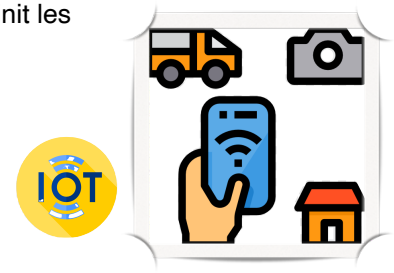
LYCÉE e. michelet	**RÉDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL** **Séquence 1** **Choisir le bon protocole de communication pour transmettre des données**	2I2D Ingenierie, Innovation & Developpement Durable SIN
L E R O B O T A G R I C O L E A R A 		
Compétences	**C05.5** Proposer des solutions à un problème technique identifié en participant à des démarches de créativité, choisir et justifier la solution retenue	
Connaissances	**4.2.3** Démarches de conception : choix des constituants	

P R O T O C O L E S D E C O M M U N I C A T I O N

Dans le domaine des réseaux sans-fil et filaires, un protocole de communication définit les règles et les procédures de
communication pour connecter des objets entre eux.

Il permet ainsi de connecter un objet à un réseau filaire ou sans-fil.

En outre, si ce réseau comporte une passerelle, c'est-à-dire un appareil connecté à la fois au réseau et à Internet, alors cet objet peut transmettre et recevoir des données depuis Internet.
On parlera alors d'Internet of Thing (IOT), soit Internet des objets.



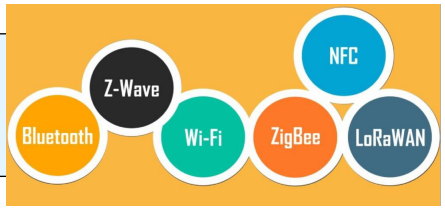
Problématique : Comment choisir le bon protocole ?

Lorsque l'on parle de connecter un objet cela évoque généralement des communications sans fil et des technologies telles que le WiFi, le Bluetooth ou le cellulaire. Or, cela ne constitue que la partie émergée de l'iceberg car il existe des dizaines de protocoles avec des caractéristiques différentes : **supports physiques**, **débit, portée, consommation d'énergie, prix, etc.**

Une fois cette information pris en compte il faut alors se poser les bonnes questions :

- Dans quel environnement l'objet évoluera-t-il ? (Espace urbain, sous-terrain, rural, indoor ou outdoor)
- Quelle est la quantité d'information, de données à communiquer par jour ?
- Est-ce que la prise en main à distance (PMAD) de l'objet est nécessaire ?
- Souhaite-t-on géolocaliser l'objet ? Si oui, quelle est la précision tolérée en mètres ?
- Souhaitez-t-on tracer en temps réel l'objet ?
- Quel type de source d'énergie alimente l'objet ? (secteur, batterie ou pile)
- Si l'objet doit avoir une source d'énergie limitée, combien de temps dit-elle durer ?

Les paramètres d'aide à la décision



1- Le support physique :

On entend par «support physique» le milieu physique à travers lequel la transmission d'information est réalisée. Celui-ci peut être segmenté en deux catégories :

- Les communications sans fils qui englobent les communications radio (cellulaires, Bluetooth, WiFi, SigFox,LoRaWAN…)
- Les communications filaires qui comptent l'ensemble des technologies qui se reposent sur des câbles pour transmettre l'information.

2- La portée :

La portée d'émission d'un signal représente la distance maximale à laquelle un récepteur est capable de décoder le signal. Elle peut être découpée en trois catégories :

- Courte : quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres
- Moyenne : centaines de mètres à quelques kilomètres
- Longue : jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres

En dehors des communications radio qui permettent d'atteindre de très longues distances, les milieux physiques que nous avons cités précédemment permettent de diffuser des signaux que jusqu'à quelques centaines de mètres. Pour pallier cette limitation, un ensemble de répéteurs sont généralement déployés pour relayer le signal.

3- Le Débit :

Comme pour la portée, on peut également identifier des catégories de débit :

- Bas débit : jusqu'à plusieurs dizaines de bit/s ;
- Moyen débit : jusqu'à plusieurs centaines de Kbit/s ;
- Haut débit : Plusieurs centaines de Kbit/s et jusqu'à plusieurs dizaines de Mbit/s ;
- Très haut débit: Plusieurs centaines de Mbit/s voire plusieurs Gbit/s.

4- Synchrone/Asynchrone :

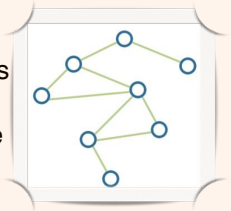
On parle de synchronisation lorsqu'un objet est à l'écoute continue ou périodique.
L'inconvénient de la synchronisation est qu'elle oblige l'objet à écouter et à émettre régulièrement ce qui est coûteux en ressources de calcul et d'énergie.
Pour répondre à ce problème, des protocoles asynchrones tels que LoRaWAN ou Sigfox ont vu le jour.
Après avoir émis une trame, l'objet écoute le réseau que durant quelques secondes puis active le mode sommeil (« sleepmode »).
La prise en main à distance (PMAD) de l'objet ne peut alors se faire que si ce dernier communique de façon synchronisée. Dans le cas inverse, le délai pour transmettre une donnée rapidement n'est plus assuré et peux prendre quelques secondes à plusieurs jours.

5- La Topologie :

Elle correspond à l'architecture logique d'un réseau.

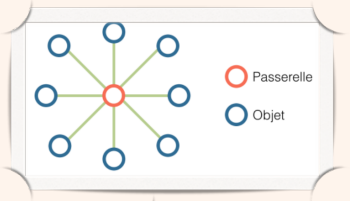
Les principales topologies utilisées dans les télécommunications sont les suivantes :

Topologie Mesh :



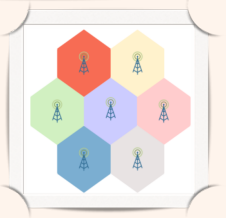
Dans cette topologie un objet – dit nœud – est connecté à un ou plusieurs autres nœuds du même réseau. Cela forme un maillage dans lequel une donnée émise est relayée potentiellement par plusieurs nœuds avant d'arriver à destination, c'est ce qu'on appelle une route. Au fur et à mesure, les nœuds peuvent établir de nouvelles routes.

Topologie en étoile :



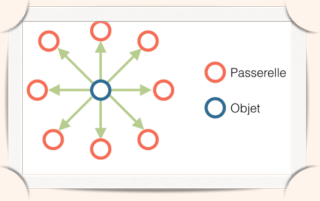
Les objets sont connectés à une passerelle appelée commutateur ou routeur. Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les nœuds du réseau. Cela permet facilement d'ajouter ou de retirer des nœuds sans impact sur le reste du réseau.

Topologie cellulaire :



Elle repose sur le découpage d'un territoire en zones appelées cellules. Le rayon d'une cellule peut varier de quelques centaines de mètres (milieu urbain) à plusieurs kilomètres (milieu rural). Au cœur de la cellule, une antenne assure la liaison radio entre les objets et internet. Ce type de topologie est la base des réseaux mobiles (par exemple 2G/GSM, 3G/UMTS et 4G/LTE).

Topologie à diffusion :



Dans ce type de topologie, un objet transmet un message sans préciser de destinataire. De ce fait, le message est analysé par tous les objets qui le reçoivent. C'est le cas des protocoles LoRaWAN et Sigfox.

Conclusion :

Le choix du protocole de communication est capital car il permet la transmission/réception de données par l'objet.

Il est donc important de se poser les bonnes questions avant de faire son choix et de comparer toutes les options grâce aux paramètres protocolaires.



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

