
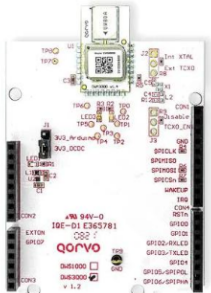


Matériels à disposition:

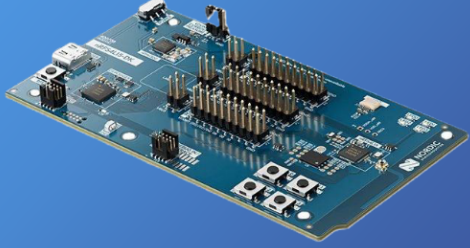
Hardware



A Windows OS computer



UWB : DWM3000EVB Qorvo

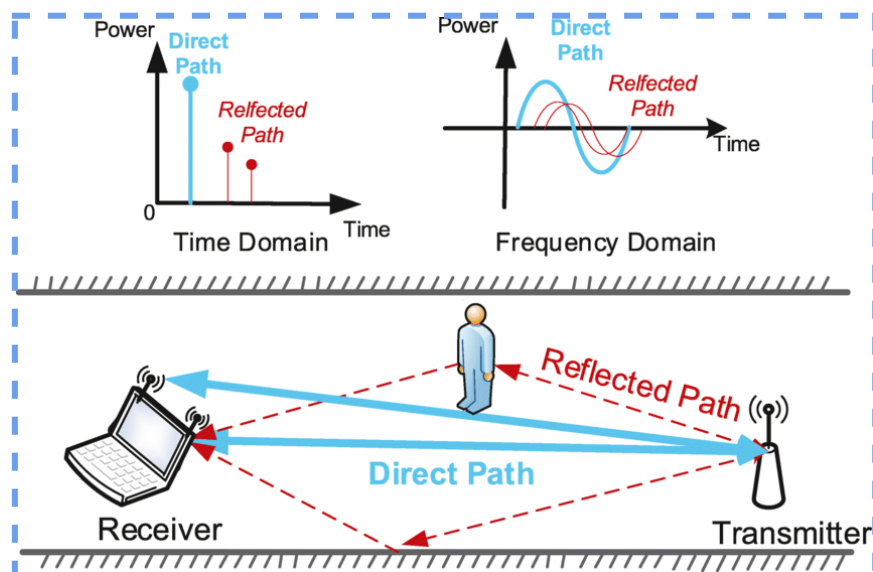


Development Board (nRF54L15 DK)

UWB : DWM3000EVB Qorvo -> DWM3001CDK (finalement)

Glossaire :

- **multipath:** Le multipath (multi-trajets) décrit le fait qu'un signal radio n'arrive pas par un seul chemin, mais par plusieurs chemins différents.



UltraWideBand (UWB)

lien : <https://fr.mathworks.com/discovery/ultra-wideband.html>

L'UltraWideBand repose sur des mesures de temps de vol de signaux radio à très large bande passante. Cette approche permet une estimation de **distance très précise** (au centimètre près), peu sensible aux phénomènes de [multipath](#) et aux variations de puissance du signal.

Pourquoi l'UWB est peu sensible au multipath ?

L'UWB envoie des impulsions extrêmement brèves (\approx nanosecondes). Cela permet de séparer temporellement les trajets :

le premier pic reçu = trajet direct

les suivants = réflexions (multipath)

Le récepteur UWB peut donc identifier le premier chemin et ignorer les trajets réfléchis

Contrairement au Wi-Fi ou au Bluetooth qui envoient des **ondes continues**, l'UWB envoie des **impulsions extrêmement courtes** (de l'ordre de la **nanoseconde**).

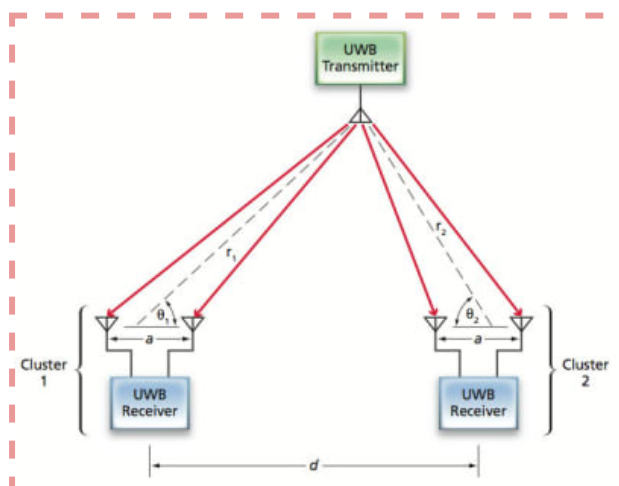
Mesure de la distance

Exemple

1. Un appareil **A** envoie une impulsion UWB
2. L'appareil **B** la reçoit et répond
3. **A mesure le temps total écoulé**
4. Distance = (temps \times vitesse de la lumière) / 2

Comme les impulsions sont **ultra-courtes**, on peut mesurer des temps **extrêmement précis** \rightarrow distance très précise.

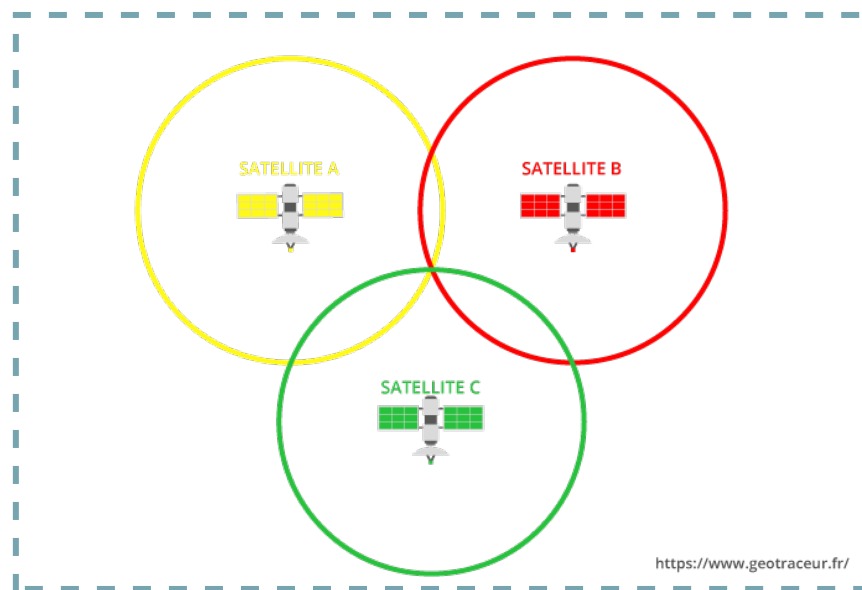
Mesure de l'orientation/localisation



L'**UWB** n'utilise pas une seule antenne, mais plusieurs antennes espacées, et mesure les minuscules différences de temps ou de phase entre elles puisque la technologie repose sur des mesures très précises de temps (de l'ordre du nanoseconde). Cette technique s'appelle la mesure d'angle d'arrivée (**Angle of Arrival – AoA**).

La DWM3000EVB est basée sur le module DWM3000 / puce DW3110 et (dans la config standard) elle n'a qu'une seule antenne. Donc, elle ne peut pas mesurer l'angle d'arrivée (AoA/PDoA) → elle ne peut pas donner l'orientation du receveur à partir de l'UWB seule.

Cependant on peut utiliser plusieurs ancres pour pouvoir faire de la trilatération. En connaissant la distance du receveur de trois émetteurs, on peut estimer sa position.



Nous utiliserons au final le DWM3001CDK (Ultra-Wideband (UWB) Module Development Kit). Ce module ne peut également pas faire d'AoA.

En contrepartie, l'UWB implique une complexité matérielle plus élevée, un coût supérieur aux solutions Bluetooth et une intégration encore partielle dans l'écosystème mobile. Ces contraintes soulèvent la question de sa pertinence pour des solutions à large diffusion ou à contraintes économiques fortes.

Caractéristique	Détails / Valeurs
Bande de fréquence	Large spectre, généralement entre 3,1 GHz et 10,6 GHz.
Largeur de bande	Supérieure à 500 MHz (parfois jusqu'à plusieurs GHz).
Portée	Courte portée, environ 10 à 30 mètres en conditions optimales.
Précision de localisation	Très élevée : entre 5 et 10 cm.
Débit de données	Variable, de quelques Mbps à plus de 480 Mbps selon la distance.
Consommation	Très faible (technologie impulsionnelle).
Sécurité	Excellente (mesure du "temps de vol" difficile à pirater par relais).
Latence	Très faible (< 1 ms).