

Technologies RF – RFID et applications

Terminologies



Exemple d'un système RTLS (Real Time Locating System) dans un musée.
→ Différents termes pour différentes approches

→ **Indoor** : Un lieu mono-propriétaire est Indoor

→ **Outdoor** : en général à l'extérieur des bâtiments. Attention, certains « centres commerciaux » sont considérés comme Outdoor

→ **EXACTITUDE** (accuracy) proximité avec la valeur vraie (ici en distance)

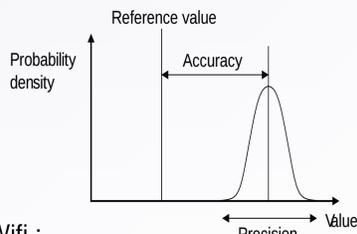
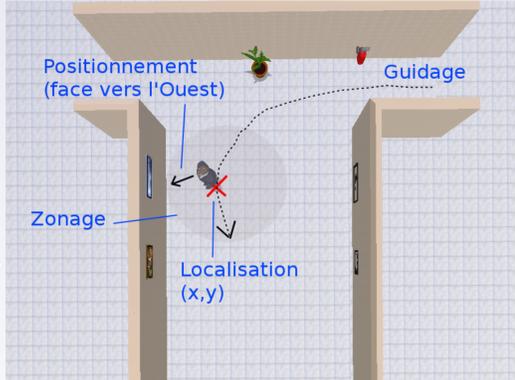
→ **PRECISION** (precision) reproductibilité de la mesure (souvent en %)

→ Termes rencontrés dans la géolocalisation par Wifi :

La localisation est donnée par le terminal ou le « tag » (approche « **terminal centric** ») ou alors par le point d'accès et son firmware (approche « **network centric** »)

→ Où est-il ? : approche **EXOGENE** («Localization»)

→ Où suis-je ? : approche **ENDOGENE** («Positioning»)



Technologies de localisation

	Bande de fréquences	Exactitude	Avantages	Inconvénients
Ultra sonore	20 à 200 KHz	quelques cm	Prix, Ne traverse pas les murs	Infrastructure : beaucoup de récepteurs sont nécessaires pour la précision, Ne traverse pas les murs
Infrarouge	3 THz à 384 THz (modulé à 455 kHz)	10-15 cm	Prix, pas d'interférences électromagnétiques, Ne traverse pas les murs	Sensible aux perturbations lumineuses (soleil, lampes, ...) Ne traverse pas les murs
Wifi (802.11)	2,4 GHz	2-3 m	Infrastructure déjà présente	Multipath, absorption du corps humain = mauvaise exactitude
UWB (802.15a)	3,1 à 10,6 GHz	15 cm	Peu sensible aux multi-path, très bonne exactitude, faibles niveaux d'émission	Prix, complexité, Réglementation en phase de mise au point, fortes contraintes de synchronisation
Zigbee (802.15.4)	2,4 GHz	2-3 m	Faible consommation	Multipath, absorption du corps humain = mauvaise exactitude
RFID passif	LH, HF, UHF	1 m	Pas ou peu de consommation	zoning ou CELL-ID essentiellement

• **Autres technologies de localisation** : pseudolite, champ magnétique terrestre, altimétrie, boussole, accéléromètre, inertiel, ...

• **Les solutions hybrides** : combinaison Wifi-infrarouge, UWB-Wifi par ex. → le couplage de différentes technologies apparaît aujourd'hui comme une des solutions les plus efficaces et polyvalentes pour le guidage et la localisation

Méthodes de localisation

Mécanismes topographiques :

Une mesure physique pour chaque liaison radio établie par l'objet avec son environnement

■ Méthodes de mesure

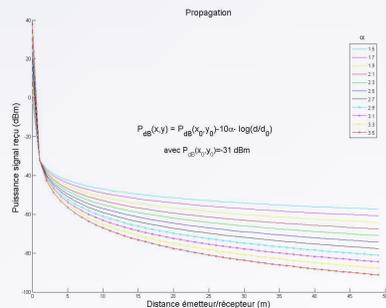
- Angles d'arrivée → **AOA** (Angle of Arrival)

- Temps d'arrivées

→ **TDoA** (Time Differences of Arrival)

→ **ToA** (Time of Arrival)

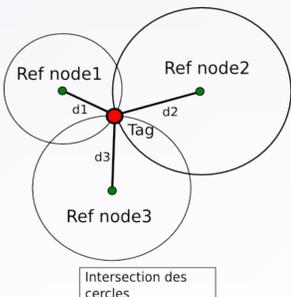
- Énergie du signal → **RSSI** « Received Signal Strength Indication »



Source : Frédéric EVENNOU, Orange Labs

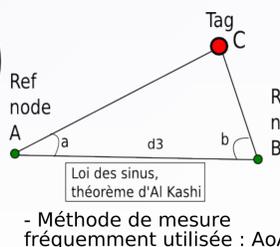
■ Méthodes de positionnement

Trilatération



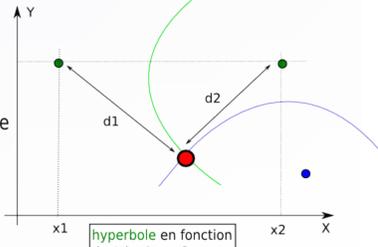
- Méthode de mesure fréquemment utilisée : ToA, RSSI

Triangulation



- Méthode de mesure fréquemment utilisée : AOA

Hyperboles ou Multilatération



- Méthode de mesure fréquemment utilisée = TDoA

Cartographie ou Fingerprinting : dans une base de donnée calibrée au préalable, on fait correspondre l'empreinte du signal reçu (niveau RSSI très souvent) à une position.

Mécanismes topologiques, Cell-ID

Aucune mesure mais la localisation est élaborée par des liaisons de données. On parle alors d'identification.

Acteurs et applications

Acteurs :

• **Wifi** : Aeroscout, Ekahau, Newbury Network, Zebra/Wherenet, Westico, Motorola, Aruba, GE Healthcare, Cisco, InnerWireless (Pango Networks), ...

• **UWB** : Time Domain, Ubisense, Decawave, Essensium, Sandlink, ...

• **Zigbee** : Awarepoint, Skytron, Nanotron, Jennic, Orfidee, Lagassé Technologies, TI, Atmel, ...

• **RFID passif** : Trolleyscan, RFSaw, Wirama, Reva, RF Controls, Mojix Motorola, ...

Domaines d'applications :

• Santé

→ suivis de patients, d'appareils médicaux

• Grande distribution

→ « marketing interactif » selon la position des clients dans un rayon de supermarché

• Transport / Logistique

→ localisation des bus dans les dépôts

• Production

→ gestion et traçabilité des stocks

• Militaire et sécurité

→ visualiser le mouvement ou la position des soldats lors des entraînements

• Agricoles

→ localisation d'une bête particulière dans un hangar

Exemple : infrastructure d'un RTLS type Wifi

→ Une approche souvent exogène

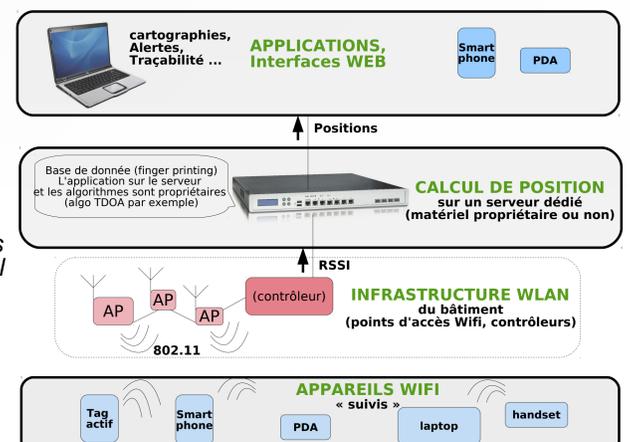


Schéma d'une infrastructure de localisation par wifi de balises « RFID » actives et d'appareils possédant un logiciel client (PDA, laptop)