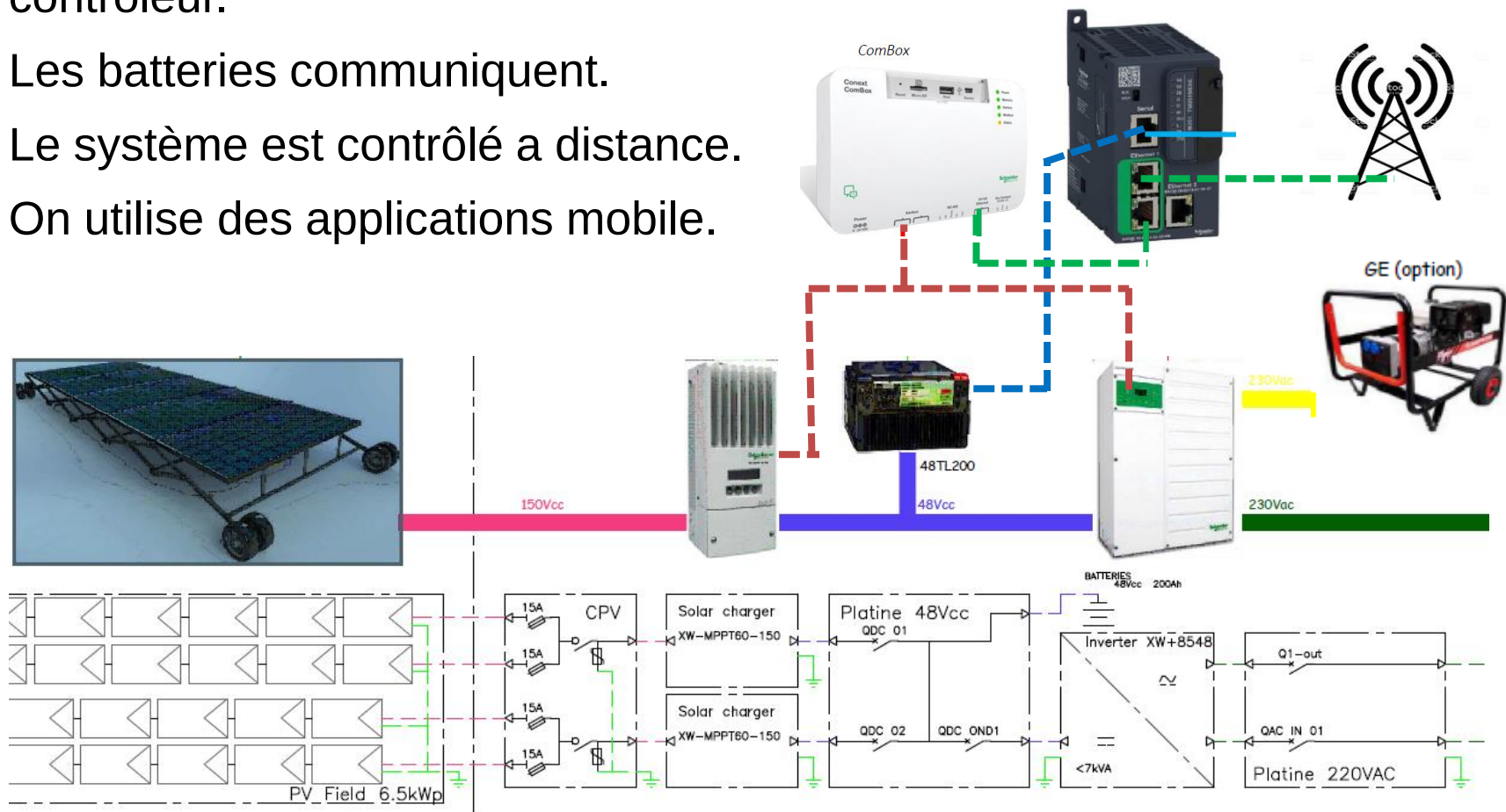


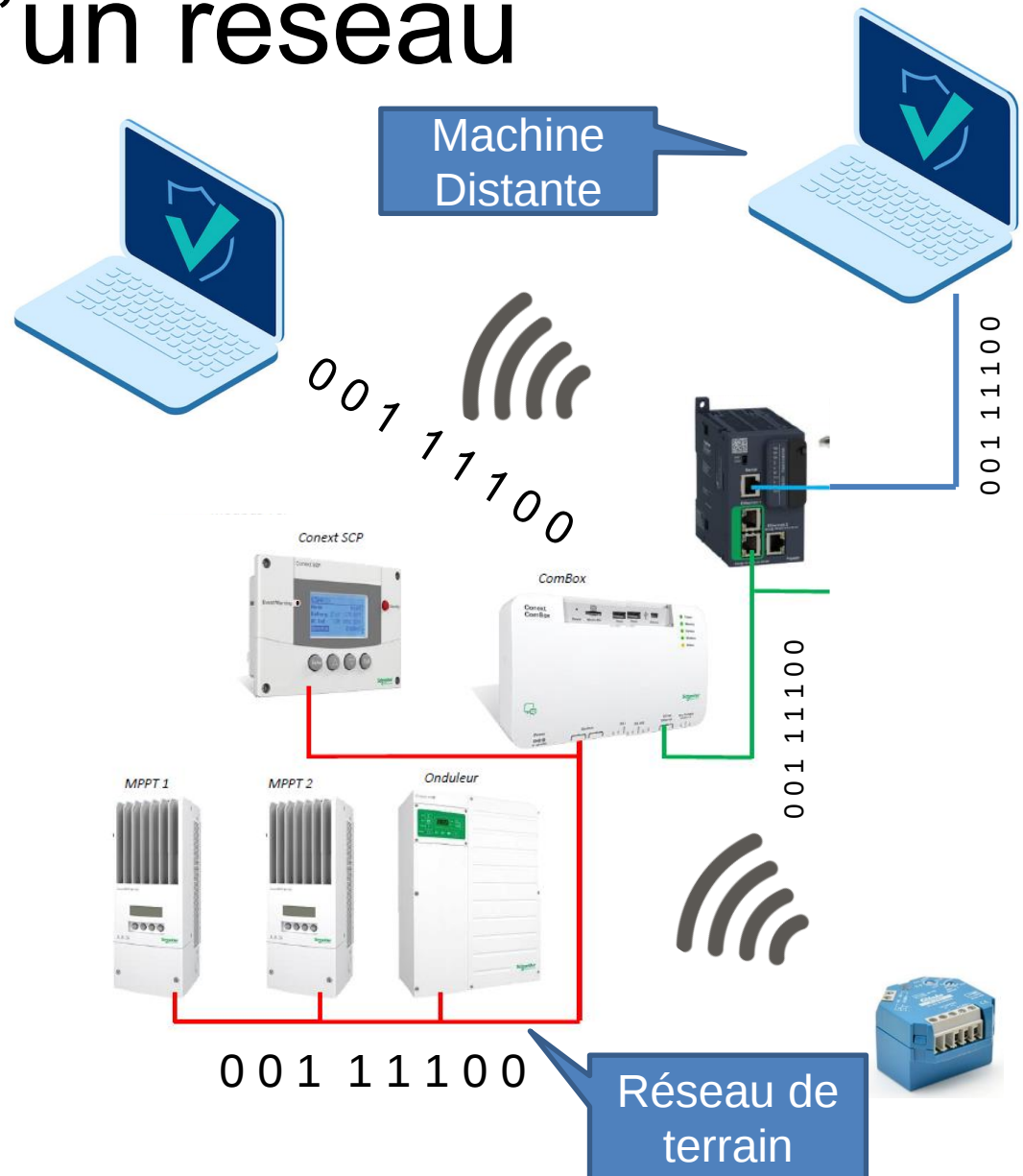
LES MICROGRIDS PHOTOVOLTAÏQUE



Les Microgrids communiquent

- Les divers éléments dialoguent entre eux.
- Les convertisseurs sont reliés à un contrôleur.
- Les batteries communiquent.
- Le système est contrôlé a distance.
- On utilise des applications mobile.

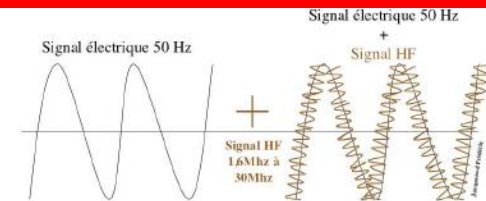
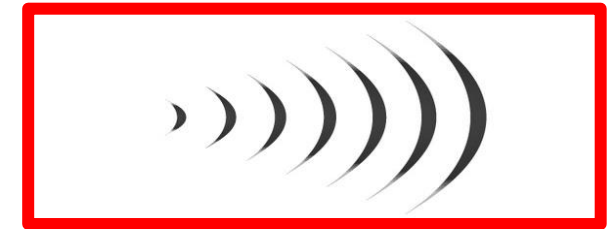
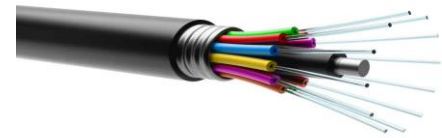
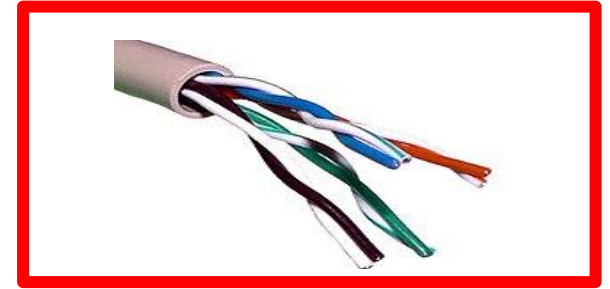




Comment relier les machines: Le support physique

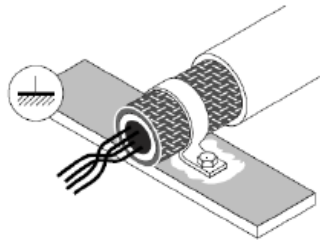
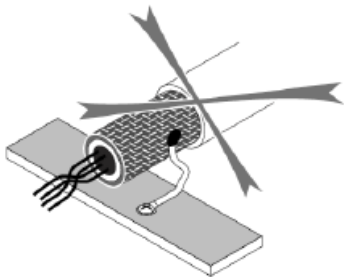
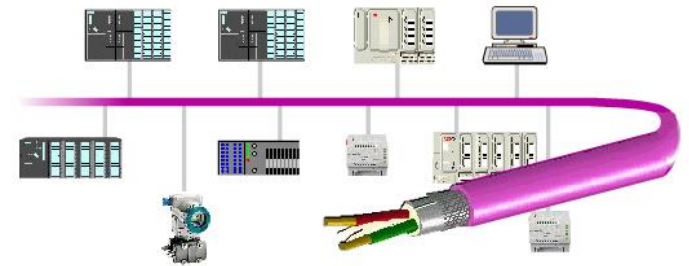
Quel support de transmission?

- Paire torsadée (blindée ou non)
- La fibre optique
- Les transmissions radio (Wifi, ZigBee...)
- Le courant porteur
- Infra-rouge

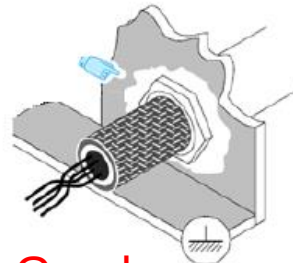


Liaison filaire: La paire torsadée

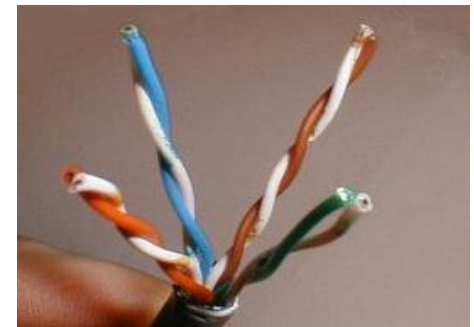
- Des fils conducteurs relient les machines.
- Pour diminuer la sensibilité aux perturbations électromagnétique, les fils sont torsadés.
- Il peut y avoir plusieurs paires dans un câble
- On peut aussi blinder le câble et le relier à la masse aux deux extrémités
- Paire torsadée = Twist Paire = TP



Ok

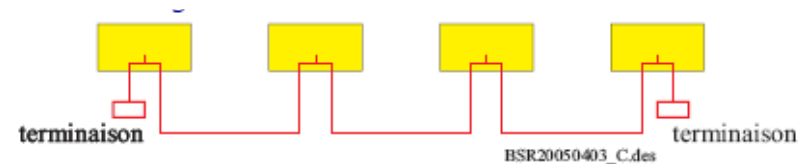
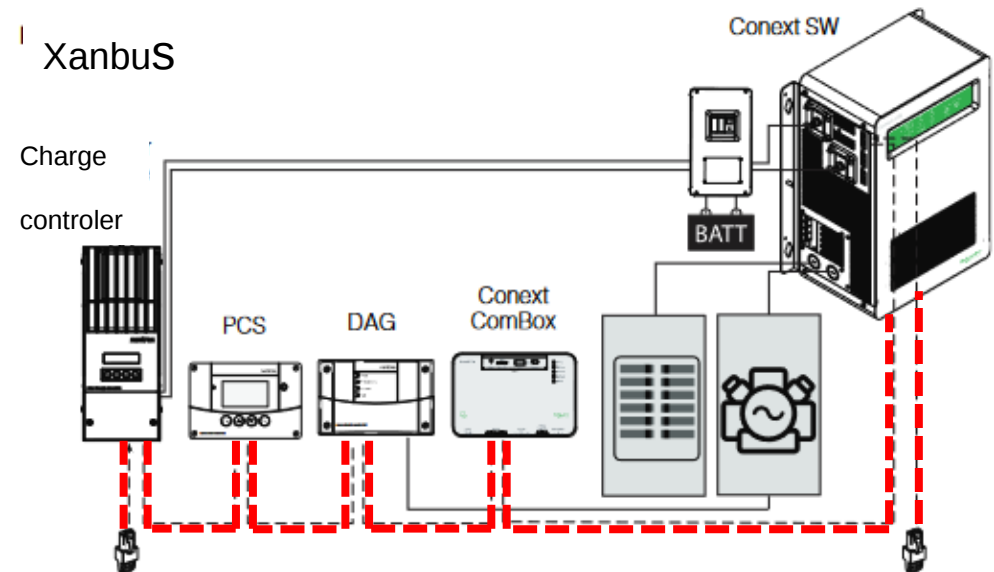


Good

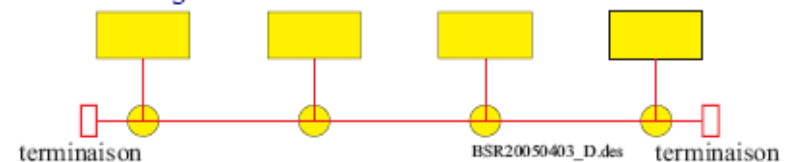


Quel topologie: Le bus

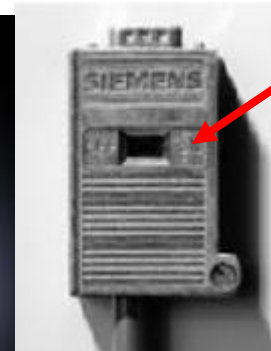
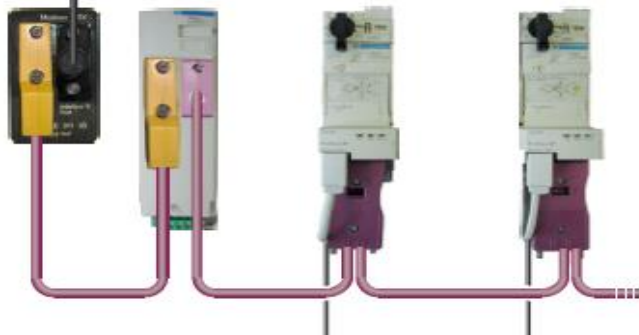
- Toutes les stations sont reliées entre elles par une seule ligne de transmission.
- Câblage en chaine
- Longueur minimale de câble.
- Simplicité d'adjonction de station, sécurité en cas de panne d'une station
- Transmission en diffusion (broadcasting – multicasting)



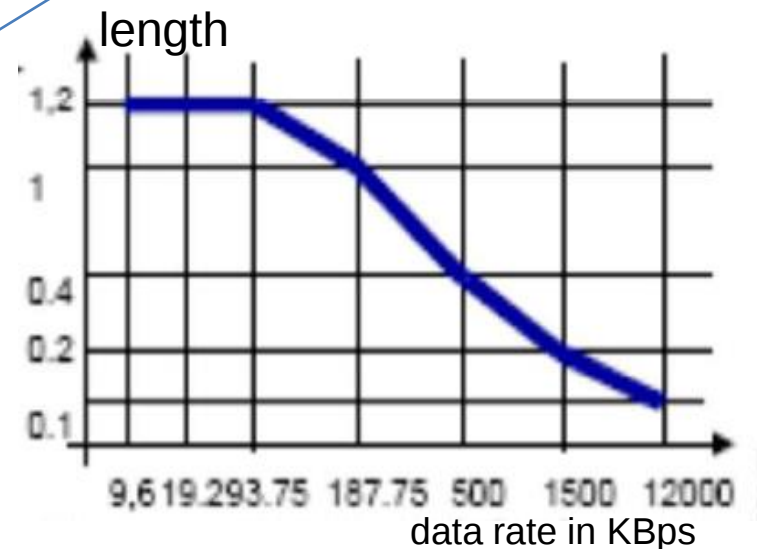
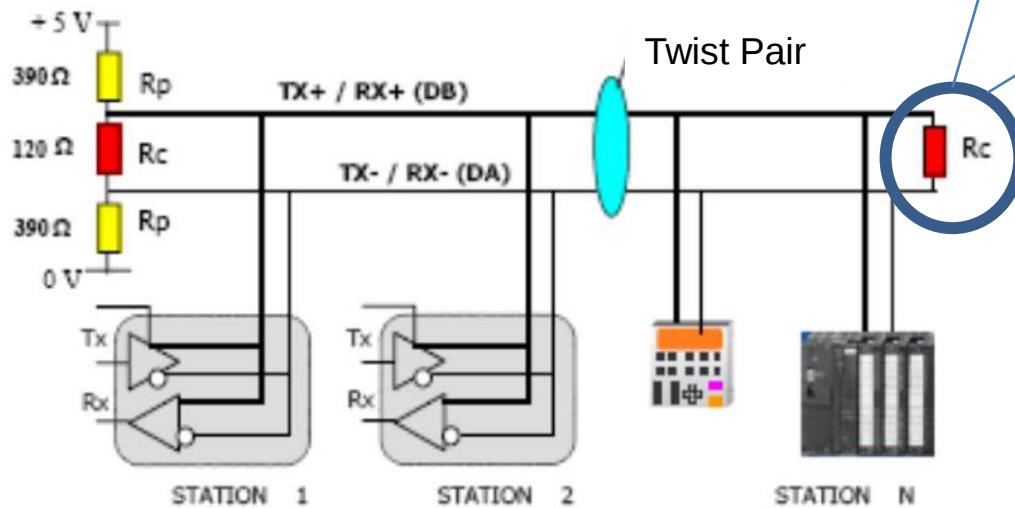
■ câblage avec connections en « T »



Exemple la liaison RS485

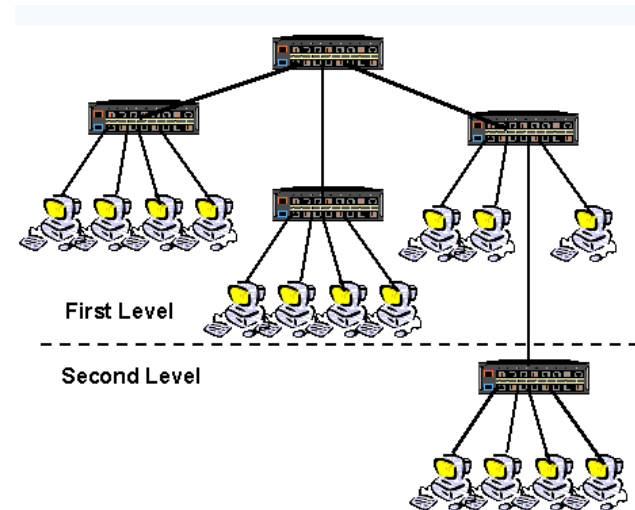
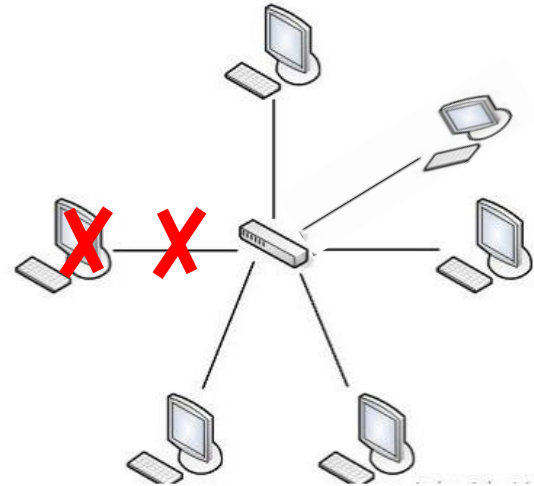


Switch to
put
resistor
ON



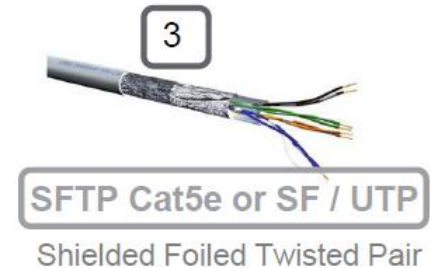
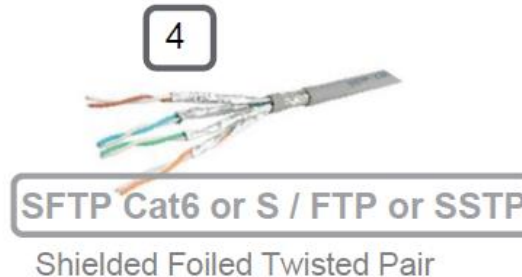
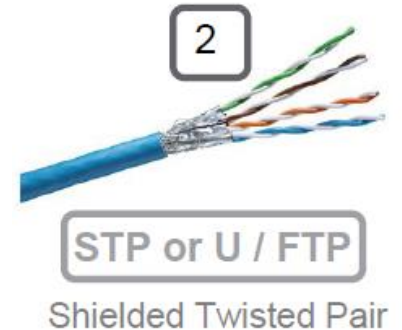
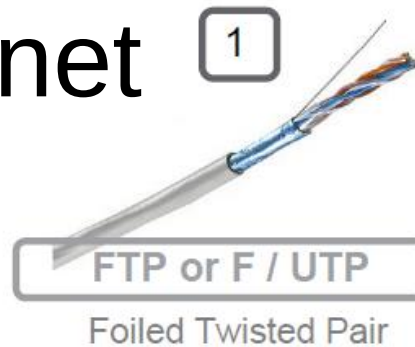
La topologie en étoile

- Pas de gain de câblage
- Liaison indépendante
- Flexibilité.



Les câbles Ethernet

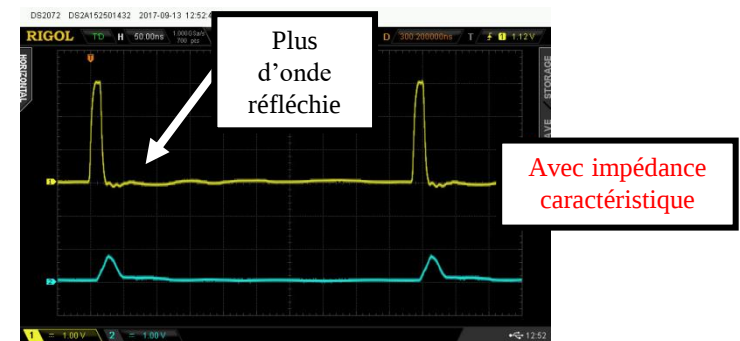
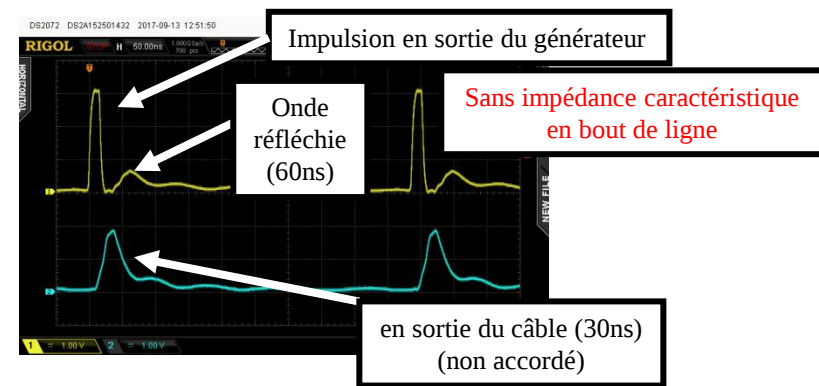
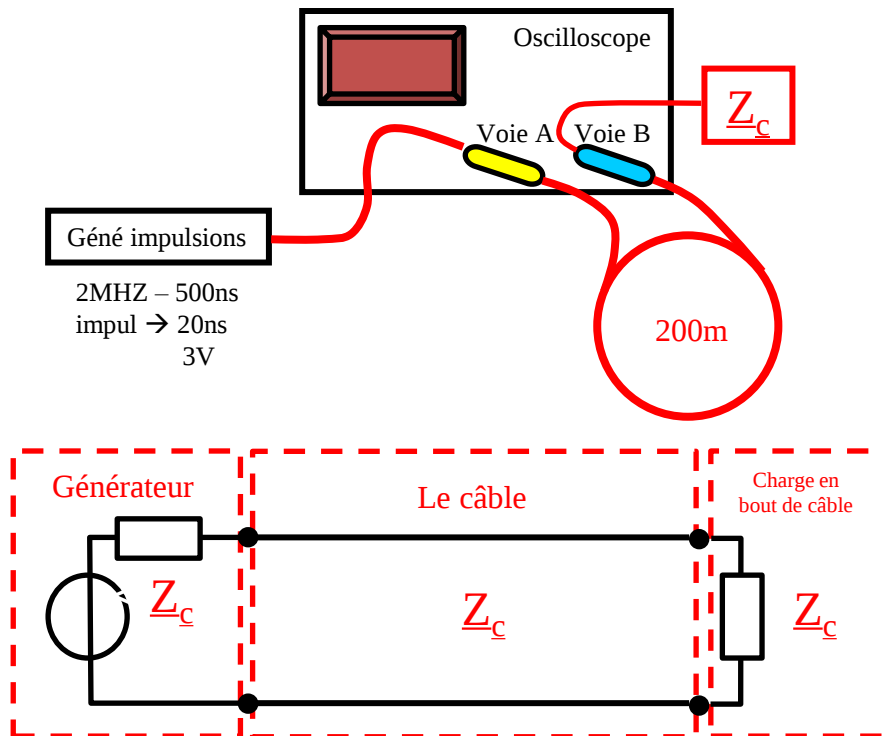
- Les catégories de câble
- La **paire torsadée non blindée** (UTP) ou possédant un blindage général (F/UTP).
- **Paire torsadée blindée - Shielded Twisted Pair (STP)** ou **écranée (FTP)**
- **Paire torsadée écranée et blindée - Shielded and Foiled Twisted Pair (SFTP).**



Cat.5	Cat.6	Cat.6A	Cat.7	Cat.7a	Cat.8.1	Cat.8.2
D	E	EA	F	FA	I	II
100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz	1 GHz (1000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)
1 Gbit/s	1 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	40 Gbit/s (y compris 25 Gbit/s)	40 Gbit/s (y compris 25 Gbit/s)
100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	30 m	30 m

Adaptation de fin de ligne

Si la ligne n'est pas fermée par une impédance égale à son impédance caractéristique (Z_c), il se produit un phénomène de réflexion et d'onde stationnaires qui peuvent complètement perturber la communication

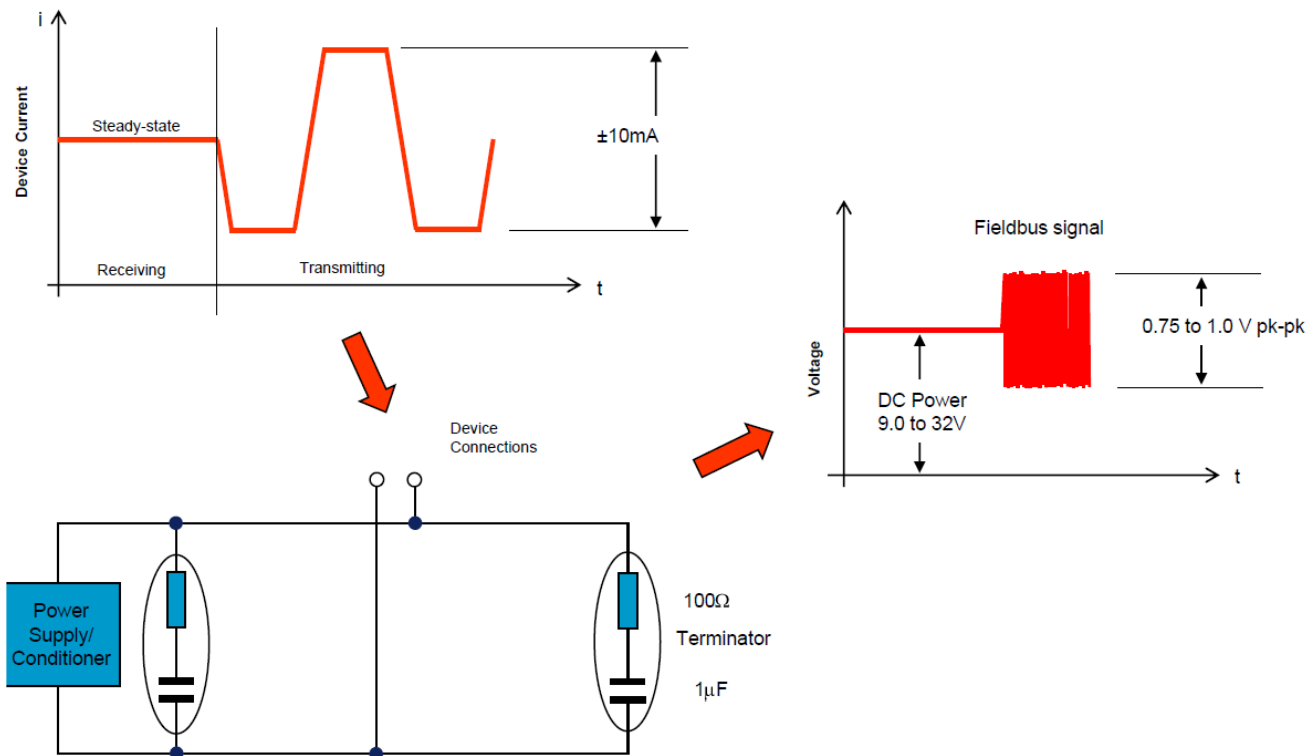


Exemple Ethernet

10Base-T	802.3i	1990	10 Mbit/s	2 paires torsadées, cat 3 ou +	full-duplex, étoile	100 m
10Base-FL	802.3j	1993	10 Mbit/s	2 fibres optiques	full-duplex, étoile	2 km
100Base-TX	802.3u	1995	100 Mbit/s	2 paires torsadées, cat 5 ou +	full-duplex, étoile	100 m
100Base-FX	802.3u	1995	100 Mbit/s	2 fibres optiques	full-duplex, étoile	2 km
1000Base-LX	802.3z	1998	1 Gbit/s	2 fibres optiques laser 1300 nm	full-duplex, étoile	5 km
1000Base-T	802.3ab	1999	1 Gbit/s	4 paires torsadées, cat 5 ou +	full-duplex, étoile	100 m
10GBase-SR	802.3ae	2002	10 Gbit/s	2 fibres optiques	full-duplex, étoile	300 m
10GBase-CX4	802.3ak	2004	10 Gbit/s	4 paires torsadées, cat 7	full-duplex, étoile	15 m
10GBase-T	802.3an	≥2005	10 Gbit/s	4 paires torsadées, cat 7	full-duplex, étoile	100 m

Les bus alimentés

- Certains Bus transportent sur les mêmes conducteurs les signaux et l'alimentation des équipements.
 - Utilisé pour les réseaux de capteurs et d'actionneurs (détecteur de proximité, distributeur..)
 - Gain de câblage important (plus de câbles spécifiques d'alim)
 - Exemple KNX – ASI



2°prendre la parole

- **Critères de qualité:**

- **Équitabilité:**

- Tous les émetteurs doivent avoir l'occasion de transmettre leurs messages

- **Déterminisme**

- Tous les émetteurs doivent pouvoir disposer du média pendant un temps finis bien déterminé.

- **Opportunité**

- tous les émetteurs doivent être autorisés à émettre dans un délai qui soit fonction de leur priorité.

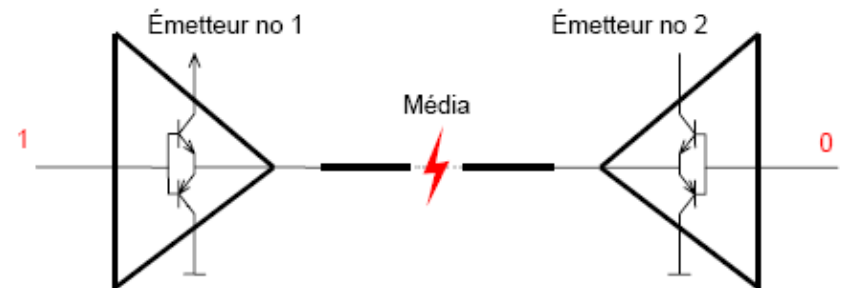
- **Robustesse**

- une erreur de communication ou la panne d'une station ne doit pas empêcher les autres stations d'accéder au média

La difficultés:

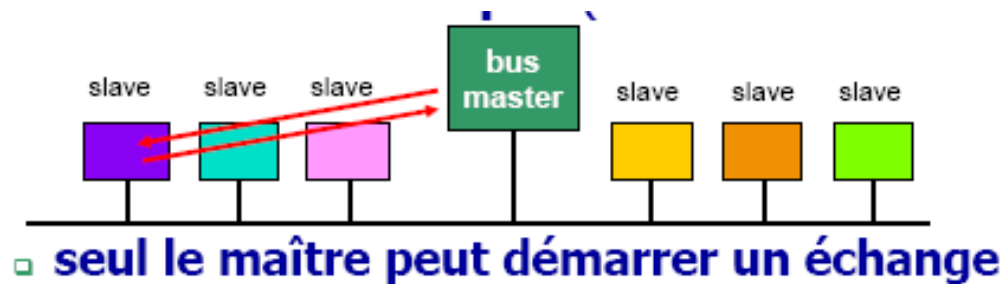
- o Deux stations ne peuvent disposer du média simultanément

o **Cela provoquerait des conflits (collisions) :**



Les réseaux maître esclave

- ***Maître-esclave***
 - le maître est à l'initiative de tous les échanges
 - les esclaves, se contentent de répondre lorsque le maître le leur demande (adresse).
 - Organiser une scrutation cyclique des esclaves=>Temps de cycle réseau (**polling cyclique**)
 - Beaucoup de bus de terrain actuels (ASI, Modbus...



Maitre unique

maître esclave

Avantages

Simple et facile a mettre en œuvre

Déterministe (temps de mise à jour garanti)

Les stations esclaves ne sont pas trop complexes

Inconvénients

Communication entre deux stations esclaves impossible

Même les stations qui n'ont rien a dire doivent être périodiquement interrogées (perte de temps)

Une panne du maître bloque tous les échanges

Ethernet le csma/cd

- Un poste qui doit émettre commence par écouter le réseau. Si personne n'est en train de parler, il émet une trame de données. Comme chaque poste s'assure qu'il y a le silence avant de prendre la parole, les choses se passent en général bien.



Lorsqu'il y a beaucoup de postes, il peut se faire que deux postes décident d'émettre en même temps; il y a alors une collision entre les deux trames émises et les données deviennent inutilisables. ETHERNET utilise donc un système de détection de collision. Dans un tel cas, chaque poste attendra un temps aléatoire et referra une tentative.

Ethernet le mode d'accès au réseau

• Avantages

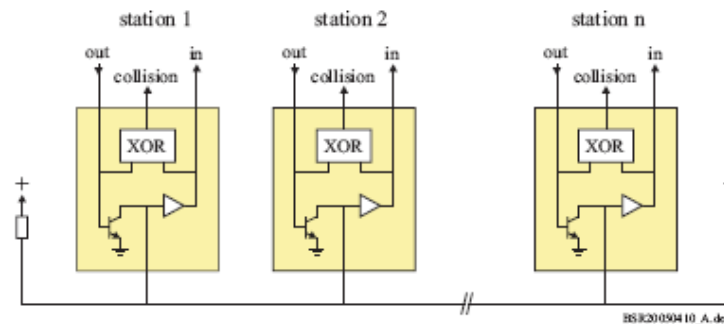
- Lorsqu'il y a peu de trafic sur le réseau, il n'y a pas de perte de temps et les communications sont très rapides.
- Les médias mis en œuvre sont simples (paires torsadées ou coaxial) et peu onéreux, de même que la connectique.

Inconvénients

- Lorsque le taux de collision devient important, le réseau perd beaucoup de temps à transporter des informations inutilisables et le rendement diminue, la bande passante étant alors consommée par les collisions.
- Il est impossible de déterminer le temps qu'il faudra pour être sûr qu'un poste a pu parler à un autre, ce temps pouvant être très court s'il y a peu de trafic ou beaucoup plus long s'il y a beaucoup de collisions.

CSMA Accès par dominance de bit.

- Les coupleurs de bus sont non symétriques.
 - ex.: collecteur ouvert sur média cuivre



- Si plusieurs stations émettent simultanément, **l'état 0 est dominant.**
- Dès qu'une station lit un « 0 » alors qu'elle émet un « 1 », elle perd la priorité et cesse d'émettre
- Chaque station commence par émettre son identité. **Celle dont l'identité est la plus basse domine et continue d'émettre.**
 - Bit dominant : 0 - Bit récessif : 1

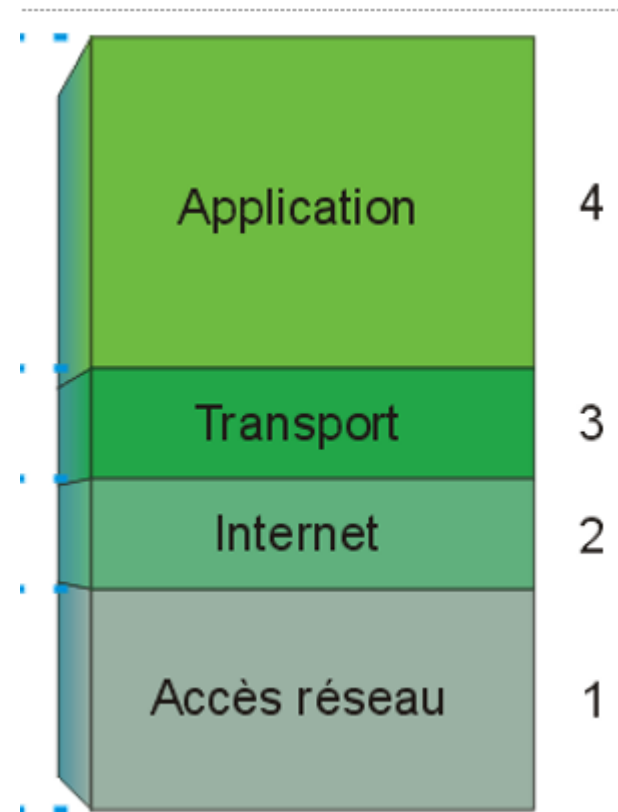
Bus de terrain et pile de protocole Ethernet/TCP/IP

Bus de terrain:

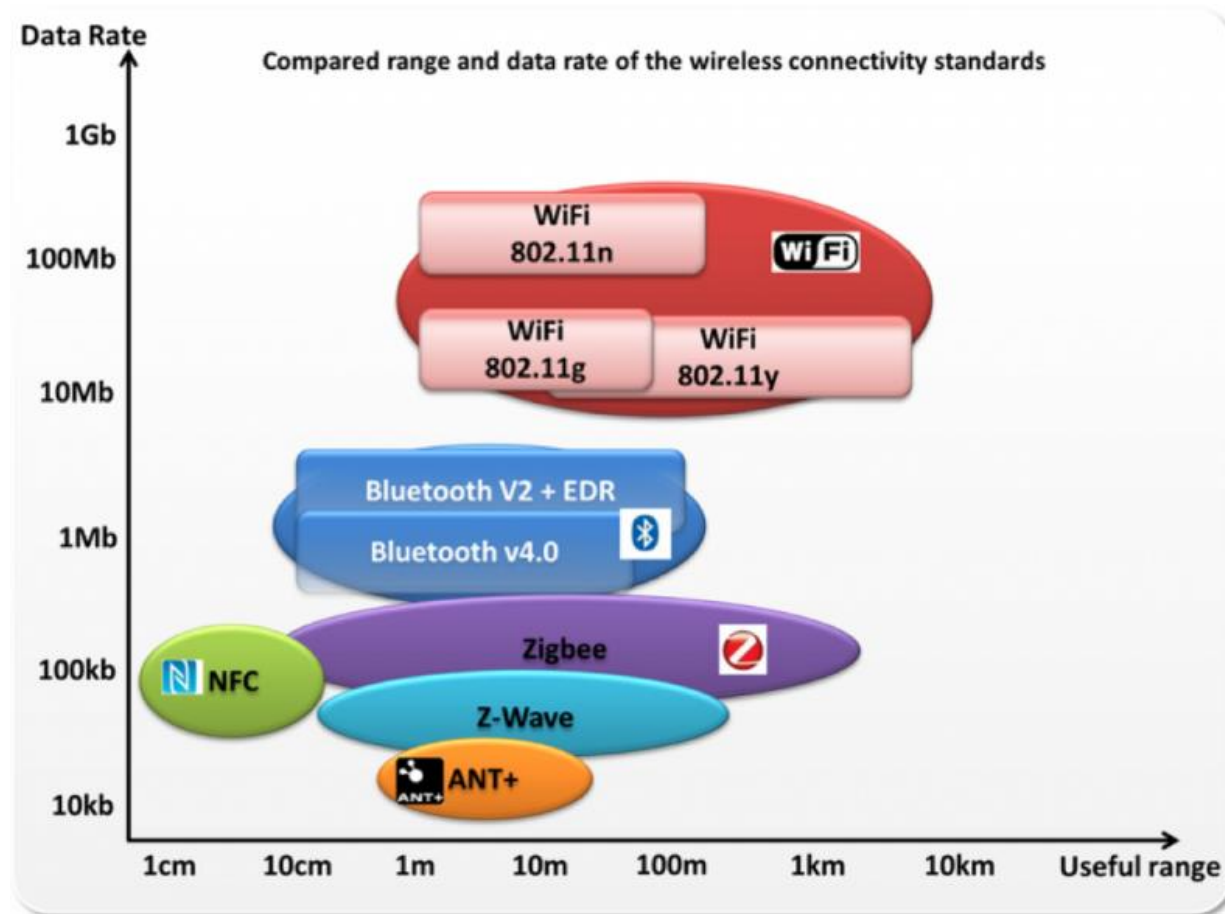
pas de machines intermédiaire



LAN: machines intermédiaires



Protocole Radio



Comparaison de la portée et du débit (en bits/s) des principaux standards de connectivité sans fil



Comparaison de la consommation d'énergie des principaux standards de connectivité sans fil, l'échelle n'est pas respectée.

