor":12,"codeRate":"4/5","polarizationInversion":false) dr":0,"fCnt":353,"fPort":5,"data":"BQIAeAIAAA==","objectJSON":"{\"digitalInput\":</pre> | <pre>/EUI":"c
ationInf
},"adr"
:{\"2\":</pre> | LPVm6
o":{"
':true
0},\" | AA
oa
," | | | | |
| <pre>alogInput\":{\"5\":1.2}}","tags":{},"confirmedUplink":true,"devAddr":"AJtTZg=="} 2 05020078020000 3 Wed, 26 Aug 2020 14:27:02 +0200 ;{"applicationID":"1","applicationName":"App06","deviceName":"SNIR_DUINO_06","devEUI":"cLPVm6AA lbw=","rxInfo":[],"txInfo":("frequency":868100000,"modulation":"LORA","loRaModulationInfo":{"ba ndwidth":125,"spreadingFactor":12,"codeRate":"4/5","polarizationInversion":false}},"adr":true," dr":0,"fCnt":354,"fPort":5,"data":"BQIAFAIAAQ==","objectJSON":"{\"digitalInput\":{\"2\":1},\"an alogInput\":{\"5\":1.24}}","tags":{},"confirmedUplink":true,"devAddr":"AJtTZg=="} 4 0502007C020001</pre> | | | | | | | |
| Normal text file length : 4 087 lines : 17 Ln : 1 Col : 1 Sel : 0 0 Windows (CR LF) UTF | -8 | 1 | NS | | | | |

6 En cas de dysfonctionnement du script PHP

6.1 Wireshark

S'il n'est pas déjà installé, installer Wireshark.

En démarrant la capture, configurer un filtre de manière à limiter la capture aux échanges entre le network server ChirpStack et votre serveur applicatif. Utiliser pour cela la directive "host"

| terface | Trafic | En-tête de couche de liaison | Promis | Snanlen i | Tampon | Mode | Filtre de canture | |
|--|-------------------------|------------------------------|--------------|-----------|--------|--------|--------------------|----|
| Companies au sécolu la celt 11 | nanc | Eth-tete de couche de haison | | Jafault | ampon | widde | riffe de capture | 1 |
| Connexion au reseau local 11 | | Ethernet | | default | 2 | | | |
| Connexion au reseau local" 4 | | Ethernet | | derault | 2 | H | | |
| Connexion au reseau local ⁵ 3 | | Ethernet | | default | 2 | \Box | | |
| Connexion au réseau local* 10 | | Ethernet | \leq | default | 2 | _ | | |
| Connexion au réseau local* 12 | | Ethernet | \leq | default | 2 | _ | | |
| Wi-Fi | | Ethernet | \checkmark | default | 2 | | host 192.168.1.99 | |
| Adapter for loopback traffic captur | re | BSD loopback | \checkmark | default | 2 | _ | | |
| Cisco remote capture | | Remote capture dependent DLT | _ | _ | _ | _ | | |
| Random packet generator | | Generator dependent DLT | _ | _ | _ | _ | | |
| SSH remote capture | | Remote capture dependent DLT | _ | _ | _ | _ | | |
| Activer la mode promissuous sur tautas | les interfaces | | | | | | Cáror los Interfa | |
| Activer le mode promiscuous sur toutes | ica interfacea | | | | | | Gerer les internat | |
| re de capture pour les interfaces sélectio | onnées : bost 192 168 1 | 00 | | | | | Compiler des | RP |

6.2 Problème de pare-feu

Dans la capture suivante, le network server ChirpStack essaye d'établir une connexion TCP sur le port 80 pour se connecter à votre serveur web Apache. Il essaye à plusieurs reprises sans succès. Causes possibles :

- Votre serveur web Apache est arrêté
- Votre pare-feu empêche les connexions entrantes sur votre PC

| 🙍 Cap | oture en cours de | Wi-Fi (host 192.168.1.9 |)) | | — — X | | |
|----------------------------|---|-------------------------|--------------------|----------|--|--|--|
| Fichier | Editer Vue | Aller Capture Ana | lyser Statistiques | Telepho | nie Wireless Outils Aide | | |
| | <u>/</u> 🛞 📃 🗄 |) 🕅 🖸 🖣 🗢 🖻 |) 😫 🗿 🎍 🧮 | | Q, Q, III | | |
| Apply Apply | y a display filter · | <ctrl-></ctrl-> | | | | | |
| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length Info | | |
| | 1 0.000000 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | TCP | 74 40510 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 | | |
| | 2 4.434451 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | TCP | 74 40514 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 | | |
| | 3 5.440029 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | тср | 74 [TCP Retransmission] 40514 \rightarrow 80 [SYN] Seq=0 Win | | |
| | 4 7.455825 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | тср | 74 [TCP Retransmission] 40514 → 80 [SYN] Seq=0 Win | | |
| | 5 11.519099 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | тср | 74 [TCP Retransmission] 40514 → 80 [SYN] Seq=0 Win | | |
| | 6 16.028803 | Sagemcom_d1:5f:… | Broadcast | ARP | 60 Who has 192.168.1.99? Tell 192.168.1.1 | | |
| < | | | | | > | | |
| > Fran
> Ethe
> Inte | <pre>> Frame 1: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{6A862CF1-2EF2-4ADD
> Ethernet II, Src: PcsCompu_97:7a:e5 (08:00:27:97:7a:e5), Dst: HonHaiPr_9b:72:a9 (c0:cb:38:9b:72:a9)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.99, Dst: 192.168.1.59</pre> | | | | | | |
| > Tra | nsmission Con | trol Protocol, Sro | : Port: 40510, | Dst Port | : 80, Seq: 0, Len: 0 | | |

Pour résoudre le problème :

- 1. désactiver temporairement le pare-feu
- 2. vérifier que la connexion se fait bien sur le port 80
- 3. réactiver le pare-feu
- 4. créer une règle spécifique sur le pare-feu

Pour créer une règle, ouvrir les paramètres du pare-feu, et aller dans "paramètres avancés"

| | Pare-feu Windows Defender | | – 🗆 X |
|---|---|--|--|
| ÷ | → 💉 🛧 🔗 « Système et s | sécurité 🔸 Pare-feu Windows Defender | V O Rechercher P |
| | Page d'accueil du panneau de
configuration
Autoriser une application ou | Protégez votre ordinateur avec le Pare
Le Pare-feu Windows Defender a pour but d'emp
votre ordinateur via Internet ou via un réseau. | e-feu Windows Defender
bêcher les pirates ou les logiciels malveillants d'accéder à |
| | une fonctionnalité via le
Pare-feu Windows Defender | 🛛 🥏 Réseaux privés | Non connecté 😔 |
| • | Modifier les paramètres de
notification | Réseaux publics ou invités | Connecté 🔗 |
| • | Activer ou désactiver le
Pare-feu Windows Defender | Réseaux dans des lieux publics, tels qu'un aérop | port ou un cybercafé |
| • | Paramètres par défaut | État du Pare-feu Windows Defender : | Activé |
| Ţ | Paramètres avancés | Connexions entrantes : | Bloquer toutes les connexions aux applications ne |
| | Dépanner mon réseau | | figurant pas dans la liste des applications autorisées |
| | Voir aussi | Réseaux publics actifs : | devolo-780 |
| | Sécurité et maintenance | État de notification : | M'avertir lorsque le Pare-feu Windows Defender |
| | Centre Réseau et partage | | bloque une nouvelle application |

Créer une règle pour le trafic entrant. Choisir une règle de type "personnalisée"

| Pare-feu Windows avec fonction | ns avancées de sécurité | | | _ | × | |
|---|--|---|--------------------------|---|--------|--|
| Fichier Action Affichage ? | | | | | | |
| 🗢 🄿 🙇 🖬 🗟 🖬 | | | | | | |
| Pare-feu Windows avec fonctio | Règles de trafic entrant | | Actions | | | |
| Règles de trafic entrant | Nom | ^ | Règles de trafic entrant | | · • ^ | |
| tegles de traite soltant
tegles de sécurité de conne | 🔮 Firefox (C:\Program Files\Mozilla Firefox) | | 🗽 Nouvelle règle | | | |
| > 🖳 Analyse | Firefox (C:\Program Files\Mozilla Firefox) | | 🝸 Filtrer par profil | | • | |
| | Analyse de l'ordinateur virtuel (Demande | | 🕎 Filtrer par état | | • | |
| < > | < | * | 🛛 🍸 🛛 Filtrer par groupe | | . ► ., | |
| I | | | J) | | | |

| 🔗 Assistant Nouvelle règle d | e trafic entrant | | \times |
|------------------------------------|---|--------|----------|
| Type de règle | | | |
| Sélectionnez le type de règle de p | arefeu à créer. | | |
| Étapes : | | | |
| Type de règle | Quel type de règle voulez-vous créer ? | | |
| Programme | | | |
| Protocole et ports | O Programme | | |
| étendue | Règle qui contrôle les connexions d'un programme. | | |
| Action | ○ Port | | |
| Profil | Règle qui contrôle les connexions d'un port TCP ou UDP. | | |
| Nom | O Prédéfinie : | | |
| | Affichage sans fil | \sim | |
| | Règle qui contrôle les connexions liées à l'utilisation de Windows. | | |
| | Personnalisée | | |
| | Règle personnalisée. | | |
| Réseau IoT LoRaWAN | 41 / 55 | | BO |

Choisir "tous les programmes"

| 🔗 Assistant Nouvelle règle de | e trafic entrant | × |
|----------------------------------|---|---|
| Programme | | |
| Spécifiez le chemin d'accès comp | let au programme et le nom du fichier exécutable du programme auquel correspond cette règle. | |
| Étapes : | | |
| Type de règle | Cette règle s'applique t-elle à tous les programmes ou à un programme spécifique ? | |
| Programme | | |
| Protocole et ports | Tous les programmes | |
| Étendue | La règle s'applique à toutes les connexions de l'ordinateur qui correspondent à d'autres
propriétés de règles. | |
| Action | | |
| Profil | | |
| Nom | Exemples : c:\chemin\program.exe
%ProgramFiles%\Internet Explorer\iexplore.exe | |

Port TCP local 80

| Assistant Nouvelle règle de trafic entrant X | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|
| Protocole et ports | | | | | |
| pécifiez les protocoles et les ports auxquels s'applique cette règle. | | | | | |
| apes : | | | | | |
| Type de règle | À quels ports et protocol | les cette règle s'applique-t-elle ? | | | |
| Programme | | | | | |
| Protocole et ports | Type de protocole : | TCP 🗸 | | | |
| Étendue | Numéro de protocole : | 6 🜲 | | | |
| Action | | | | | |
| Profil | Pat lacal : | Data as fotbaura | | | |
| Nom | FOIL IOCAL. | Ports specifiques V | | | |
| | | ou
Evemple : 80, 443, 5000-5010 | | | |
| | Port distant : | Tous les ports | | | |
| | | | | | |
| | | Exemple : 80, 443, 5000-5010 | | | |
| | Assistant Nouvelle règle d
cotocole et ports
cifiez les protocoles et les port
pes :
Type de règle
Programme
Protocole et ports
Étendue
Action
Profil
Nom | Assistant Nouvelle règle de trafic entrant
otocole et ports
icifiez les protocoles et les ports auxquels s'applique cette règle
Programme
Protocole et ports
Étendue
Action
Profil
Nom
Port local :
Port distant : | Assistant Nouvelle règle de trafic entrant
otocole et ports
pers :
Type de règle
Programme
Protocole et ports
Étendue
Action
Profil
Nom
Porfil
Nom
Port local :
Port distant :
Tupe de protocole :
Port distant :
Tupe de ports
Etemple : 80, 443, 5000-5010 | | |

Autoriser l'adresse IP du network server

| • | | |
|-------------------------------------|--|---|
| 👹 Assistant Nouvelle règle d | le trafic entrant | × |
| Étendue | | |
| Spécifiez les adresses IP locales e | et distantes auxquelles s'applique cette règle. | |
| Étapes : | | |
| Type de règle | | |
| Programme | À quelles adresses IP locales estes règle s'applique telle 2 | |
| Protocole et ports | Toute adresse IP | |
| Étendue | Ces adresses IP : | |
| Action | Ajouter | |
| Profil | Modifier | |
| Nom | INDUINCE | |
| | Supprimer | |
| | Personnaliser les types d'interfaces auxquels cette règle s'applique : Perso | |
| | À quelles adresses IP distantes cette règle s'applique-t-elle ? | |
| | ○ Toute adresse IP | |
| | Ces adresses IP : | |
| | 192.168.1.99 Ajouter | |
| | Modifier | |
| | Construction of the second sec | |
| | Supprimer | |
| | (District County Andre | |
| | < Precedent Sulvant > Annuler | |
| | | |
| 🔐 Assistant Nouvelle règle d | le trafic entrant | × |
| | | |
| Action | | |
| Specifiez une action a entreprend | re lorsqu une connexion repond aux conditions specifiees dans la regie. | |
| Étapes : | | |
| Type de règle | Quelle action entreprendre lorsqu'une connexion répond aux conditions spécifiées ? | |
| Programme | | |
| Protocole et ports | Cela comprend les connexions qui sont protégées par le protocole IPsec, ainsi que celles qui | |
| Étendue | ne le sont pas. | |
| Action | Autoriser la connexion si elle est sécurisée Cela comprend uniquement les connexions authentitiées à l'aide du protocole IPsec. Les | |
| Profil | contextons sont sécurisées à l'aide des paramètres spécifiés dans les propriétés et règles | |
| Nom | insec au nœua riegie de securite de connexión. | |
| | Personnaliser | |
| | O Bloquer la connexion | |
| Nom | Personnaliser Bloquer la connexion | |

Appliquer la règle pour tous les profils réseaux

| 🔗 Assistant Nouvelle règle d | e trafic entrant | × |
|--------------------------------------|---|---|
| Profil | | |
| Spécifiez les profils auxquels s'app | lique cette règle. | |
| Étapes : | | |
| Type de règle | Quand cette règle est-elle appliquée ? | |
| Programme | | |
| Protocole et ports | Domaine | |
| étendue | Lors de la connexion d'un ordinateur à son domaine d'entreprise. | |
| Action | ✓ Privé | |
| Profil | Lors de la connexion d'un ordinateur à un emplacement réseau privé, par exemple à
domicile ou au bureau. | |
| Nom | ✓ Public | |
| | Lors de la connexion d'un ordinateur à un emplacement public. | |

Saisir un nom pour la règle

| 6 | Assistant Nouvelle règle de trafic entrant | | × |
|----|--|--|---|
| N | om | | |
| Sp | écifier le nom et la description o | de cette règle. | |
| Ét | apes : | | |
| ۲ | Type de règle | | |
| ۲ | Programme | | |
| ۲ | Protocole et ports | | |
| ۲ | Étendue | Nom : | |
| ۲ | Action | Formation Lorka autonsation http entrant depuis NS | |
| ۲ | Profil | Description (facultatif) : | |
| ۲ | Nom | | |

Vérifier que l'application de la règle résout le problème de connexion du network server à votre serveur applicatif

À propos de pare-feu, il est parfois intéressant d'activer la règle aui autorise les pings entrants :

| Pare-feu Windows Defender avec fonctions avancées de sécurité | — D | × |
|--|---|----------|
| Fichier Action Affichage ? | | |
| | | |
| Pare-feu Windows Defender av Règles de trafic entrant | Actions | |
| Règles de trafic entrant Nom | Règles de trafic entrant | · ^ |
| Règles de sécurité de conne Partage de fichiers et d'imprimantes (Demande de | d'écho - ICMPvб entrant) 🛛 🗽 Nouvelle règle | |
| > 🖳 Analyse Partage de fichiers et d'imprimantes (Demande d | d'écho - ICMPv6 entrant) 🕎 Filtrer par profil | , |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (Demande d | d'écho Trafic entrant ICMPv4) | • |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (Demande de |)P-In) Trainc entrant (CMPV4) | • |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (NB-Datagr | amme-Entrée) | - |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (NB-Datagr | amme-Entrée) | - |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (NB-Nom-B | intrée) | |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (NB-Nom-E | intrée) Exporter la liste | - 11 |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (NB-Session | ı-Entrée) 🛛 🛛 🔀 Aide | |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (NB-Session | I-Entrée) | |
| Partage de fichiers et d'imprimantes (service Spo | uleur - RPC) | |
| | > O Activer la règle | ~ |

6.3 Problème de réglage Apache

Dans la capture suivante, on voit que la connexion TCP se passe bien (trames 1 à 3) et que le network server "pousse" bien les données vers le serveur applicatif (trame 4)

Cependant, on voit une erreur "403 forbidden" en trame 5. Il s'agit d'un code d'erreur renvoyé par le serveur web Apache.

Il s'agit vraisemblablement ici d'une erreur de configuration de l'Alias (cf p 38 chapitre 5.5)

| 📕 *Wi- | -Fi (host 192.168.1 | 1.99) | | | | | | | - | | × |
|--------------|--------------------------------|--|--------------------------------------|------------|--------------------------------|--|-------|---|-----------|-------------|----------|
| Fichier | Editer Vue | Aller Capture Ana | alyser Statistiques | Telepho | onie Wireless | Outils Aide | | | | | |
| | 6 🛞 📘 🔚 | 🗙 🖻 🔍 👄 🖻 | » 🕾 🗿 🌡 🧮 | ≡ ⊕ | Q Q 🏢 | | | | | | |
| Apply | a display filter < | <ctrl-></ctrl-> | | | ••• | | | | | | -
+ |
| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length Info | | | | | | ~ |
| | 1 0.000000 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | ТСР | 74 40702 | → 80 [SYN] | Seq= | •0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=: | L TSval | =1012 | |
| | 2 0.000186 | 192.168.1.59 | 192.168.1.99 | тср | 66 80 → | 40702 [SYN, | ACK] | Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1460 | WS=256 | SACK | _ |
| | 3 0.002740 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | тср | 60 40702 | → 80 [ACK] | Seq= | =1 Ack=1 Win=64256 Len=0 | | | |
| > | 4 0.003387 | 192.168.1.99 | 192.168.1.59 | HTTP | 693 POST | /lora/proto | Chirp | <pre>ostack.php?event=up HTTP/1.1 (application)</pre> | tion/js | on) | |
| - | 5 0.004648 | 192.168.1.59 | 192.168.1.99 | HTTP | 512 HTTP/ | 1.1 403 For | bidde | en (text/html) | | | |
| | 7 0 006196 | 192.100.1.99 | 192.100.1.59 | тср | 60 40702 | → 80 [ACK] | ACK1 | 040 ACK=439 WIN=04120 LEN=0 | | | |
| | 8 0.006576 | 192.168.1.59 | 192.168.1.99 | тср | 54 80 → | 40702 [ACK] | Sea= | 459 Ack=641 Win=130560 Len=0 | | | - v |
| < | | | | | | | | | | > | |
| > Fram | ne 4: 693 byte | es on wire (5544) | oits), 693 bytes | captur | ed (5544 bit | s) on inter | face | \Device\NPE {6A862CE1-2EE2-4ADD-B8BC-5 | 305E80 | 04540}. | iA |
| > Ethe | ernet II, Src: | : PcsCompu 97:7a: | e5 (08:00:27:97: | 7a:e5), | Dst: HonHai | Pr 9b:72:a9 | (c0: | cb:38:9b:72:a9) | | ,,, | |
| > Inte | ernet Protocol | l Version 4, Src: | 192.168.1.99, D | st: 192 | .168.1.59 | - | | , | | | |
| > Tran | smission Cont | trol Protocol, Sro | c Port: 40702, D | st Port | : 80, Seq: 1 | , Ack: 1, L | en: 6 | 39 | | | |
| > Hype | ertext Transfe | er Protocol | | | | | | | | | v |
| < | | | | | | | | | | | > |
| 00e0 | 3a 20 67 7a 6 | i9 70 0d 0a 0d 0a | 7b 22 61 70 70 | 6c : | gzip····{" | appl | | | | | ~ |
| 00f0 | 69 63 61 74 6 | 9 6f 6e 49 44 22 | 3a 22 31 22 2c | 22 i | cationI D":" | L", " | | | | | |
| 0100 | 61 70 70 6c 6 | 69 63 61 74 69 6f | 6e 4e 61 6d 65 | 22 a | pplicat ionNa | ame" | | | | | |
| 0110 | 4e 61 6d 65 2 | 2 3a 22 53 4e 49 |) 52 5f 44 55 49 | 4e N | ame":"S NIR (| DUIN | | | | | |
| 0130 | 4f 5f 30 36 2 | 2 2c 22 64 65 76 | 5 45 55 49 22 3a | 22 0 | _06","d evEU | E":" | | | | | |
| 0140 | 63 4c 50 56 6 | id 36 41 41 6c 62 | 2 77 3d 22 2c 22 | 72 c | LPVm6AA lbw= | ',"r | | | | | |
| 0150 | 78 49 6e 66 6
6f 22 3a 7b 2 | of 22 3a 5b 5d 2d | : 22 74 78 49 6e
: 65 6e 63 79 22 | 66 x | Info":[],"t:
":∫"fre quer | <inf< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></inf<> | | | | | |
| 0170 | 38 36 38 35 3 | 0 30 30 30 30 30 20 | : 22 6d 6f 64 75 | 6c 8 | 6850000 0."m | -y.
odul | | | | | |
| 0180 | 61 74 69 6f 6 | ie 22 3a 22 4c 4f | 52 41 22 2c 22 | 6c a | tion":" LORA | ',"1 | | | | | |
| 0190 | 6f 52 61 4d 6 | of 64 75 6c 61 74 | 69 6f 6e 49 6e | 66 o | RaModul atio | nInf | | | | | |
| 01a0
01b0 | 6T 22 3a /b 2
31 32 35 2c 2 | 2 62 61 6e 64 // | / 69 64 /4 68 22
 64 69 6e 67 46 | 3a 0 | ":{"ban dwid
25 "sor eadi | th":
NgEa | | | | | |
| 01c0 | 63 74 6f 72 2 | 2 3a 31 32 2c 22 | 2 63 6f 64 65 52 | 61 C | tor":12 ,"co | deRa | | | | | |
| 01d0 | 74 65 22 3a 2 | 2 34 2f 35 22 2d | : 22 70 6f 6c 61 | 72 t | e":"4/5 [°] ,"p | olar | | | | | |
| 01e0 | 69 7a 61 74 6 | 69 6f 6e 49 6e 76 | 5 65 72 73 69 6f | 6e i | zationI nver | sion | | | | | |
| 0200 | 22 38 00 01 0
74 72 75 65 2 | oc 75 65 70 70 20
0c 22 64 72 22 3a | : 22 61 64 72 22
30 2c 22 66 43 | 5a
6e t | :Taise} }, au
rue."dr ":0.' | ar :
'fCn | | | | | |
| 0210 | 74 22 3a 36 3 | 1 35 2c 22 66 50 |) 6f 72 74 22 3a | 35 t | ":615," fPort | t":5 | | | | | |
| 0220 | 2c 22 64 61 7 | 4 61 22 3a 22 42 | 2 51 49 41 65 41 | 49, | "data": "BQI | AeAI | | | | | |
| 0230 | 41 41 41 3d 3
4f 40 22 30 2 | d 22 2c 22 6f 62 | 2 6a 65 63 74 4a | 53 A | AA=="," obje | tJS | | | | | |
| 0240 | 41 4e 22 3a 2
6e 70 75 74 5 | ic 22 3a 7b 5c 22 | 2 32 5c 22 3a 30 | 7d n | put\":{ \"2\" | ':0} | | | | | |
| 0260 | 2c 5c 22 61 6 | ie 61 6c 6f 67 49 |) 6e 70 75 74 5c | 22 , | \"analo gInp | ut\" | | | | | |
| 0270 | 3a 7b 5c 22 3 | 15 5c 22 3a 31 2e | 32 7d 7d 22 2c | 22 : | {\"5\": 1.2} | }"," | | | | | |
| 0280 | 74 61 67 73 2
64 65 64 55 7 | 2 3a 7b 7d 2c 22 | 2 63 6f 6e 66 69 | 72 t | ags":{} ,"com | ntir | | | | | |
| 0230
02a0 | 22 64 65 76 4 | 1 64 64 72 22 3a | 22 41 4a 74 54 | 5a " | devAddr ":"A | JtTZ | | | | | ~ |
| 0 🗹 | JavaScript Object | ct Notation (json), 459 b | yte(s) | | | | | Paquets: 10 · Affichés: 10 (100.0%)· Perdus: 0 (0.0 | %) Pro | file: Defau | ilt 🔡 |

6.4 Si rien ne fonctionne

Il est possible de tester le script PHP en simulant avec la commande curl, le push HTTP du network server ChirpStack vers votre serveur applicatif.

curl -d @message.json -H "Content-Type: application/json" http://192.168.1.115/lora/protoChirpstack.php

En cas d'erreur du script php, les messages d'erreur affichés sont alors ici visibles.



fichier message.json contenant un objectJSON (message décodé LPP par ChirpStack)



7 Pour aller plus loin : exploitation de la BdD

Il est tout à fait possible de développer une application PHP pour visualiser le contenu de la BdD. Il est également possible d'utiliser des solution open source existantes, ce que nous allons faire avec Grafana.

7.1 Installation de Grafana

Décompresser le fichier Zip et démarrer Grafana-server.exe. Autoriser l'application à accéder au réseaux



Pour se connecter à Grafana : user : admin password : admin

Une fois connecté, Grafana propose de changer le mot de passe, mais il est possible de cliquer sur "skip" pour ignorer



7.2 Création d'une source de données

Choisir le menu "data sources"

| 🧑 Co | nfiguration: Data Sources - Gr 🗙 🕂 | | - | | × |
|--------------|--|-----|---------|------|-----|
| \leftarrow | \rightarrow O O localhost:3000/datasources \ddagger | չ⊨ | Ē | | |
| Ø | Configuration
Organization: Main Org. | | | | Î |
| Q | | | | | |
| + | Data Sources A Users A Teams ♥ Plugins ₩ Preferences σ ⁴ API Keys | | | | |
| 88 | Q Search by name or type | Add | data so | urce | ı I |
| Ø | | | | | 11 |
| ¢ | MySQL default | | М | YSQL | |
| ŵ | Configuration | | | | |
| Ū | Data Sources ost:3307 | | М | YSQL | |
| 8 | A Users | | | | |
| ? | ☆ Plugins | | | | |
| localhost: | 000/datasources | | | | - |

Choisir "mysql" pour un SGBD MySQL ou MariaDB

| 🧑 Ac | dd data so | ource: Ac | d data sourc 🗙 + | | | _ | | × |
|--------------|---------------|-----------|---|---|-----|------|----|---|
| \leftarrow | \rightarrow | Ö | O localhost:3000/datasources/new | 弘 | r∕≡ | Ē | | |
| Q | S | QL | Placeholder for the distributed tracing system. | | | | | Å |
| ×
+
昭 | | MyS | MySQL
Data source for MySQL databases | | | Sele | ct | |

Régler les paramètres d'accès à la BdD

| 🌀 My | SQL-1 | Settings - Grafana | × + | | | _ | | × |
|-----------------|---------------|-----------------------------------|--|-------------------|-----------------|----------|----|---|
| \leftarrow | \rightarrow | O loca | alhost:3000/datasources/edit/2/ | 荈 | ∿≣ | Ē | | |
| ර
ර + | | MySQL. | Data Sources / MySQL-1
Type: MySQL | | | | | |
| 品
④ | | Name | proto ChirpStack Default | | | | | |
| ¢ | | MySQL Conne | ction | | | | | |
| ŵ | | Host | localhost:3307 | | | | | |
| Ū | | Database | protochirpstack | | | | | |
| | | User | root Password Password | | | | | |
| 8 | | TLS Client Auth | With CA Cert O | | | | | |
| ? | | Skip TLS Verify | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 🧔 pro | oto Chi | rpStack: Settings - Gra | + + | | | - | | × |
| \leftarrow | \rightarrow | O i loca | alhost:3000/datasources/edit/2/ | 於 | ∿≣ | Ē | | |
| Ø | | MySQL details | | | | | | |
| | | Min time interval | 1m © | | | | | |
| Q | | | | | | | | _ |
| + | | User Permiss | sion | | | | | |
| | | The database u | user should only be granted SELECT permissions on the specified database & tables you want to qu | iery. Gr | afana d | oes not | | |
| Ø | | Validate that qu
DROP TABLE us | ueries are safe so queries can contain any SQL statement. For example, statements like <u>use other</u>
ter; would be executed. To protect against this we Highly recommmend you create a specific MyS | db; ai
SQL use | nd
er with r | estricte | ed | |
| Á | | permissions. C | heckout the MySQL Data Source Docs for more information. | | | | | |
| ŝ | | | | | | | | |
| ~ | | ✓ Database | Connection OK | | | | | |
| \mathbf{O} | | | | | | | | |

7.3 Création d'un tableau de bord

| 🧑 Но | me - Grafana 🗙 🕂 | | - 🗆 X |
|--------------|---|--|-------------------------|
| \leftarrow | \rightarrow \bigcirc \bigcirc localhost:300 | 00/?orgId=1 | 🌣 烽 🖻 😩 … |
| Ø | 器 Home | | ¢ - |
| Q
+ | Welcome to G | rafana
ntation Tutorials Community Public Slad | sk |
| -
 | B Dashboard Folder | / | Remove this panel |
| Ø | . Import | | |
| ¢ | The steps below will
quide you to quickly | TUTORIAL
DATA SOURCE AND DASHBOARDS | COMPLETE |
| ø | finish setting up your | Grafana fundamentals | source |
| Ū
Æ | | Set up and understand Grafana if you
have no prior experience. This tutorial
guides you through the entire process
and covers the "Data source" and | , |
| localhost:3 | 000/dashboard/new | "Dashboards" steps to the right. | Learn how in the docs 🖉 |

Créer un panneau

| 🧑 Nev | v dashboard - Grafana 🛛 🗙 🕂 | | | - | | × |
|---------------|--|----------|------------------|---|---|---|
| \leftarrow | $ ightarrow$ \bigcirc localhost:3000/dashboard/new | ?orgId=1 | ☆ 5= | Ē | | |
| Ø | 器 New dashboard | | Last 6 hours 🗸 🗸 | Q | G | ~ |
| Q | | × | | | | |
| + | | | | | | |
| 88 | + Add new panel | | | | | |
| Ø | Convert to row | | | | | |
| \$ | | | | | | |
| ŵ | | | | | | |
| Ū | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| ? | | | | | | |

Choisir la source de données préalablement créée

| S New dashboard - Grafana x + | - 🗆 X |
|--|---|
| \leftarrow \rightarrow O localhost:3000/dashboard/new?editPanel=2&orgId=1 | 🌣 🏂 🖻 🙁 … |
| ← New dashboard / Edit Panel | Discard Save Apply |
| Fill Fit Exact ② Last 6 hours Q Q | Panel Field Overrides |
| Panel Title | Settings Panel title |
| 0.5 | Panel Title |
| No data | Description
Panel description supports markdown and links. |
| -0.5 | |
| -1.0
11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00
Query 1 5:1 Transform 0 & Alert 0 | Transparent
Display panel without a background. |
| default A O A Query options MD = auto = 415 Interval = 1m Query inspector | > Visualization |
| wa MySQL | Display |
| → default ✓ 🖉 🗸 🗘 🖉 | Bars |
| 🛶 proto ChirpStack Time column time Metric column 💿 none | Lines |
| 😄 Grafana e 🕇 | Line width 1 🔹 |
| ⊖ Dashboard + | Staircase |
| ⊖ Mixed | Area fill 1 🔹 |
| Format as Time series Edit SQL Show Help Generated SQL | Fill gradient 0 👻 |

Choisir la table "mesures"

| o New dashboard - Grafana 🗙 + | - 🗆 X |
|--|---|
| $\leftrightarrow \rightarrow \circlearrowright$ Iocalhost:3000/dashboard/new?editPanel=2&orgId=1 | ☆ 烽 庙 😩 … |
| ← New dashboard / Edit Panel | Discard Save Apply |
| Fill Fit Exact ① Last 6 hours Q C ~ | Panel Field Overrides |
| Panel Title | Settings |
| 1.0 | Panel title |
| 0.5 | Panel Title |
| 0 No data | Description
Panel description supports markdown and links. |
| -0.5 | |
| -1.0 | |
| 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 | Transparent
Display panel without a background. |
| Query 1 St Transform 0 Q Alert 0 | |
| web proto ChirpStack ~ 🕑 > Query options MD = auto = 720 Interval = 1m Query inspector | > Visualization |
| | ~ Display |
| × A | Bars |
| FROM select table Time column time Metric column ① none | Lines |
| SELECT mesures | Line width 1 - |
| WHERE Macro: \$_timeFilter + | Staircase |
| GROUP BY + | Area fill 1 |
| Format as Time series Fidit SQL Show Help > Generated SQL > localhost:3000/# | Fill gradient 0 - |

10/04/23

Ajouter les champs correspondants aux entrées AI5 et D2

| New d | ashboard / Edit Panel | | | | | | | | | 4 | 6 | Discard | | Save | A | Dr |
|--|---|---|-----------------------|--|---|---------------------------|--------------------|----------|--|--|----------|---------------------------------------|---|------------------|---|----|
| New G | | | | | | | | | | | ~ | Dioounu | | cure | | |
| | | Fill | Fit | Exact | Last 6 hou | urs v (| Q | G v | Panel | Field | | Override | s | | | |
| | | Pane | el Title | | | | | | ~ Sett | ngs | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | Pane | l title | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | Pa | nel litle | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | Desc | ription
description | support | s markdov | vn and li | inks. | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11:00
— ai5 | 12:00 1 | 3:00 | | 14:00 | 15:00 | 16 | 6:00 | | Tran | enaront | | | | | | |
| | _ | | | | | | | | Disp | ay panel with | out a ba | ckground. | | | | |
| Query 1 | ្ត្រី Transform 0 | ₿ A | lert 0 | | | | | | | | | | | | | |
| proto Chirps | Stack -> 😧 > Que | ery option | s MD = | = auto = 720 | Interval = 1m | Query i | inspec | tor | > Visu | alization | | | | | | |
| | | | | | | | | | √ Disp | lay | | | | | | |
| Α | | | | | Ø | ↓ ↑ (| ¢ 0 | Û | Bar | 6 | | \mathbf{O} | | | | |
| FROM | mesures Time column | datation | n Metr | ric column | Inone | | | | Line | es | | | | | | |
| SELECT | Column: ai5 🔸 | | | | | | | | Line | e width | | 1 | • | | | |
| WLIEDE | Aggrogato El | | | | | | | | | | | | | | | |
| WHERE | Macro: S_tin Aggregate P | unctions | | | | | | | Sta | rcase | | | | | | |
| GROUP BY | Alias Column | unctions | 1 | | | | | | Sta | rcase
a fill | | 1 | • | | | |
| GROUP BY
Format as | Alias Column Time series Grafana | show Heip ; | Ger | erated SQL → | 2&orald=1 | | | | Sta
Are
Fill | rcase
a fill
gradient | | 0
1
0 | • | -
6 | | |
| Format as | Hacro: S_tin Aggregate Fi Alias Column Time series EaitSQL s d - Grafana x + 1) 1 localhost:3000/da localhost:3000/da | show Help ; | Ger | rerated SQL > | ,
2&orgId=1 | | | | Sta
Are
Fill | rcase
a fill
gradient | | 0
1
2
2
2
2
2 | •
•
5⁄≡ | - | • | |
| GROUP BY
Format as
New dashboard
→
New dashboard | Alias Alias Column Time series For Sul Sul Su | snow Help 3 | Ger | erated SQL > | 2&orgId=1 | | | | Sta
Are
Fill | rcase
a fill
gradient | ÷ | 0
1
0
∑x
Discard | •
•
⊅= | -
The
Save | | |
| GROUP BY
Format as | Alias
Alias
Column
Time series Edit SQL S
d - Grafana X +
) ① localhost:3000/da
lashboard / Edit Panel | shboard, | /new?e | erated SQL > | 2&orgId=1 | urs v (| Q | <u>5</u> | Panel | rcase a fill gradient field | ÷ | 0
1
0
Discard
Override | •
•
⊅= | _
⊡
Save | | |
| GROUP BY
Format as
New dashboard
→ ℃
• New dashboard | <pre>Macro: S_tin Aggregate Fi Alias Column Time series EaitSQL s d - Grafana x +) ① localhost:3000/da lashboard / Edit Panel</pre> | ishboard, | Ger
/new?e | editPanel=; | 2&orgId=1
② Last 6 hou | urs V | Q | ~ | Panel
~ Sett | rcase a fill gradient | ** | 1
0
Discard | •
•
• | -
G
Save | • | |
| GROUP BY
Format as
New dashboard
→ ℃
New d | Hacro: S_tin Aggregate Fi
Alias
Column
Time series Edit SQL S
d - Grafana X +
0 ① localhost:3000/da
lashboard / Edit Panel | snow Help
Ishboard,
Fill
Pane | /new?e | editPanel=; | 2&orgId=1 | urs ~ (| Q | 5 | Panel
× Sett
Pane | rcase a fill gradient gradient Field ngs t title | | 0
1
0
Discard
Override | •
•
• | -
Save | • | |
| GROUP BY
Format as
New dashboard
→
New d | <pre>d - Grafana x +</pre> | ishboard, | Ger
/new?e | editPanel=2 | 2&orgId=1 | urs V | Q | S
× | Panel
Panel
Panel
Panel | rcase a fill gradient gradient field ngs title nel Title | Ø | 0
1
0
Discard
Override | •
•
• | -
Save | | |
| GROUP BY
Format as
New dashboard
→
New dashboard | Alias
Alias
Column
Time series Edit SQL S
d - Grafana × +
O O Iocalhost:3000/da
lashboard / Edit Panel | ishboard, | Ger
/new?e | editPanel=2 | 2&orgId=1 | urs v (| Q (| ₹
V | Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel | rcase a fill gradient gradient Field ngs I title ription I description : | Support: | 0
x
Discard
Override | ▼
▼
S | -
Save | | |
| GROUP BY
Format as □
New dashboard
→ ○
New dashboard | <pre>d - Grafana x +) ① localhost:3000/da lashboard / Edit Panel</pre> | Ishboard, | Ger
/new?e | erated SQL > | 2&orgId=1 | urs Y | Q [| S × | Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel | rcase a fill gradient | Support: | Discard
Override | | Save | | |
| GROUP BY
Format as
→
New dashboard
→
New d | Alias
Alias
Column
Time series Column
d - Grafana × +
O O Iocalhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
12:00 13 | snow Help :
ishboard,
Fill
Pane
3:00 | Ger
/new?e | editPanel=2 | 2&orgId=1 | ⊔rs ∨ ((
16: | Q
00 | ₹
23 | Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Tran | rcase a fill gradient gradient Field ngs I title ription i description : sparent | Support: | Discard
Override | ▼
▼
S | - Save | | |
| GROUP BY
Format as
→ ○
New dashboard
→ ○
New d | Alias
Column
Time series Column
d - Grafana x +
) ① Iocalhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
12:00 13 | snow Help
Ishboard
Fill
Pane
3:00 | Ger
/new?e | editPanel=2 | 2&orgId=1 | urs ~ (| Q
.:00 | 2 | Panel V Sett Pane Pane Pane Tran Disp | rcase a fill gradient gradient gradient Field ngs I title nel Title ription I description : sparent ay panel with | supports | Discard
Override | ▼
▼
⇒
s
s
vn and li | Save | | |
| GROUP BY
Format as
→
New dashboard
→
New dashboard
→
New dashboard
→
New dashboard
→
11:00
→ ai5 | Alias
Alias
Column
Time series Column
d - Grafana × +
O O Iocalhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
12:00 13 | snow Help :
ishboard,
Fill
Pane
3:00 | Fit
Pitte | editPanel=2 | 2&orgId=1 | ⊔rs ∨ ((
16: | Q (| Ω × | Panel
Panel
V Sett
Pane
Panel
Tran
Disp | rcase a fill gradient | support: | C C C C C C C C C C C C C C C C C C C | ▼
▼
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
* | Save | | |
| GROUP BY
Format as
→
New dashboard
→
New d
New d
11:00
- ai5
Query 1
proto Chirps | Macro: S_tin Aggregate Fi
Alias
Column
Time series Column
d - Grafana x +
) ① localhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
12:00 13 | snow Help
ishboard
Fill
Pane
3:00 | Ger
/new?e | editPanel=2 | 2&orgId=1 2 Last 6 hou 15:00 Interval = 1m | urs ~ (
16:
Query i | Q | S × | Panel Panel Sett Pane Pane Pane | rcase a fill a fill gradient g | support: | Discard
Override | ▼
▼
S
S
S
S
S
S
S
S
S
S
S
S
S | - Save | | |
| GROUP BY Format as Pormat as | Macro: S_tin Aggregate Fi
Alias
Column
Time series Column
d - Grafana × +
) ① localhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
12:00 13
Stack × ⑦ > Que | snow Help :
ishboard,
Fill
Pane
3:00 | Fit
Fit
I Title | editPanel=; | 2&orgId=1 | urs V (
16:
Query i | Q | stor | Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Panel
Pa | rcase a fill gradient | support: | C C C C C C C C C C C C C C C C C C C | ↓ ↓ | - Save | | |
| GROUP BY Format as Pormat as | Macro: S_tin Aggregate Fi
Alias
Column
Time series Column
d - Grafana x +
) ① localhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
lashboard / Edit Panel
l2:00 13
Stack ~ ② > Que | snow Help
ishboard,
Fill
Pane
3:00 | Ger
/new?e | erated SQL >
editPanel=2
Exact
Lange State
Lange State | 2&corgId=1 | urs ✓ (
16:
↓ ↑ (| Q
:00
inspec | S ✓ | Panel Panel V Sett Pane Pane Pane Pane Pane Pane Pane Pan | rcase a fill a fill gradient g | supports | Discard
Override | ✓ </td <td>- Save</td> <td></td> <td></td> | - Save | | |
| GROUP BY Format as Pormat as | Macro: S_tin Aggregate Fi
Alias
Column
Time series Column
d - Grafana x +
) ① Iocalhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
12:00 13
[] Transform 0
Stack ~ ② > Que | snow Heip
ishboard,
Fill
Pane
3:00
ery option:
datatior | Fit
Fit
I Title | editPanel=2 | 2&corgId=1 | urs ∨ (
16:
Query i | Q [] | tor
⇒ | Panel | rcase a fill a fill gradient g | supports | Discard
Override | y = vn and II | Save | | |
| GROUP BY GROUP BY Format as Pormat as Image: Second state st | Macro: S_tir Aggregate H
Alias
Column
Time series Column
d - Grafana x +
) () localhost:3000/da
lashboard / Edit Panel
l2:00 13
() Transform 0
Stack ~ () > Que
mesures Time column
Column: ai5 + | snow Help | Fit
Fit
I Title | editPanel=2 | 2&corgId=1 | urs ✓ (
16:
↓ ↑ (| Q
:00 | tor
⇒ | Panel Panel V Sett Pane Pane Pane Pane Pane Pane Pane Pan | rcase a fill a fill gradient gradient gradient gradient gradient gradient gradient gradient gradient fild gradient gradi | supports | Discard
Override | ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ | - Save | | |

| | v >>4 >= ₩ | |
|---|--|---------------|
| - New dashboard / Edit Panel | Ø Discard Save | Apply |
| Fill Fit Exact O Last 6 hours Q C | Panel Field Overrides | |
| Panel Title | Settings | |
| 0 | Panel title | |
| 10 | Description | |
| 15 | Panel description supports markdown and links. | |
| 0 | | |
| 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 | Transparent | |
| – ai5 — di2 | Display panel without a background. | |
| Query 1 💭 Transform 0 🖨 Alert 0 | | |
| nroto ChiroStack V (2) > Query options MD = auto = 707 Interval = 1m Query inspector | > Visualization | |
| | ~ Display | |
| A | Bars | |
| FROM mesures Time column datation Metric column O none | | |
| SELECT Column: ai5 + | Staircase | |
| Column: di2 + | Area fill 1 | |
| WHERE Macro: \$_timeFilter + | Fill gradient 0 - | |
| GROUP BY + | Points | |
| New dashboard - Grafana 🗙 🧑 Using MySQL in Grafana Grafan 🗴 + | - | |
| New dashboard - Grafana x 1 の Using MySQL in Grafana Grafan x +
・ | -
3450580274&to=15984 ☆ 娃 @ | • |
| New dashboard - Grafana x to Using MySQL in Grafana Grafan x +
→ ひ ⊙ localhost:3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=1598
- New dashboard / Edit Panel | –
3450580274&to=15984 ☆ ☆≡ @
Ø Discard Save | C
Appl |
| New dashboard - Grafana x Image: Constraint of the second s | -
3450580274&to=15984 ☆ ☆ | C · · · |
| New dashboard - Grafana × Image: Constraint of the state of | -
3450580274&to=15984 ☆ ≠ | Appl |
| New dashboard - Grafana × ♦ </td <td>-
3450580274&to=15984 ☆ ☆ @ ①
③ Discard Save
Panel Field Overrides
✓ Settings
Panel title
Entráes Al5 et D12</td> <td>Appl</td> | -
3450580274&to=15984 ☆ ☆ @ ①
③ Discard Save
Panel Field Overrides
✓ Settings
Panel title
Entráes Al5 et D12 | Appl |
| New dashboard - Grafana × ♦ → ○ Iocalhost:3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=1598 - New dashboard / Edit Panel Fill Fit Exact < | -
3450580274&to=15984 ☆ ≠ | Appl |
| New dashboard - Grafana × ♦ → O localhost:3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=159& • New dashboard / Edit Panel Fill Fit Exact < | -
3450580274&to=15984 ☆ ≠ | Appl |
| New dashboard - Grafana × ♦ → O Iocalhost: 3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=1598 - New dashboard / Edit Panel Fill Fit Exact < | 3450580274&to=15984 ☆ ≠ | Appl |
| New dashboard - Grafana × \textcircled{O} Using MySQL in Grafana Grafar × +
\rightarrow \textcircled{O} \textcircled{O} localhost:3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=1596
• New dashboard / Edit Panel
Fill Fit Exact < \textcircled{O} 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 × \rightarrow \textcircled{Q} \textcircled{C} ×
Entrées AI5 et DI2
0
16:03:30 16:04:00 16:04:30 16:05:00 16:05:30 | 3450580274&cto=15984 ☆ ≠ | Appl |
| New dashboard - Grafana ×
(G Using MySQL in Grafana Grafan × +
) $(O localhost: 3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=1598New dashboard / Edit PanelFill Fit Exact < (O 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 ~) (O C ~)Entrées AI5 et DI2$ | 3450580274&cto=15984 ☆ ≠ € Image: Constraint of the second | Appl |
| New dashboard - Grafana x
Vew dashboard / Grafana Grafana Grafana Grafana Grafana Grafana $+$
\rightarrow O localhost: 3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgld=1&from=159&
New dashboard / Edit Panel
Fill Fit Exact < O 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 × > Q \bigcirc \sim
Entrées Al5 et DI2 | 3450580274&to=15984 ☆ ≠ | С |
| New dashboard - Grafana x
New dashboard - Grafana x
\rightarrow
\bigcirc localhost: 3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=1596
New dashboard / Edit Panel
Fill Fit Exact $<$
\bigcirc 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 \rightarrow $>$
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 \rightarrow $>$
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc
\bigcirc | 3450580274&cto=15984 ☆ ≠ € Image: Save Image: Discard Image: Save Image: Discard | С
Арр
(|
| New dashboard - Grafana x Image: Constraint of the state of the st | 3450580274&to=15984 ☆ 定 € Image: Save Image: Discard Image: Save Image: Discard < | App |
| New dashboard - Grafana X O Using MySQL in Grafana Grafan X +
\rightarrow O Iocalhost: 3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&orgId=1&from=1598
New dashboard / Edit Panel
Fill Fit Exact $<$ O 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 \rightarrow \Rightarrow Q \bigcirc \rightarrow
Entrées AI5 et DI2 | 3450580274&cto=15984 ☆ | |
| New dashboard - Grafana × <td< td=""><td>3450580274&to=15984 ☆ ≠</td><td></td></td<> | 3450580274&to=15984 ☆ ≠ | |
| New dashboard - Grafana x | 3450580274&to=15984 ☆ ≠ € Image: Save | |
| New dashboard - Grafana x \bigcirc Using MySQL in Grafana Grafar x +
\rightarrow \bigcirc localhost: 3000/dashboard/new?tab=query&cditPanel=2&corgld=1&from=1596
- New dashboard / Edit Panel
Fill Fit Exact \triangleleft \bigcirc 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 \rightarrow \bigcirc \bigcirc \checkmark \bigcirc | 3450580274&cto=15984 ☆ 定 通 ② Discard Save Panel Field Overrides Settings Panel title Entrées AI5 et DI2 Description Panel description supports markdown and links. Transparent Display Bars Line width 1 Staircase Area fill | |
| New dashboard - Grafana x > ○ O Iocalhost: 3000/dashboard/new?tab=query&editPanel=2&corgId=1&from=1598 - New dashboard / Edit Panel Fill Fit Exact < O | 3450580274&to=15984 ☆ 定 € Save Panel Field Overrides • Settings Panel title Entrées AI5 et DI2 Description Panel description supports markdown and links. Image: Transparent Display panel without a background. • Visualization • Display Bars Lines Line width 1 Fill gradient | |

L'utilisation de la macro \$__time() permet d'exploiter le timestamp de la BdD NB : il y a 2 fois le caractère souligné (tiret du 8)

| 🧑 New dashboard - Grafana 🛛 🗙 🧔 Using MySQL in (| Grafana Grafan 🗙 🕂 | | | - | × |
|--|--|------|-----|---|---|
| \leftarrow \rightarrow \circlearrowright \land https://grafana.com/docs/ | grafana/latest/features/datasources/mysql/ | 6 \$ | 5⁄≡ | Ē | |
| Blog Successes Community Docume | ntation GrafanaCon Tutorials | | | | ^ |
| Macro example | Description | | | | |
| <pre>\$time(dateColumn)</pre> | Will be replaced by an expression to convert
UNIX timestamp and rename the column to
time_sec . For example,
UNIX_TIMESTAMP(dateColumn) as time_sec | | | | |
| <pre>\$timeEpoch(dateColumn)</pre> | Will be replaced by an expression to convert
UNIX timestamp and rename the column to
time_sec . For example,
UNIX_TIMESTAMP(dateColumn) as time_sec | | | | 1 |
| <pre>\$_timeFilter(dateColumn)</pre> | Will be replaced by a time range filter using t
specified column name. For example,
dateColumn BETWEEN
FROM_UNIXTIME(1494410783) AND
FROM_UNIXTIME(1494410983) | | | | |
| <pre>\$timeFrom()</pre> | Will be replaced by the start of the currently
active time selection. For example,
FROM_UNIXTIME(1494410783) | | | | |
| \$timeTo() | Will be replaced by the end of the currently
active time selection. For example,
FROM_UNIXTIME(1494410983) | | | | |
| <pre>\$timeGroup(dateColumn,'5m')</pre> | Will be replaced by an expression usable in GROUP BY clause. For example, *cast(cast(UNIX_TIMESTAMP(dateColumn)/(as signed)300 as signed), | | | | • |

Il est possible d'agrandir le panneau dans le tableau de bord.. Sauvegarder le tableau de bord.

| 6 N | 🧑 New dashboard - Grafana 🛛 🗙 🧑 Using MySQL in Grafana Grafan 🗙 + | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| \leftarrow | → O io localhost:3000/dashboard/new?orgId=1&from=1598450580274&to=15984507397 ☆ ★ | 団 | ۲ | | | | | | | | | | |
| Ø | Hew dashboard 🚯 🐵 📮 < ② 2020-08-26 16:03:00 to 2020-08-26 16:05:39 ~ > | Q | G | · | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Q | 3.5 | | | | | | | | | | | | |
| + | 3.0 | | | | | | | | | | | | |
| 88 | 2.5 | | | | | | | | | | | | |
| Ø | 1.5 | | | | | | | | | | | | |
| ¢ | 1.0 | | | | | | | | | | | | |
| ø | 0.5 | | | | | | | | | | | | |
| Ū | 0 16:03:30 16:04:00 16:04:30 16:05:00 16:05:30 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| ? | | | | • | | | | | | | | | |

| 1 | 1 6 | New dash | board - | Grafana | × | 6 | Using My | SQL in | Grafana (| Grafan 🗙 | + | | - | | × |
|---|----------|---------------|------------|----------|-----------|-------|-------------|--------|-------------|-----------|---------|---------|---|-----|-----|
| ÷ | <u>,</u> | \rightarrow | \bigcirc | () | New dasł | board | d - Grafana | -bard, | /new?o | rgId= | 岙 | ∱ | Ē | | |
| = | | 88 N | lew da | ashboa | ard < | |) 2020-0 | 8-26 1 | 6:03:00 | to 2020-(| 08-26 1 | 6:05:39 | ~ | > 6 | 2 3 |
| | | | C | Sav | e dashb | ooar | d as | | | | | | × | | |
| | | | | Daabbaa | rd name | | | | | | | | | | |
| | | | | Mon ta | ableau de | bord | l. | | | | | | | | |
| | Folder | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Genera | al | | | | | | | - | | | |
| | | | | Copy tag | s | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | _ | | | | | | | | |
| | | | | Save | Ca | ncel | | | | | | | | | |
| | | | - | | | | | | | | | | _ | | |

La visualisation des données fonctionne. Elle peut être paramétrée

