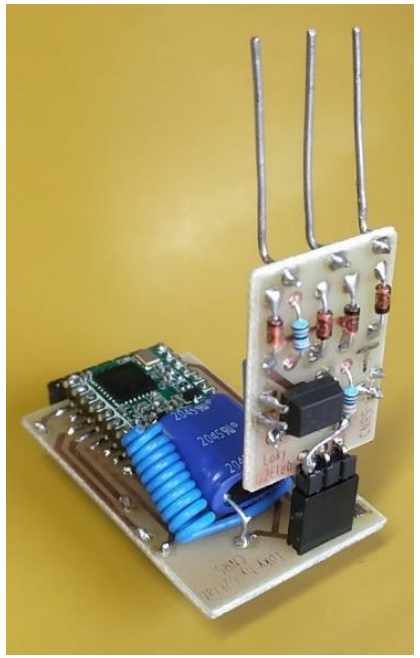
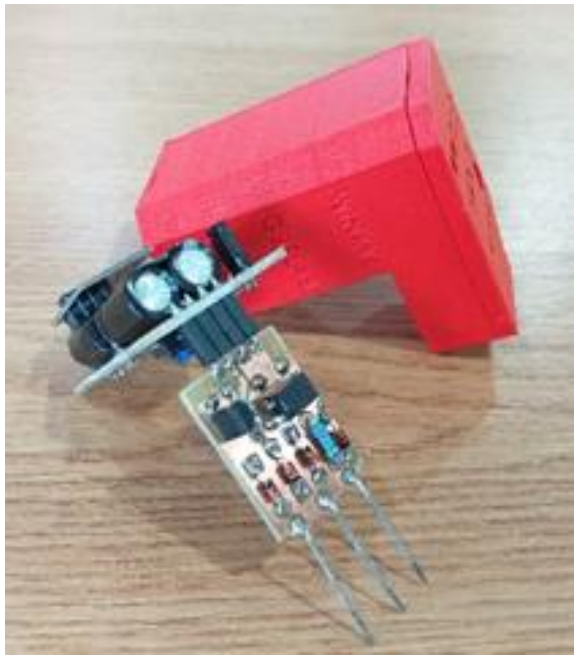
Présentation passerelles xKy





Jérôme Ferrari

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Projet xKy: Idée de base

Science participative dans le domaine de l'énergie électrique

- Apporter des données aux chercheurs
- Apporter aux citoyens des solutions pour gérer leur énergie en temps réel

Protocole TIC

Fournisseur d'énergie

Pose du capteur par un professionnel ou par le particulier

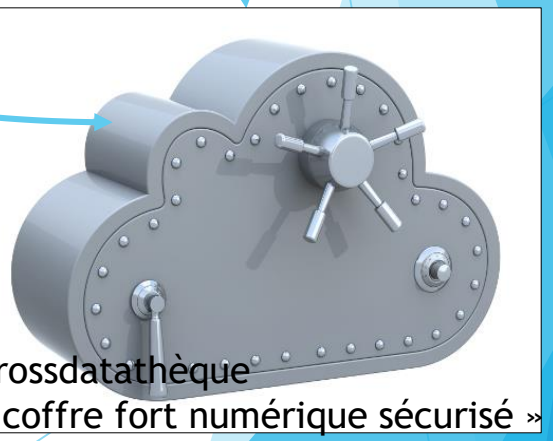
Données transmises

Contrat approuvé par la CNIL + Autorisation de pose capteur

Clé personnelle d'accès aux données

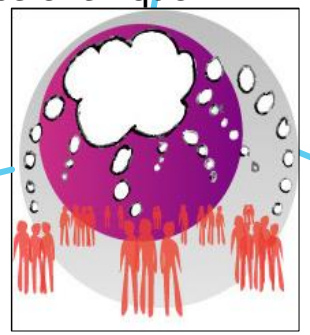
Clé d'accès aux données anonymisées

Données Personnelles

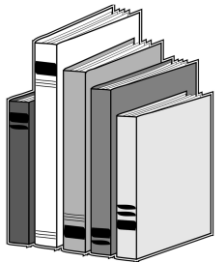


Crossdatathèque « coffre fort numérique sécurisé »

Monde scientifique



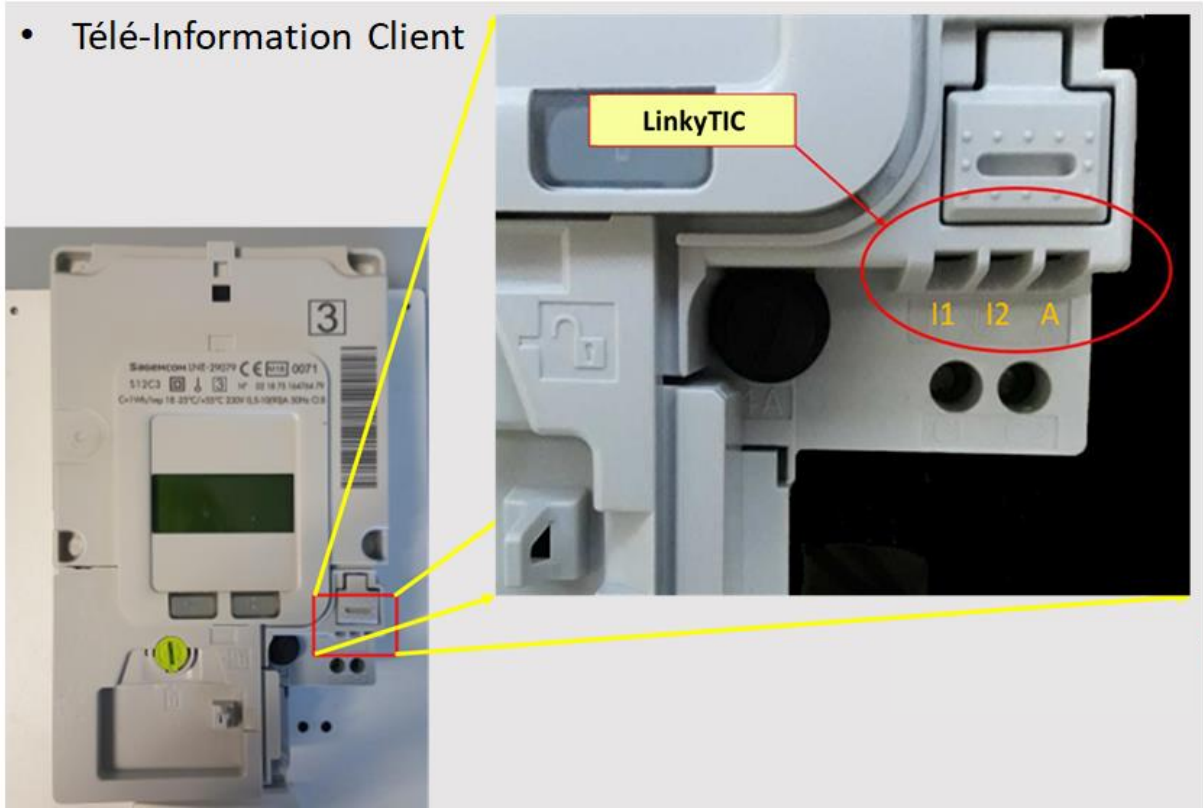
Publications et solutions OpenSource



Données anonymes

Projet xKy: Cahier des charges

100% autonome et pouvant être autoalimentée par le Linky
OpenSource et entièrement réparable à moindre coût
Fabricable en Fablab
Reprogrammable par des personnes de 6 à 99 ans
Communication sécurisée



- I1: borne de commun
- I2: borne d'information
- A : borne d'alimentation

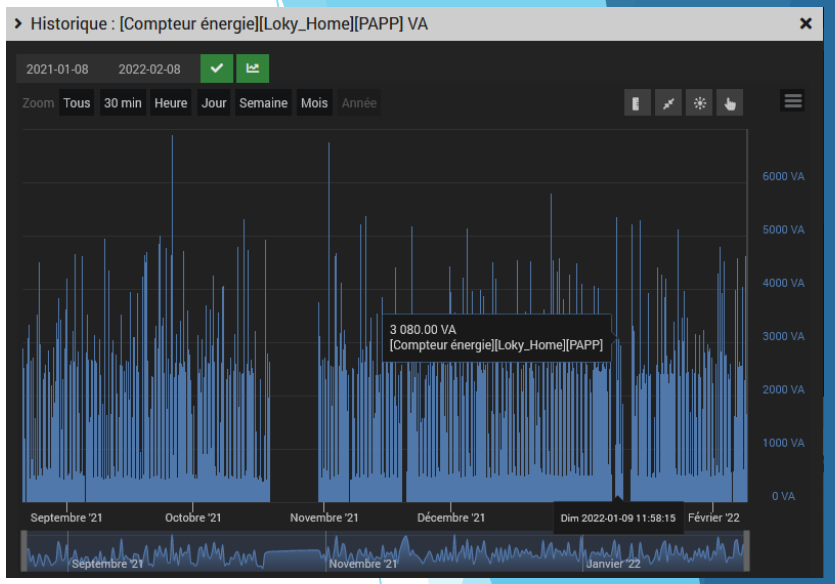
Spécification	Niveaux
Puissance fournie	**~130 mW** (minimum)
Tension	6 Vrms ± 10% à 50 kHz (12 V pic au maximum)

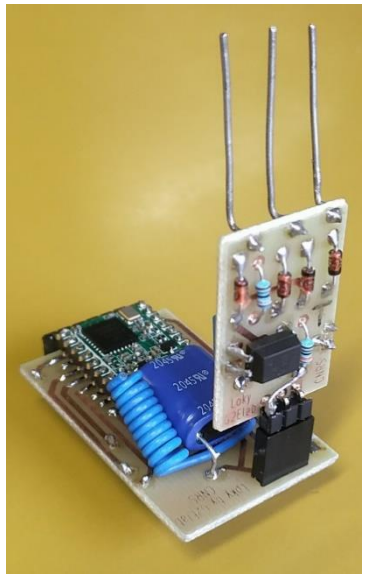
Stade de développement

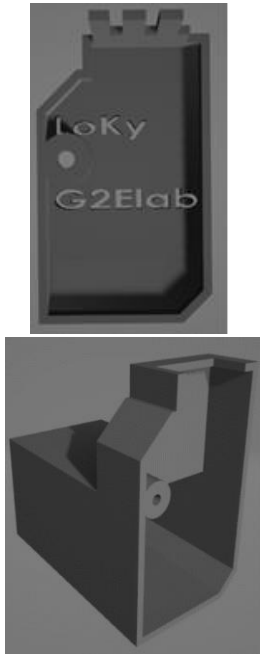
Au niveau électronique:
- Electronique terminée et en test depuis 2 ans en continu

Au niveau programmation:
- Programmation 100% fonctionnelle et amélioration au fil du temps

Au niveau packaging:
- Boitier pouvant être imprimé en 3D mais aussi pensé de façon à pouvoir être produit par injection



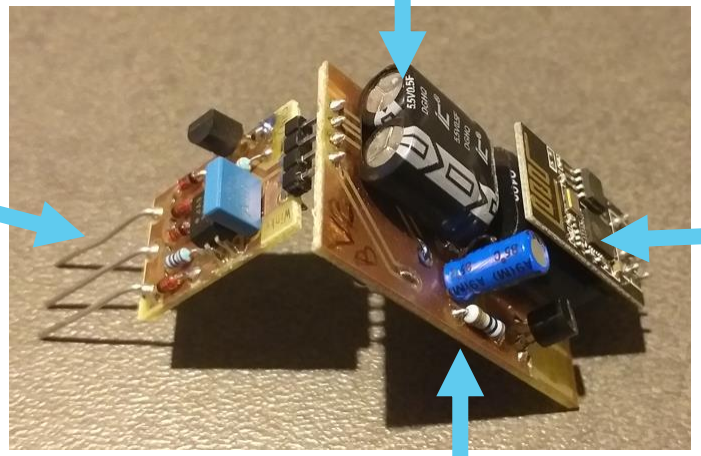




Anatomie d’une passerelle Winky

Stockage énergie par super-condensateur

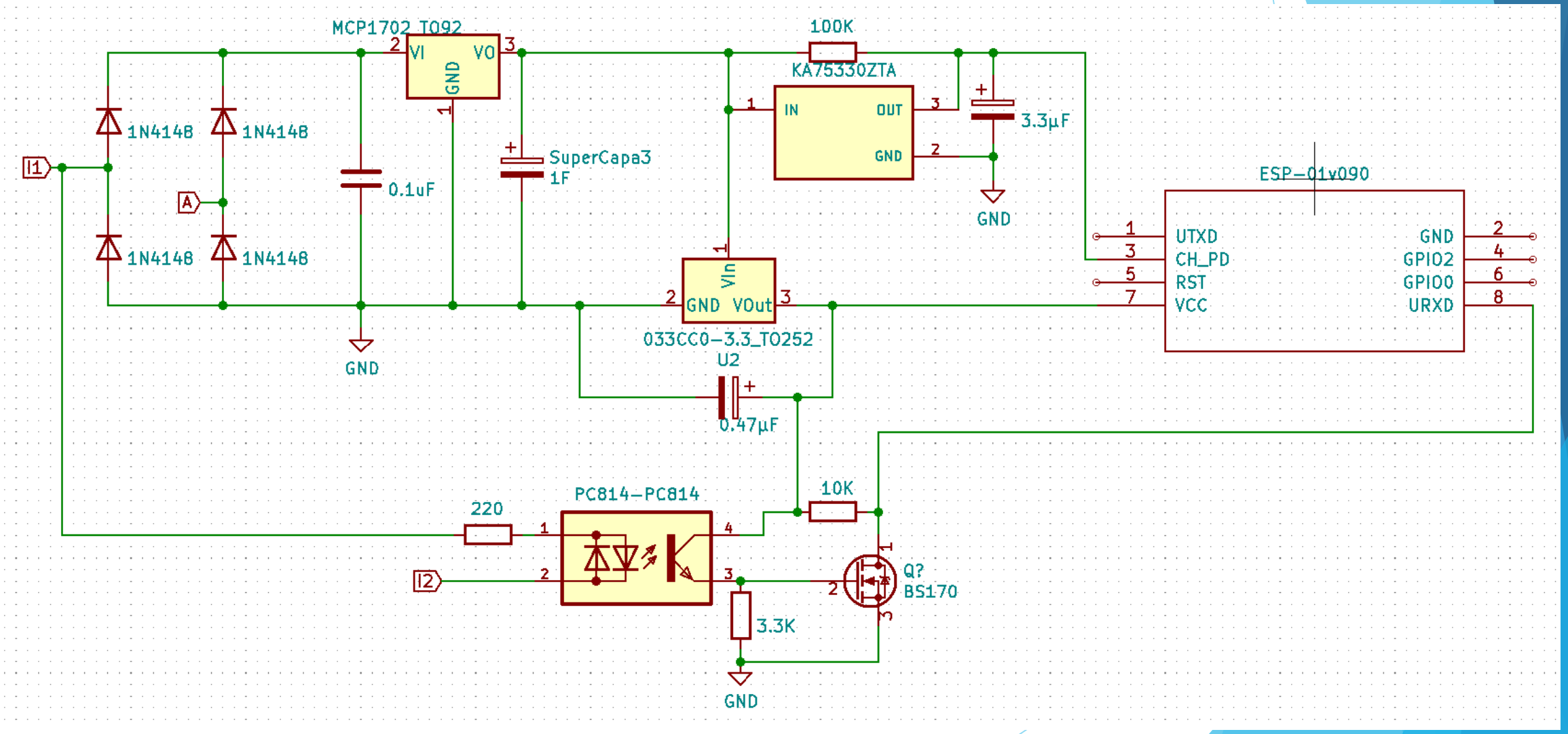
Mise en forme signaux
+
convertisseur d’énergie



µcontrôleur
+
transmission des données

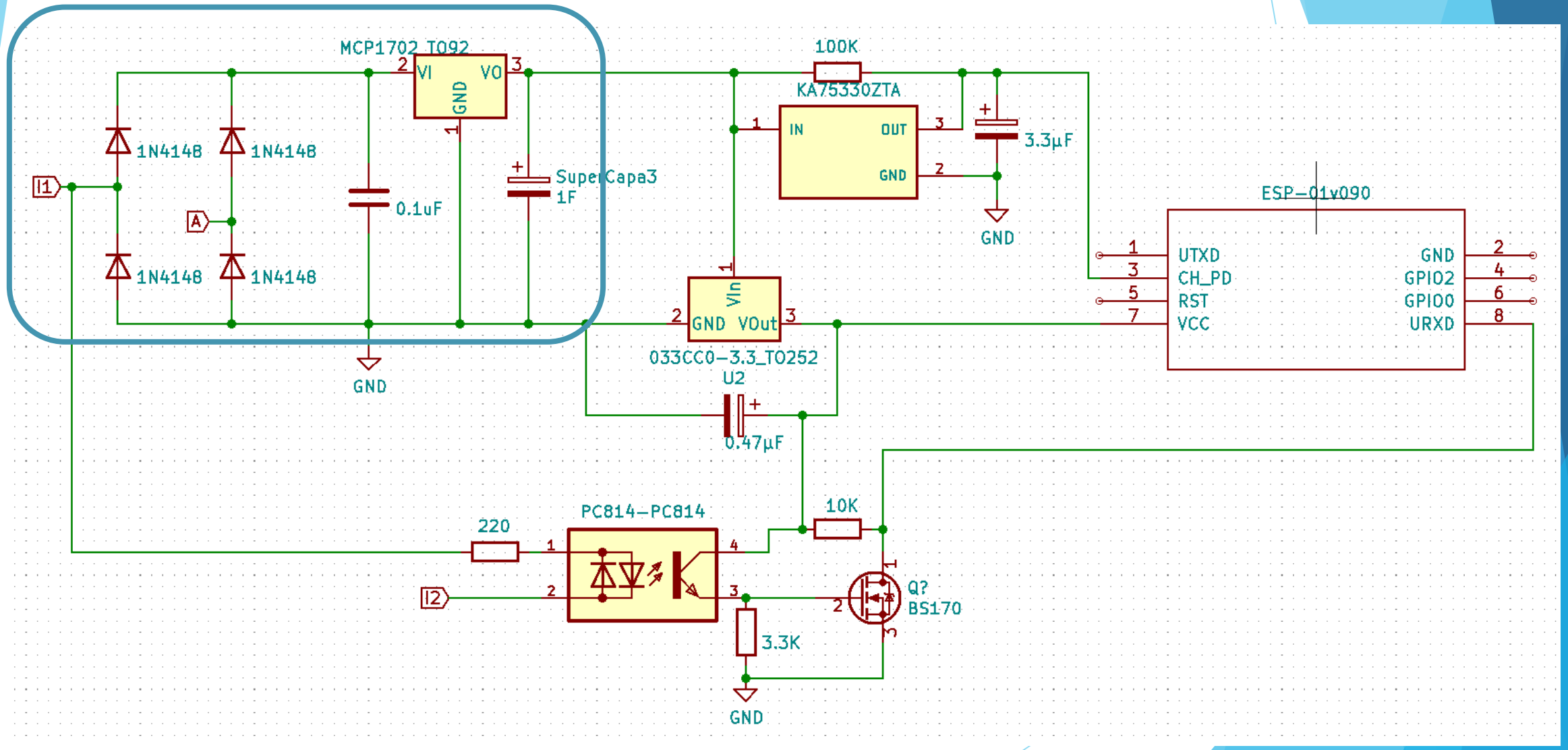
Circuit contrôle énergie
+
réveil µcontrôleur

Anatomie d'une passerelle Winky



Anatomie d'une passerelle Winky

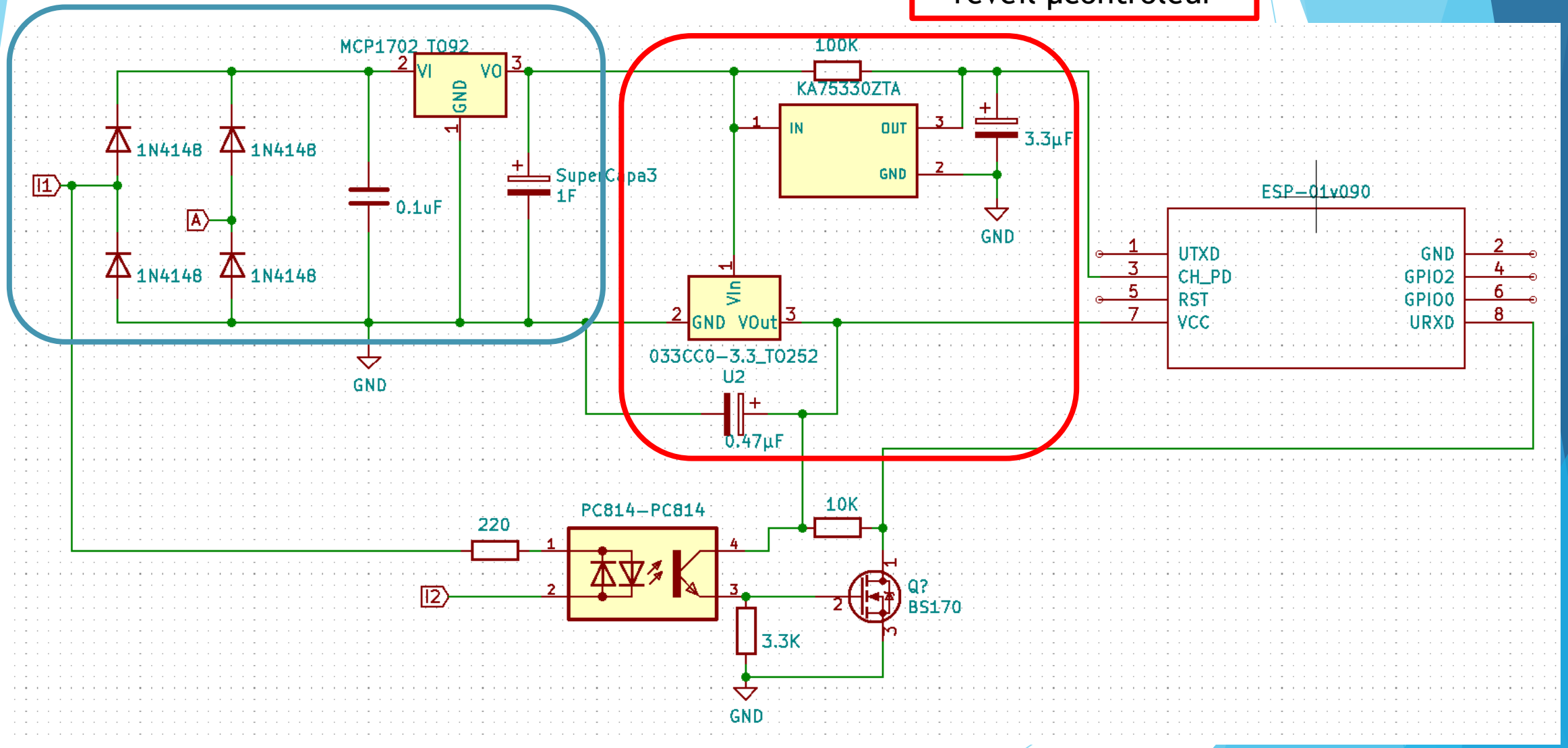
Convertisseur d'énergie +
Stockage énergie par super-condensateur



Anatomie d'une passerelle Winky

Convertisseur d'énergie +
Stockage énergie par super-condensateur

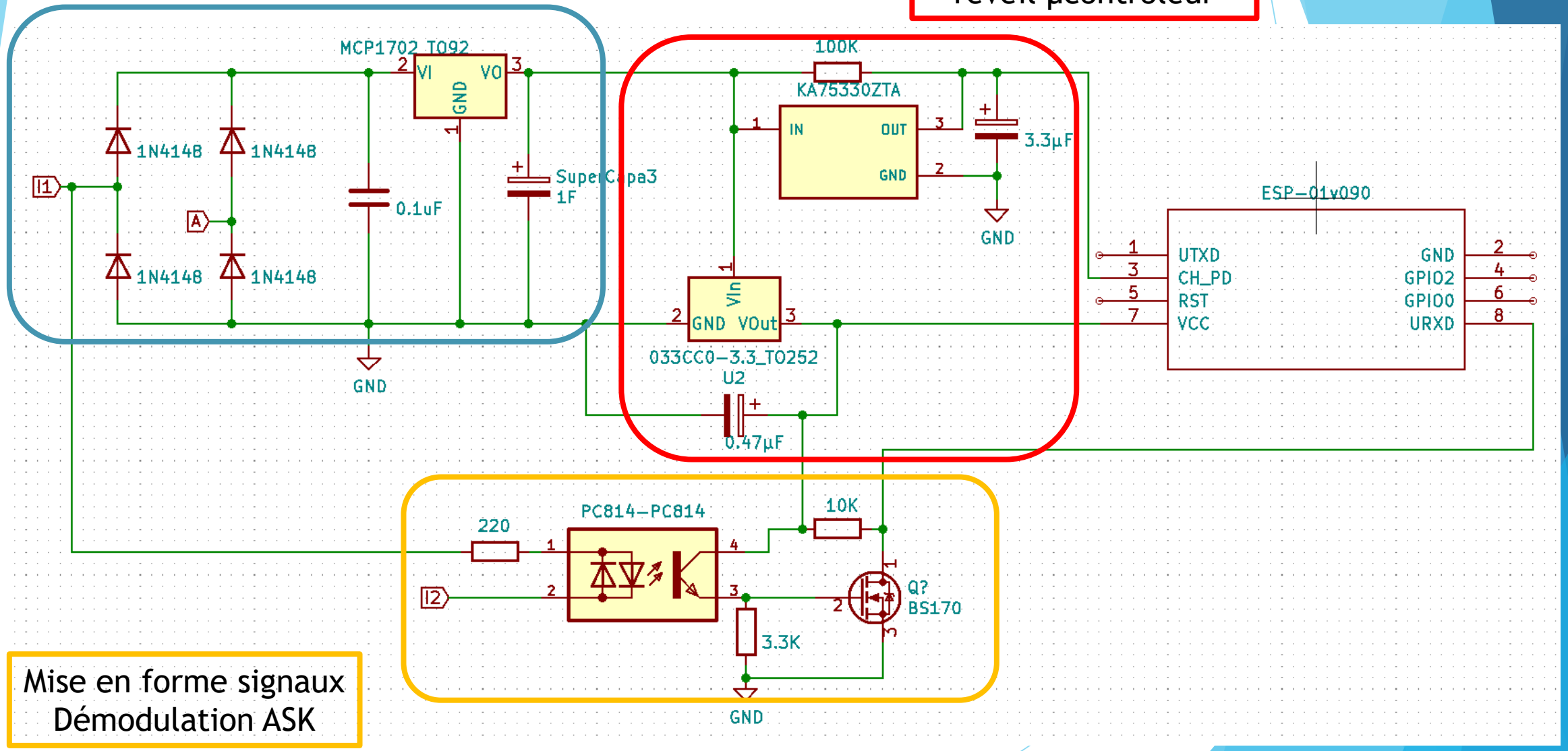
Circuit contrôle énergie
+
réveil µcontrôleur



Anatomie d'une passerelle Winky

Convertisseur d'énergie +
Stockage énergie par super-condensateur

Circuit contrôle énergie
+
réveil µcontrôleur

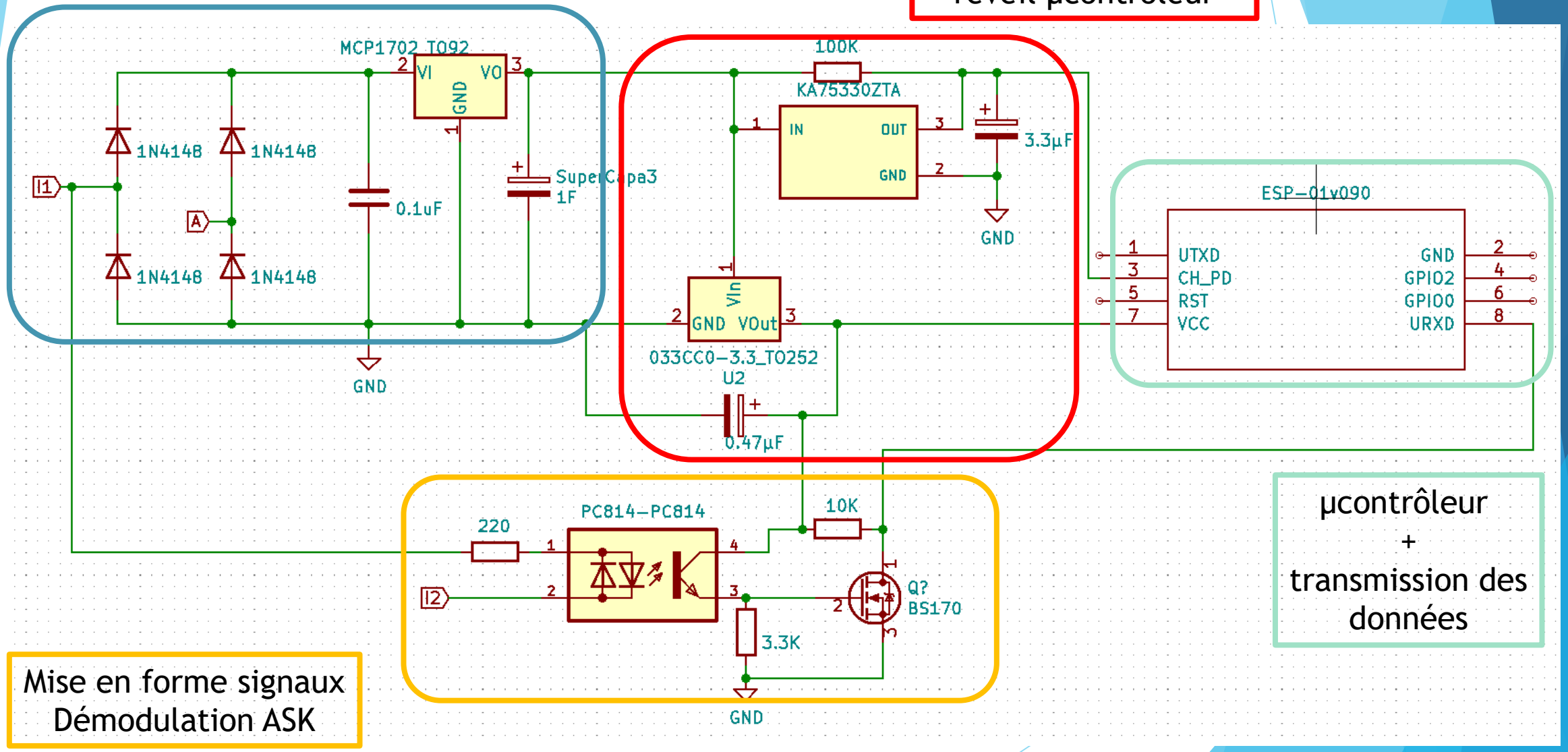


Mise en forme signaux
Démodulation ASK

Anatomie d'une passerelle Winky

Convertisseur d'énergie +
Stockage énergie par super-condensateur

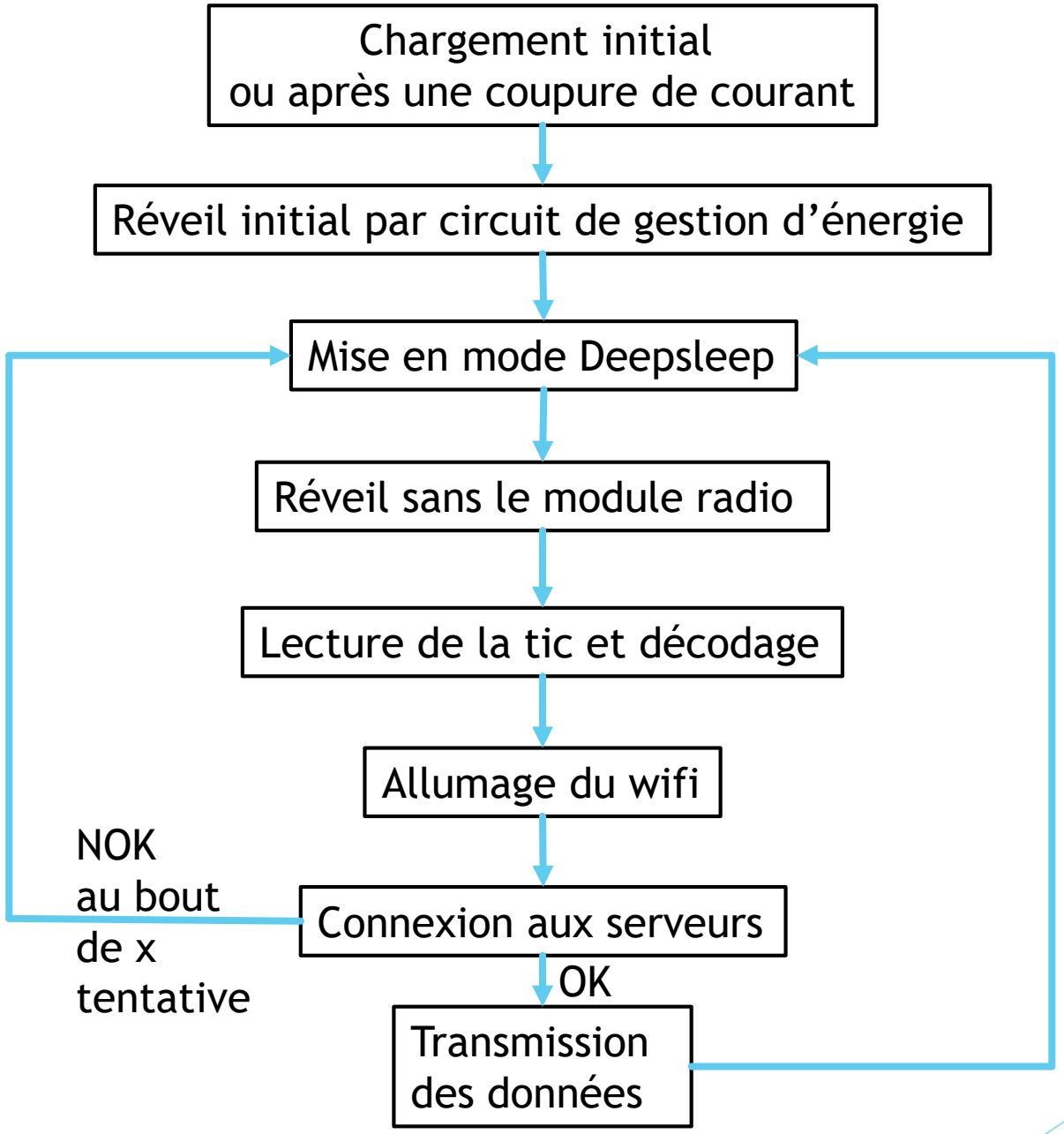
Circuit contrôle énergie
+
réveil µcontrôleur



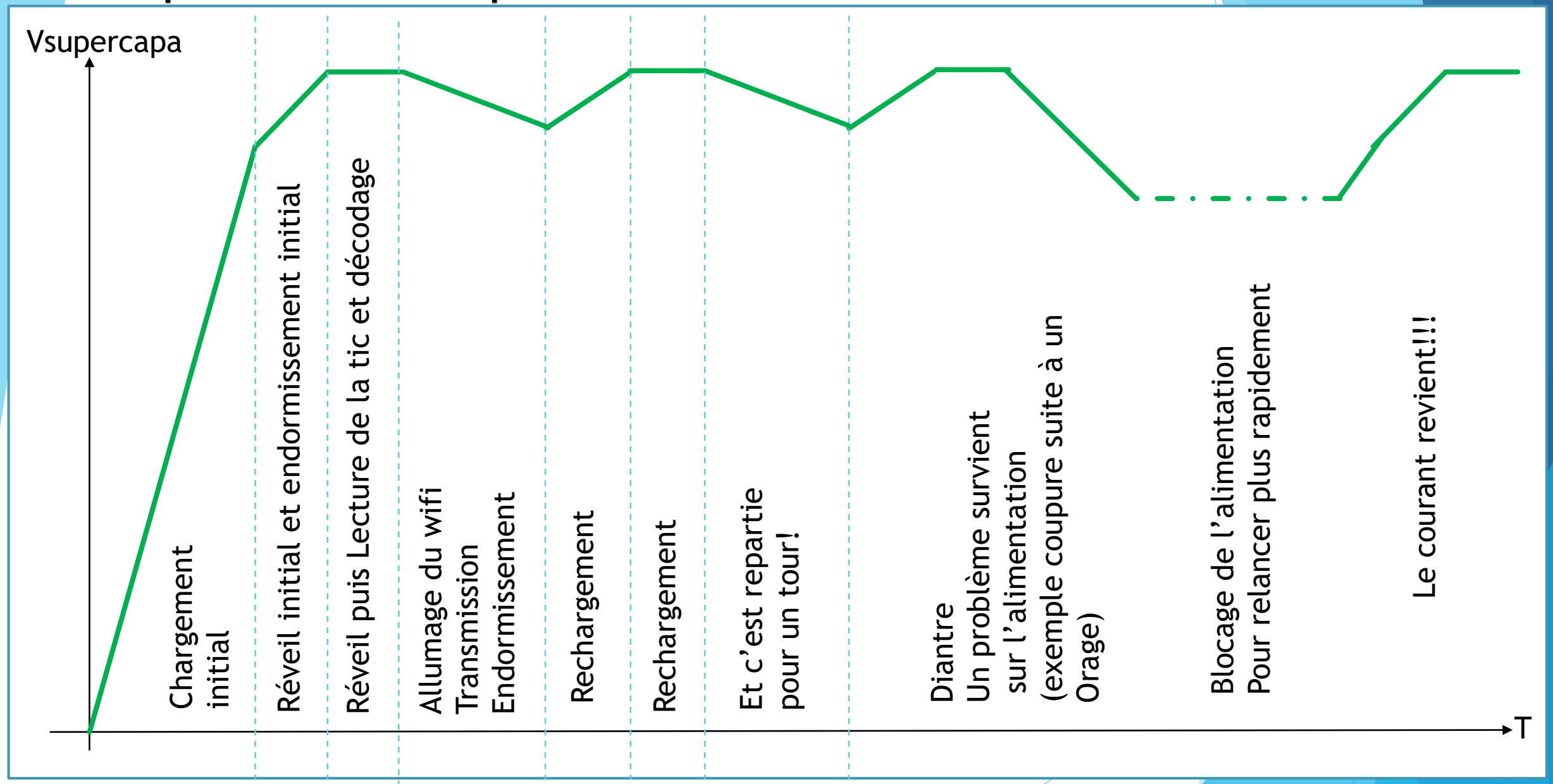
µcontrôleur
+
transmission des
données

Mise en forme signaux
Démodulation ASK

Comportement d'une passerelle

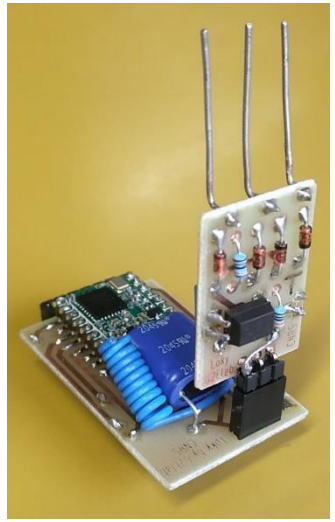


Comportement du point de vue alimentation

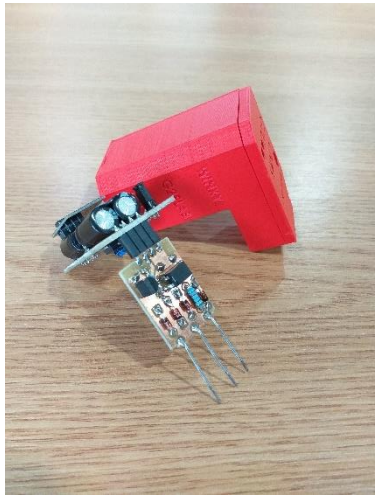


Une solution pour chaque usage

Version LoRa
- 100% autonome et autoalimenté par le Linky
- OpenSource et entièrement réparable à moindre coût
- Peut-être déployé sans reprogrammation dans les zones couvertes par le Lora
- Longue portée d'émission pour extérieur
- Remonte les données toutes les 3 minutes
- Coute 13,23€



Version WiFi
- 100% autonome et autoalimenté par le Linky
- OpenSource et entièrement réparable à moindre coût
- Utilise le wifi qui est une technologie présente partout
- Remonte les données toutes les 45 secondes
- Coute 7,65€



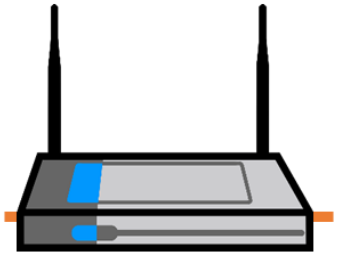
Version Ethernet
- Alimenté par un adaptateur POE
- OpenSource et entièrement réparable à moindre coût
- Utile pour les endroits sans réception radio
- Remonte les données toutes les 2 secondes
- Coute 7,20€

Structure de l'expérimentation (Octobre 2023 recherche 250 volontaires)

Linky + passerelle xKy

Données brutes « temps réel » InfluxDB avec Token unique en Write only

Box internet



Données mise en forme via un dashboard grafana

Données traitées et anonymes accessibles par le participant via un compte unique

Participant à l'expérience

Domicile participant

OTE

1 bucket par participant avec rétention de 2 jours

1 script de transfert et d'anonymisation et d'alerte anomalies avec token Read pour chaque bucket participant et 1 token write only pour le bucket Expérimentation

influxdb

1 bucket unique pour l'expérimentation avec rétention infini

Publication des résultats et des plans en OpenData

Méthode historique Données brutes J+1 pas de 30 min

ENEDIS

1 script de transfert et d'anonymisation

Serveur OTE

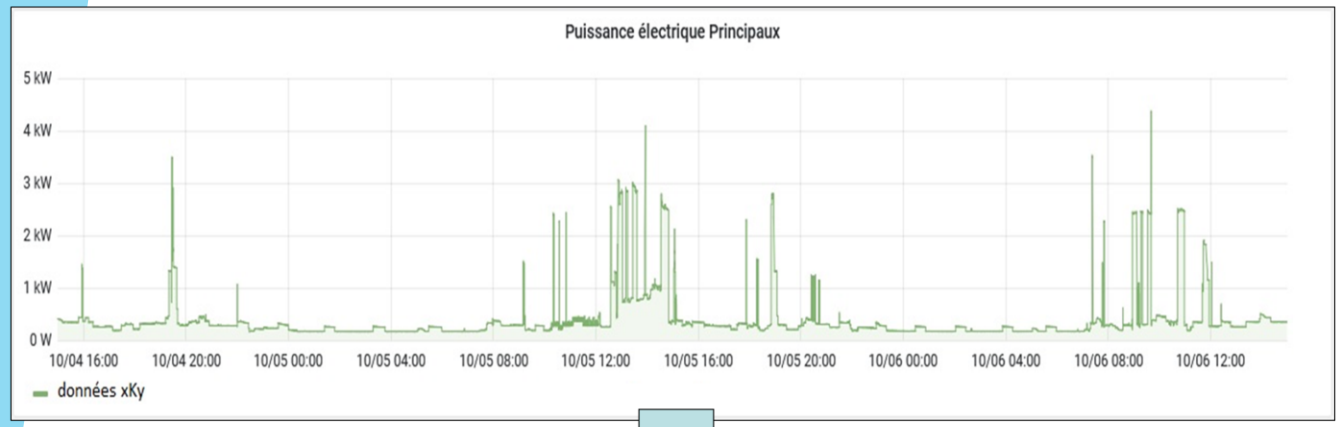
Données Anonymisées

InfluxDB avec Token en Read only ou datapapers

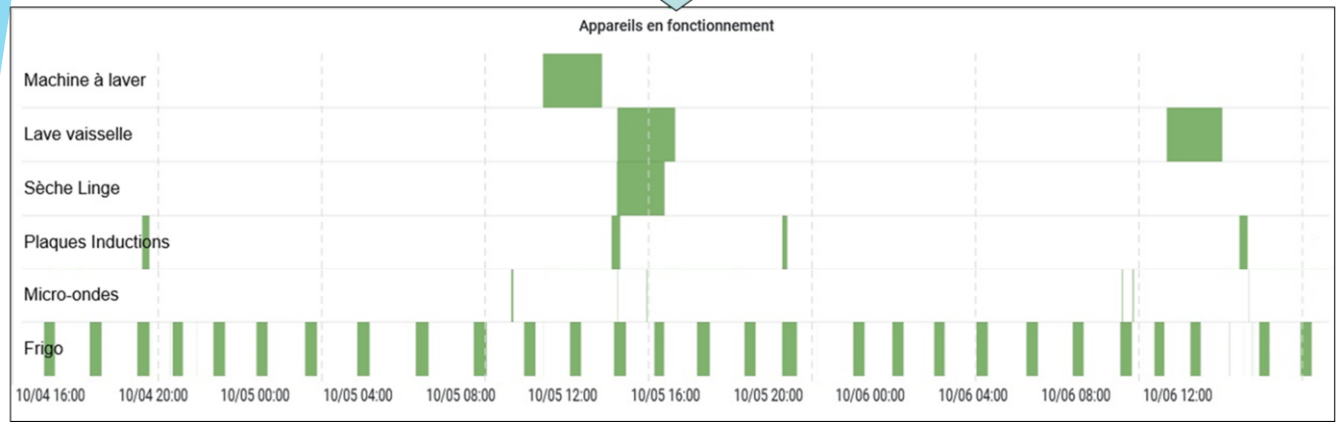
Communauté scientifique

Expérimentation xKy avec IA Corvus (50 participant

1 Récupération des données via xKy



2 Désagrégation par une IA

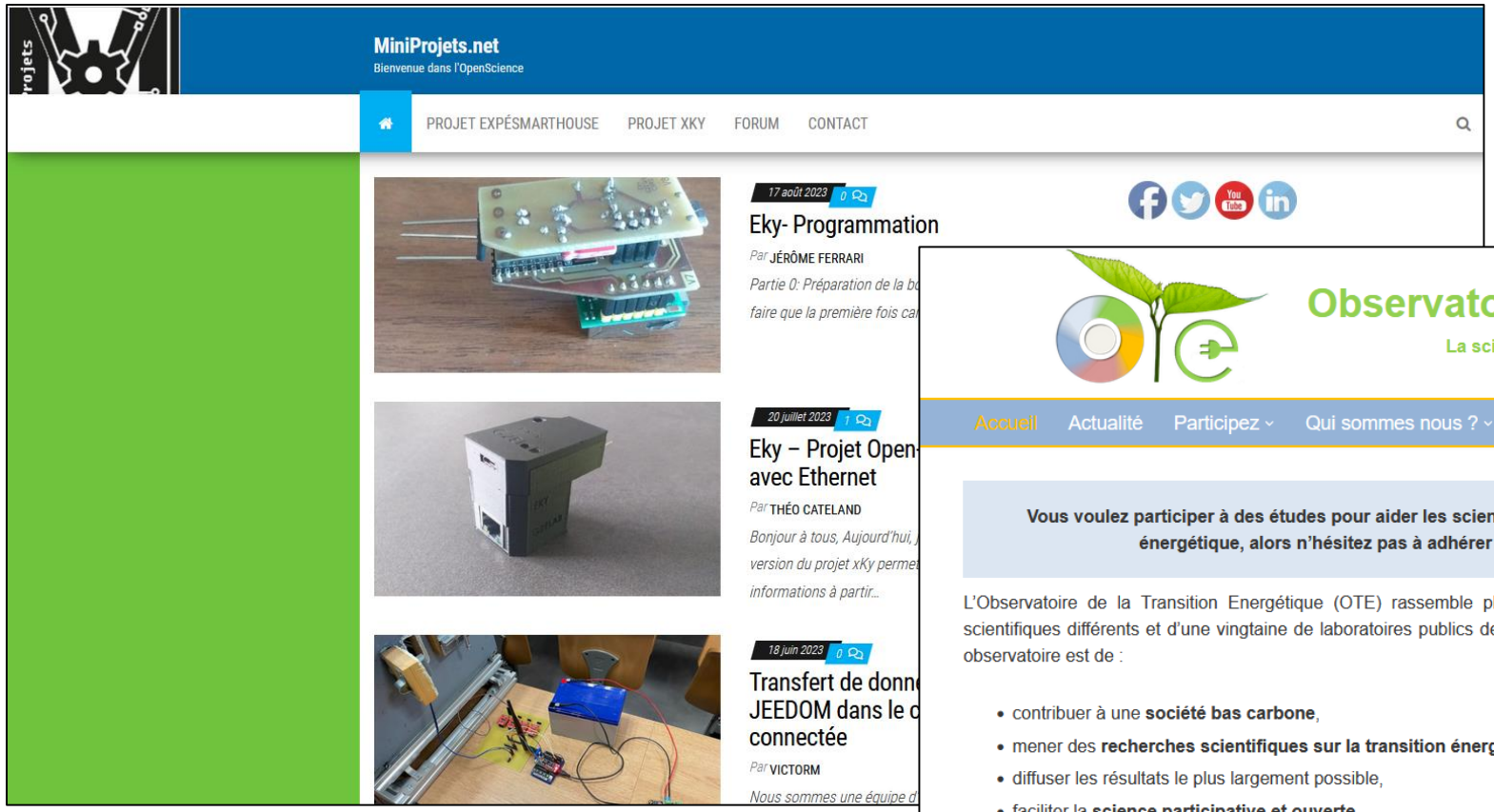


Les données électriques recueillies sont désagrégées afin d'identifier les différents postes de consommation.
Après une analyse, les équipes de recherche peuvent alors quantifier l'utilité des décalages de mise en route de certains appareils ou prévenir les participants d'un dysfonctionnement dans leur installation.

3 Restitution des informations à l'utilisateur

Consommation de vos appareils sur la période sélectionnée
Machine à laver: 1,2kWh ou 0,264€
Lave vaisselle: 2,3kWh ou 0,506€
Sèche linge: 0,8kWh ou 0,176€
Plaques inductions: 0,5kWh ou 0,11€
Micro-ondes: 0,1kWh ou 0,022€
Réfrigérateur: 6kWh ou 1,32€

100% OpenSource et OpenHardware



https://ote.univ-grenoble-alpes.fr/
https://miniprojets.net/
https://gricad-gitlab.univ-grenoble-alpes.fr/ferrarij/winky/
https://gricad-gitlab.univ-grenoble-alpes.fr/ferrarij/eky
https://gricad-gitlab.univ-grenoble-alpes.fr/ferrarij/LoKy

Projet xKy: Coût composants

Version Loky

Composants	Prix(50 pièces)	Prix unitaire
Arduino pro mini	245,21	13,23
Optocoupleur PC814	47,7	
1 Super Condensateur 5.5V 0.5F	80,155	
RFM95W 868Mhz	188,1	
1 regulateur MCP1702-4002E	11,39	
1 Controleur de tension KA75330 3.3V	5,21	
4 diodes 1n4148 ou équivalente	1,5	
1 condensateur 0.1µf	1,55	
1 condensateur 3.3µf chimique	2,21	
1 résistance de 3.3kohms	0,885	
1 résistance de 100koms	0,885	
1 resistance de 1.2kohms	0,885	
Connecteur PCB 2*4	2,73	
Connecteur PCB angle	0,515	
PCB1	46,92	
PCB2	15,83	
Boitier imprimé en 3D	10	

Version Winky

Composants	Prix(50 pièces)	Prix unitaire
ESP01S	56,48	7,65
Optocoupleur PC814	47,7	
1 Super Condensateur 5.5V 1F	160,31	
1 régulateur 033CC0 3.3v	17,46	
1 regulateur MCP1702-4002E	11,39	
1 Controleur de tension KA75330 3.3V	5,21	
4 diodes 1n4148 ou équivalente	1,5	
1 condensateur 0.1µf	1,55	
1 condensateur 3.3µf chimique	2,21	
1 résistance de 3.3kohms	0,885	
1 résistance de 100koms	0,885	
1 resistance de 1.2kohms	0,885	
Connecteur PCB 2*4	2,73	
Connecteur PCB angle	0,515	
PCB1	46,92	
PCB2	15,83	
Boitier imprimé en 3D	10	

Version Eky

Composants	Prix(50 pièces)	Prix unitaire
ESP01S	56,48	7,20
Optocoupleur PC814	47,7	
W5500	155	
1 régulateur 033CC0 3.3v	17,46	
Connecteur USB	0,39	
4 diodes 1n4148 ou équivalente	1,5	
1 condensateur 0.1µf	1,55	
1 condensateur 3.3µf chimique	2,21	
1 résistance de 3.3kohms	0,885	
1 resistance de 1.2kohms	0,885	
Connecteur PCB 2*4	2,73	
Connecteur PCB	0,515	
PCB1	46,92	
PCB2	15,83	
Boitier imprimé en 3D	10	

Dashboard (moche pour l'instant mais fonctionnel)