



# DYODE

## *Do Your Own Dyode*

### Une diode réseau à bas coût pour les réseaux industriels

Arnaud Soullié, Solucom  
Ary Kokos

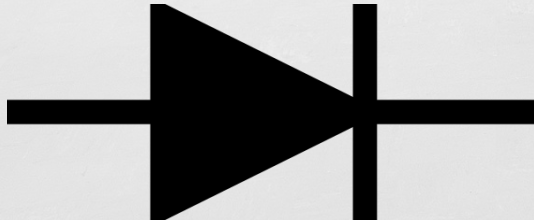
1

**solucom** 

# PRINCIPES DE LA DIODE RESEAU

- Passerelle unidirectionnelle
- Utilisation d'une liaison optique pour la transmission
- La jonction PN empêche les électrons de circuler dans le sens inverse

⇒ La propriété de sécurité est assurée physiquement. *Hack that.*



# POURQUOI CE PROJET ?

**Retour d'expérience de missions SI industriel**  
**⇒ Nombreux besoins d'échange de données**

**Les diodes réseau existantes sont performantes, mais chères**

**⇒ Le rapport gain en sécurité vs prix n'est pas évident**

**Deux exemples :**

- **Envoi de données d'usure des pièces : 100ko à envoyer toutes les 6h au prestataire en charge du MCO**
- **Système frigorifique : le prestataire exige une copie des données d'un automate en temps quasi-réel**

**⇒ Ces deux besoins d'échange de données résultent en une connexion avec un SI tiers**



# LE PROJET DYODE

**Basé sur des travaux existants : Lagadec, Austin Scott, Robert Gabriel**

**Utilisation de matériel standard et développement d'un logiciel libre  
Coût cible de 200€ par diode**

## **Objectifs**

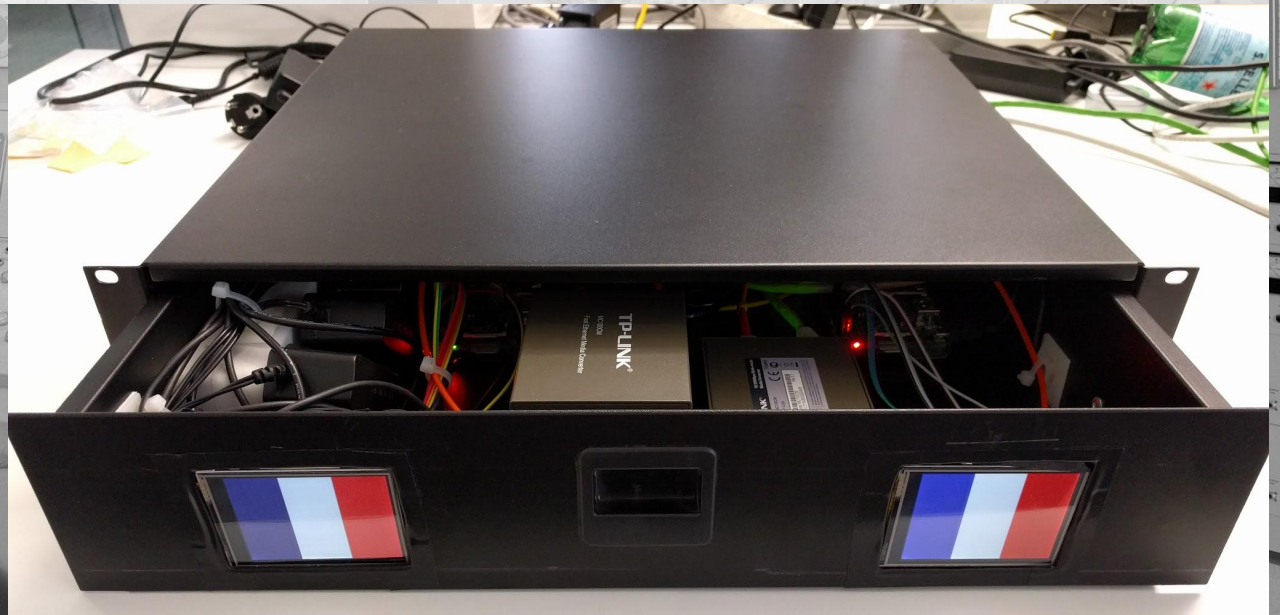
- **Prouver la faisabilité**
- **Créer une solution simple à mettre en place, transparente**
- **Partager nos résultats**



***Note: le projet DYODE n'a aucune visée commerciale, mais une implémentation et une maintenance par un éditeur/constructeur est autorisée***

# LE MATERIEL

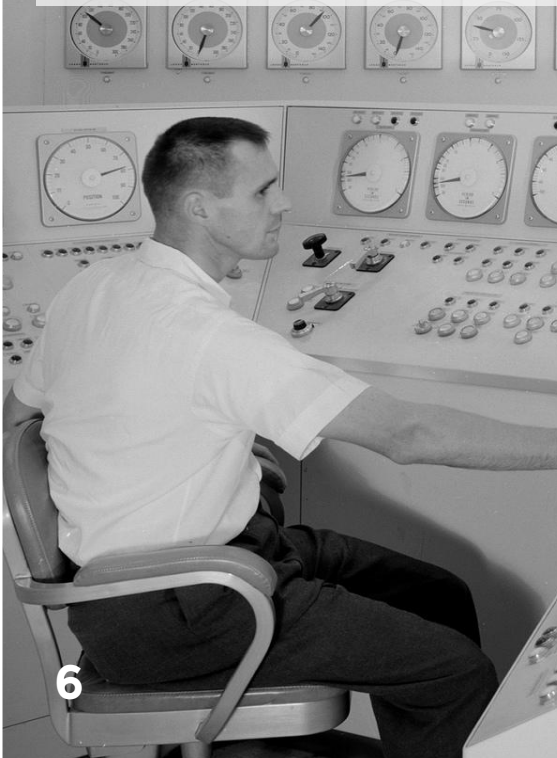
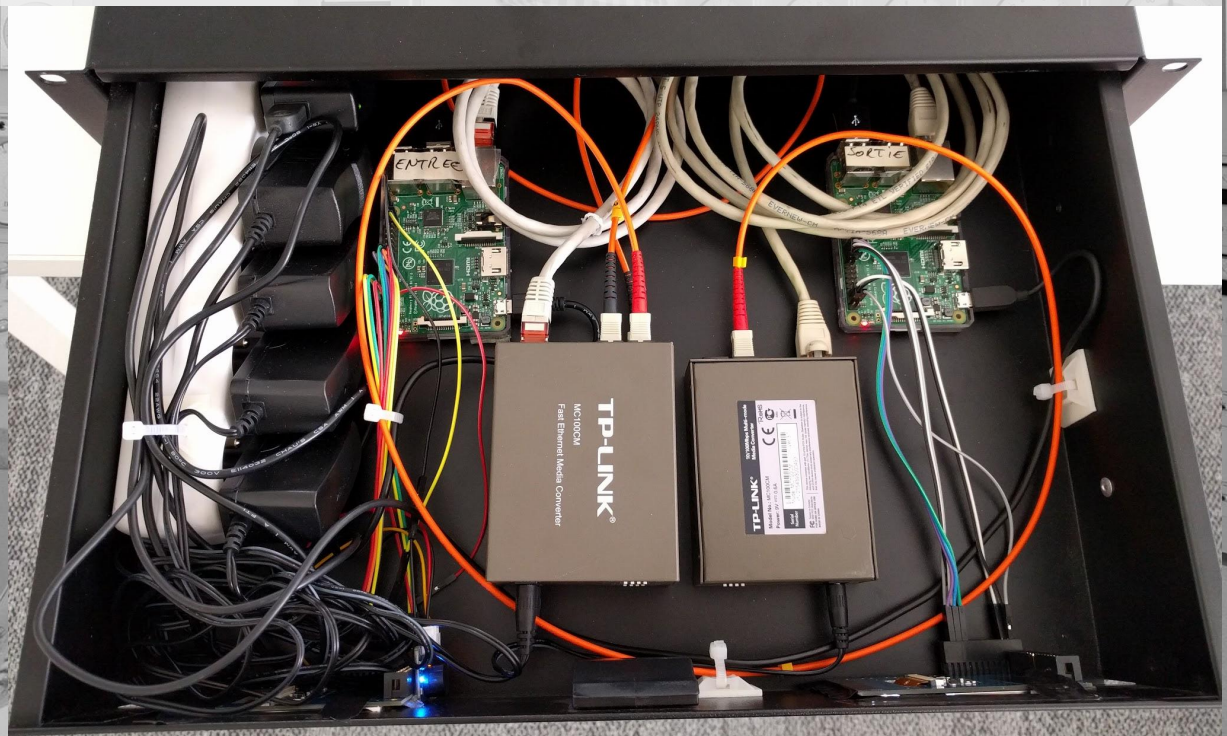
- Utilisation de convertisseurs Cuivre-Optique pour assurer l'unidirectionnalité en ne branchant qu'un câble TX -> RX
- Utilisation d'un 3ème convertisseur pour "tromper" l'émetteur (*link failure protection*)
- Utilisation de Raspberry Pi pour les guichets d'entrée et de sortie





# LE MATERIEL

- Utilisation de convertisseurs Cuivre-Optique pour assurer l'unidirectionnalité en ne branchant qu'un câble TX -> RX
- Utilisation d'un 3ème convertisseur pour "tromper" l'émetteur (*link failure protection*)
- Utilisation de Raspberry Pi pour les guichets d'entrée et de sortie



# LE LOGICIEL

**Volonté d'avoir une solution fonctionnelle rapidement**

**Utilisation du logiciel open-source “udpcast” pour le transfert de fichier plat via la diode**

**Construction de fonctions autour de cet outil via un développement en Python**

**3 fonctions supportées aujourd'hui**

- Transfert de fichier plat
- Transfert de données Modbus
- Partage d'écran sans interaction (télémaintenance, etc)

**Code source : ~500 lignes utiles**

# LIMITES ACTUELLES

- Vitesse de transfert faible, quelques Mo/s
- Latence élevée du fait de l'utilisation de fichiers plats  
⇒ Remplacé récemment par une implémentation directe via sockets UDP pour Modbus et partage d'écran
- Solution non-adaptée pour des usages critiques (composants standards non-durcis, pas de haute disponibilité)



# ROADMAP

## Prochaines étapes

- Durcissement sécurité
- Fiabilisation (mise en place d'un heartbeat)

## Améliorations possibles

- Ajout de connecteurs
  - S7 (automates Siemens)
  - SYSLOG
  - SMTP
  - ...
- Contrôle d'intégrité / d'inocuité des données transmises
- Signature des fichiers échangés
- Création d'une version *very low cost* basée sur Raspberry Pi Zero et liaison infrarouge

# Des questions ?



@arnaudsoullie



arnaud.soullie@solucom.fr



<https://github.com/arnaudsoullie/dyode>