

Présentation du produit

Le DW1000 est un circuit intégré d'émetteur-récepteur à faible consommation d'énergie et à faible consommation d'énergie à puce unique entièrement intégré, conforme à la norme IEEE802.15.4-2011. Il peut être utilisé dans des systèmes de télémétrie bidirectionnelle ou de localisation TDoA pour localiser des actifs avec une précision de 10 cm. Il prend également en charge le transfert de données à des débits allant jusqu'à 6,8 Mbps

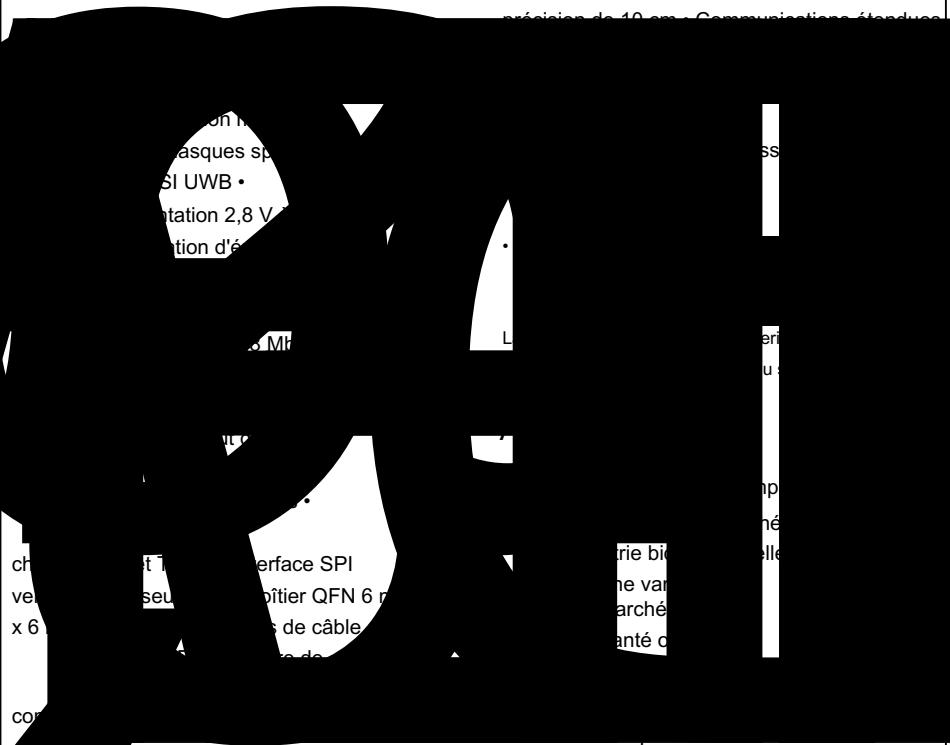


Principales caractéristiques

- Conformité UWB IEEE802.15.4-2011
 - Prend en charge 6 bandes RF de 3,5 GHz à 6,5 GHz

Avantages clés

- Prend en charge la localisation de précision et le transfert de données simultanément
- Localisation des actifs avec une précision de 10 cm
- Communications étendues



localisation

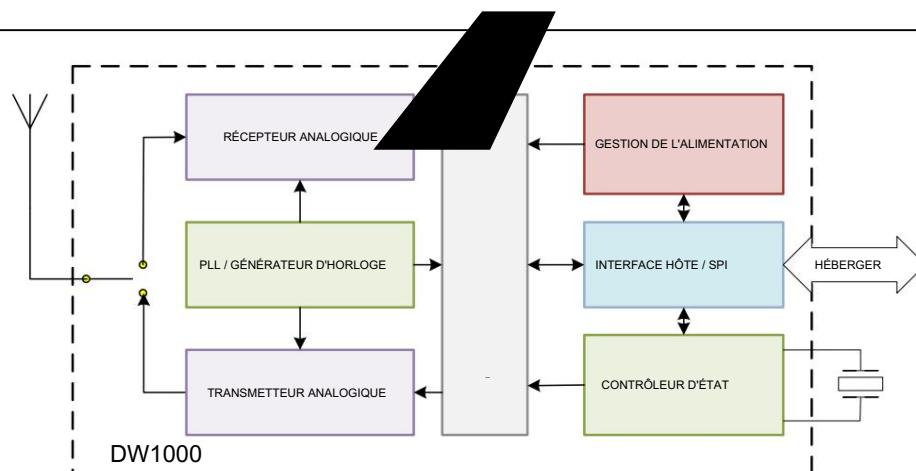


Schéma fonctionnel de haut niveau

Table des matières

1 DESCRIPTION DU CI	5	5.12 CARACTÉRISTIQUES MAC	28
CONNEXIONS À 2 BROCHES.....	6	5.12.1 Horodatage.....	28
2.1 NUMEROTATION DES BROCHES	6	5.12.2 Génération et vérification FCS.....	28 Filtrage
2.2 DESCRIPTION DES BROCHES	6	5.12.3 automatique des trames.....	28 Accusé de
3 SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES.....	10	5.12.4 réception automatique....	28 Tampon de réception
3.1 CONDITIONS NOMINALES DE FONCTIONNEMENT	10	5.12.5 double	28 SYNCHRONISATION
3.2 CARACTERISTIQUES CC.....	10	5.13 EXTERNE	28
3.3 CARACTERISTIQUES DU RECEPTEUR AC	10	5.14 ÉTALONNAGE ET RÉGLAGE SPECTRAL DU	
3.4 CARACTERISTIQUES DE SENSIBILITÉ DU RECEPTEUR	11	DW100029	
3.5 CARACTÉRISTIQUES AC DE L'HORLOGE DE RÉFÉRENCE ..	12	5.14.1 Introduction	29 Réglage de
3.5.1 Fréquence de référence	12	5.14.2 l'oscillateur à cristal	29 Étalonnage de
CARACTÉRISTIQUES AC DE L'ÉMETTEUR	12	5.14.3 l'émetteur	30 5.14.4 Étalonnage du retard
3.7 MONITEUR DE TEMPÉRATURE ET DE TENSION		d'antenne	30
CARACTÉRISTIQUES.....	13	6 ETATS DE FONCTIONNEMENT ET GESTION DE	
MAXIMALES ABSOLUES	13	LA PUISSANCE	31
4 PERFORMANCES TYPIQUES	14	6.1 APERÇU.....	31
5 DESCRIPTION FONCTIONNELLE.....	18	6.2 ETATS DE FONCTIONNEMENT ET LEUR EFFET SUR LA PUISSANCE	
5.1 MODES DE LA COUCHE PHYSIQUE	18	CONSUMMATION.....	31
5.1.1 Canaux et largeurs de bande pris en charge 18	5.1.2	6.3 PROFILS DE PUISSANCE D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION	32
Débits binaires et fréquences de répétition		6.3.1 Profil de transmission type	35 Profils de
d'impulsions (PRF) pris en charge	18	6.3.2 réception type	35
d'image.....	19	7 ALIMENTATION	36
5.1.4 Synchronisation des symboles	19	7.1 CONNEXIONS D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE	36
longues propriétaires	19	7.2 UTILISATION D'UN CONVERTISSEUR DC / DC EXTERNE	
d'exécution	19	36 7.3 MISE HORS TENSION DU DW1000	37
5.1.8 Séquence de contrôle de trame (FCS)	20	8 RENSEIGNEMENTS SUR L'APPLICATION.....	38
OSCILLATEUR A CRISTAL DE REFERENCE	20	8.1 SCHÉMA DU CIRCUIT D'APPLICATION	38
SYNTHETISEUR	20	8.2 COMPOSANTS RECOMMANDÉS	39
5.4 RÉCEPTEUR.....	20	8.3 DISPOSITION DU CIRCUIT D'APPLICATION	40
5.4.1 Réglage de la bande passante	20	8.3.1 Empilement de PCB	40
automatique du gain (AGC)	20	8.3.2 Traces RF.....	41
TRANSMETTEUR.....	20	8.3.3 Disposition du filtre de boucle PLL	41 8.3.4
Puissance de sortie de transmission....	20	Disposition de découplage	41 8.3.5 Guide de
bande passante de transmission.....	21	mise en page	41
DE MISE SOUS TENSION	22	9 INFORMATIONS SUR L'EMBALLAGE ET LA COMMANDE	42
5.6.1 tension typique	22	9.1 DIMENSIONS DE L'EMBALLAGE	42
séquence de mise sous tension 22	22	9.2 MARQUAGE DE L'EMBALLAGE DE L'APPAREIL	43
5.6.3 Commande externe de		9.3 INFORMATIONS SUR LE PLATEAU	43
RSTn / utilisation de RSTn par des circuits		9.4 RENSEIGNEMENTS SUR LA BANDE ET LA	
externes	23	BOBINE	44 9.4.1 Remarque
5.7 CONTRÔLEURS DE TENSION/		importante.....	44 9.4.2 Orientation et
TEMPERATURE	23	dimensions de la bande	44 9.4.3 Informations sur la bobine :
INTERFACE.....	23	bobine de 330 mm	45 9.5 PROFIL DE
5.8.1 SPI.....	25	REFLOW	45 9.6 INFORMATIONS DE COMMANDE
5.8.2 Synchronisation	26	10 GLOSSAIRE.....	47
ENTRÉE À USAGE GÉNÉRAL (GPIO)	27	11 RÉFÉRENCES	48
MÉMOIRE	27	12 HISTORIQUE DES DOCUMENTS.....	48
5.10.1 Tampons de données de réception et de		13 CHANGEMENTS MAJEURS.....	49
transmission.....	27	14 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES	53
5.10.2 Mémoire d'accumulateur	27		
5.10.3 Programmation unique (OTP)			
Mémoire d'étalonnage.....	28		
INTERRUPTIONS ET ÉTAT DE L'APPAREIL	28		

Liste des figures

FIGURE 1 : SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT DU CI	5
FIGURE 2 : AFFECTATION DES BROCHES DU DW1000	6
FIGURE 3 : IMMUNITÉ RX BROUILLEUR SUR LE CANAL 2....	14
FIGURE 4 : PUISSANCE DE SORTIE TX SUR TEMPÉRATURE ET TENSION...	14
FIGURE 5 : SENSIBILITÉ DU RÉCEPTEUR CANAL 5 DÉBIT DE DONNÉES DE 110 KBPS 16 MHZ PRF 2048 SYMBOLES DE PRÉAMBULE	14
FIGURE 6 : RÉCEPTEUR SENSIBILITÉ CANAL 5 DONNÉES 110KBPS DÉBIT 64 MHZ PRF 2048 SYMBOLES DE PRÉAMBULE	15
FIGURE 7 : RÉCEPTEUR SENSIBILITÉ CANAL 5 DONNÉES 850KBPS RATE 16 MHZ PRF 1024 SYMBOLES DU PREAMBLE	15
FIGURE 8 : SENSIBILITÉ DU RECEPTEUR CANAL 5 850KBPS DATA RATE 64 MHZ PRF 1024 SYMBOLES DE PREAMBLE	15
FIGURE 9 : SENSIBILITÉ DU RÉCEPTEUR CANAL 5 6,81 MBPS DÉBIT DE DONNÉES 16 MHZ PRF 256 SYMBOLES DE PRÉAMBULE	16
FIGURE 10 : SENSIBILITÉ DU RÉCEPTEUR CANAL 5 6,81 MBPS DÉBIT DE DONNÉES 64 MHZ PRF 1256 SYMBOLES DE PRÉAMBULE	16
FIGURE 11 : DISTRIBUTION DE PROBABILITÉ TYPIQUE DE LA LIGNE DE PERFORMANCES DE PORTÉE À DEUX VOIES DU VISEUR	16
FIGURE 12 : SPECTRE TX CANAL 1.....	17
FIGURE 13 : SPECTRE TX CANAL 2.....	17
FIGURE 14 : CANAL 3 DU SPECTRE TX	17
FIGURE 15 : SPECTRE TX CANAL 4.....	17
FIGURE 16 : CANAL 5 DU SPECTRE TX	17
FIGURE 17 : CANAL 7 DU SPECTRE TX	17
FIGURE 18 : STRUCTURE PPDU IEEE802.15.4-2011 ...	19
FIGURE 19 : FORMAT DE TRAME MAC IEEE802.15.4-2011	20
FIGURE 20 : SÉQUENCE DE MISE SOUS TENSION DU DW1000	22
FIGURE 21 : EXEMPLE DE MISE SOUS TENSION OÙ VDDLDOD	
NE PEUT PAS ÊTRE GARANTI D'ÊTRE PRÊT À TEMPS POUR LE RSTN EN HAUTE	22
FIGURE 22 : PROTOCOLE DE TRANSFERT DW1000 SPI $\text{PA}=0$ 24	
FIGURE 23 : DW1000SPI $\text{PA}=1$ PROTOCOLE DE TRANSFERT.24	
FIGURE 24 : FORMATAGE DES OCTETS SPI	24
FIGURE 25 : CONNEXIONS SPI	25
FIGURE 26 : DIAGRAMME DE TEMPS SPI DW1000 ..	26
FIGURE 27 : DIAGRAMME DE TEMPS DÉTAILLÉ DU DW1000 SPI..	26
FIGURE 28 : SYNCHRONISATION DU SIGNAL PAR RAPPORT À XTAL1....	29
FIGURE 29 : DISPOSITIF TYPIQUE CRISTAL TRIM PPM AJUSTEMENT	30
FIGURE 30 : OPTIONS DE SOMMEIL ENTRE LES OPÉRATIONS	32
FIGURE 31 : GAMME TYPIQUE PAR RAPPORT AU COURANT MOYEN TX (CANAL 2).....	34
FIGURE 32 : PROFIL DE PUISSANCE TX TYPIQUE	35
FIGURE 33 : PROFIL DE PUISSANCE RX TYPIQUE	35
FIGURE 34 : PROFIL DE PUISSANCE RX TYPIQUE À L'AIDE DE SNIFF MODE	35
FIGURE 35 : RACCORDEMENTS À L' ALIMENTATION ÉLECTRIQUE	36
FIGURE 36 : RACCORDEMENT DU RÉGULATEUR À COMMUTATION.....	36
FIGURE 37 : CIRCUIT D'APPLICATION DU DW1000	38
FIGURE 38 : EMPILEMENT DE COUCHES DE PCB POUR UNE CARTE À 4 COUCHES	40
FIGURE 39 : DISPOSITION DES TRACES RF DU DW1000	41
FIGURE 40 : SPÉCIFICATIONS MÉCANIQUES DE L'ENSEMBLE DE L' APPAREIL	42
FIGURE 41 : MARQUAGES SUR L'EMBALLAGE DE L'APPAREIL	43
FIGURE 42 : ORIENTATION DU PLATEAU	43
FIGURE 43 : ORIENTATION DE LA BANDE ET DE LA BOBINE ..	44
FIGURE 44 : DIMENSIONS DU RUBAN	44
FIGURE 45 : DIMENSIONS DE LA BOBINE DE 330 MM ..	45

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : FONCTIONS DES BROCHES DU DW1000	6
TABLEAU 2 : EXPLICATION DES ABRÉVIATIONS.....	9
TABLEAU 3 : CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DU DW1000	10
TABLEAU 4 : CARACTÉRISTIQUES DU DW1000 DC	10
TABLEAU 5 : CARACTÉRISTIQUES AC DU RÉCEPTEUR DW1000	11
TABLEAU 6 : CARACTÉRISTIQUES DE SENSIBILITÉ TYPIQUES DU RÉCEPTEUR	11
TABLEAU 7 : CARACTÉRISTIQUES CA DE L'HORLOGE DE RÉFÉRENCE DW1000	12
TABLEAU 8 : CARACTÉRISTIQUES CA DU TRANSMETTEUR DW1000 .	12
TABLEAU 9 : CARACTÉRISTIQUES DU MONITEUR DE TEMPÉRATURE ET DE TENSION DW1000	13
TABLEAU 10 : VALEURS MAXIMALES ABSOLUES DU DW1000	13
TABLEAU 11 : CANAUX PRIS EN CHARGE PAR LE DW1000.....	18
TABLEAU 12 : DÉBITS BITS UWB ET MODES PRF PRIS EN CHARGE PAR LE DW1000.....	18
TABLEAU 13 : DURÉES DES SYMBOLES DW1000	19
TABLEAU 14 : DÉLAIS D'EXÉCUTION	19
TABLEAU 15 : TEMPS DE MISE SOUS TENSION DU DW1000	22
TABLEAU 16 : UTILISATION EXTERNE DU RSTN.....	23
TABLEAU 17 : CONFIGURATION DU MODE SPI DU DW1000	25
TABLEAU 18 : PARAMÈTRES DE TEMPORISATION DU DW1000 SPI @ A) HORLOGE DU SYSTÈME 125 MHZ ET B) HORLOGE DU SYSTÈME 19,2 MHZ	26
TABLEAU 19 : TAILLE DE LA MÉMOIRE TAMPON DE TRANSMISSION ET DE RÉCEPTION..	27
TABLEAU 20 : TAILLE DE LA MÉMOIRE D'ACCUMULATEUR ..	28
TABLEAU 21 : MÉMOIRE D'ÉTALONNAGE OTP	28
TABLEAU 22 : TEMPORISATION DU SIGNAL DE SYNCHRONISATION PAR RAPPORT À XTAL	29
TABLEAU 23 : ETATS DE FONCTIONNEMENT	31
TABLEAU 24 : ETATS DE FONCTIONNEMENT ET LEURS EFFETS SUR LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE.....	31
TABLEAU 25 : MODES OPÉRATIONNELS	32
TABLEAU 26 : CONSOMMATION DE COURANT TX TYPIQUE	33
TABLEAU 27 : CONSOMMATION TYPIQUE DE COURANT DE RÉCEPTION	33
TABLEAU 28 : MODES DE PUISSANCE LA PLUS BASSE ET DE PLUS LONGUE OPÉRATION.....	34
TABLEAU 29 : INFORMATIONS DE COMMANDE DE DISPOSITIFS	46
TABLEAU 30 : GLOSSAIRE DES TERMES	47
TABLEAU 31 : HISTORIQUE DES DOCUMENTS	48

INFORMATIONS SUR LE DOCUMENT

Clause de non-responsabilité

Decawave se réserve le droit de modifier les spécifications du produit sans préavis. Dans la mesure du possible, les modifications apportées aux fonctionnalités et aux spécifications seront publiées dans des fiches d'errata spécifiques au produit ou dans de nouvelles versions de ce document. Les clients sont invités à vérifier auprès de Decawave les mises à jour les plus récentes sur ce produit.

Copyright © 2015 Decawave Ltd

POLITIQUE DE SOUTIEN À LA VIE

Les produits Decawave ne sont pas autorisés pour une utilisation dans des applications critiques pour la sécurité (telles que le maintien de la vie) où une défaillance du produit Decawave pourrait raisonnablement entraîner des blessures graves ou la mort.

Les clients de Decawave utilisant ou vendant des produits Decawave de cette manière le font entièrement à leurs risques et périls et acceptent d'indemniser entièrement Decawave et ses représentants contre tout dommage résultant de l'utilisation des produits Decawave dans de telles applications critiques pour la sécurité.

Avertir! Appareil sensible aux décharges électrostatiques. Des précautions doivent être prises lors de la manipulation de l'appareil afin d'éviter des dommages permanents.



APPROBATIONS RÉGLEMENTAIRES

Le DW1000, tel que fourni par Decawave, n'a pas été certifié pour une utilisation dans une région géographique particulière par l'organisme de réglementation approprié régissant les émissions radio dans cette région, bien qu'il soit capable d'une telle certification en fonction de la région et de la manière dont il est utilisé.

Tous les produits développés par l'utilisateur incorporant le DW1000 doivent être approuvés par l'autorité compétente régissant les émissions radio dans une juridiction donnée avant la commercialisation ou la vente de ces produits dans cette juridiction et l'utilisateur assume l'entièvre responsabilité de l'obtention de l'approbation nécessaire auprès des autorités compétentes. .

1 DESCRIPTIF CI

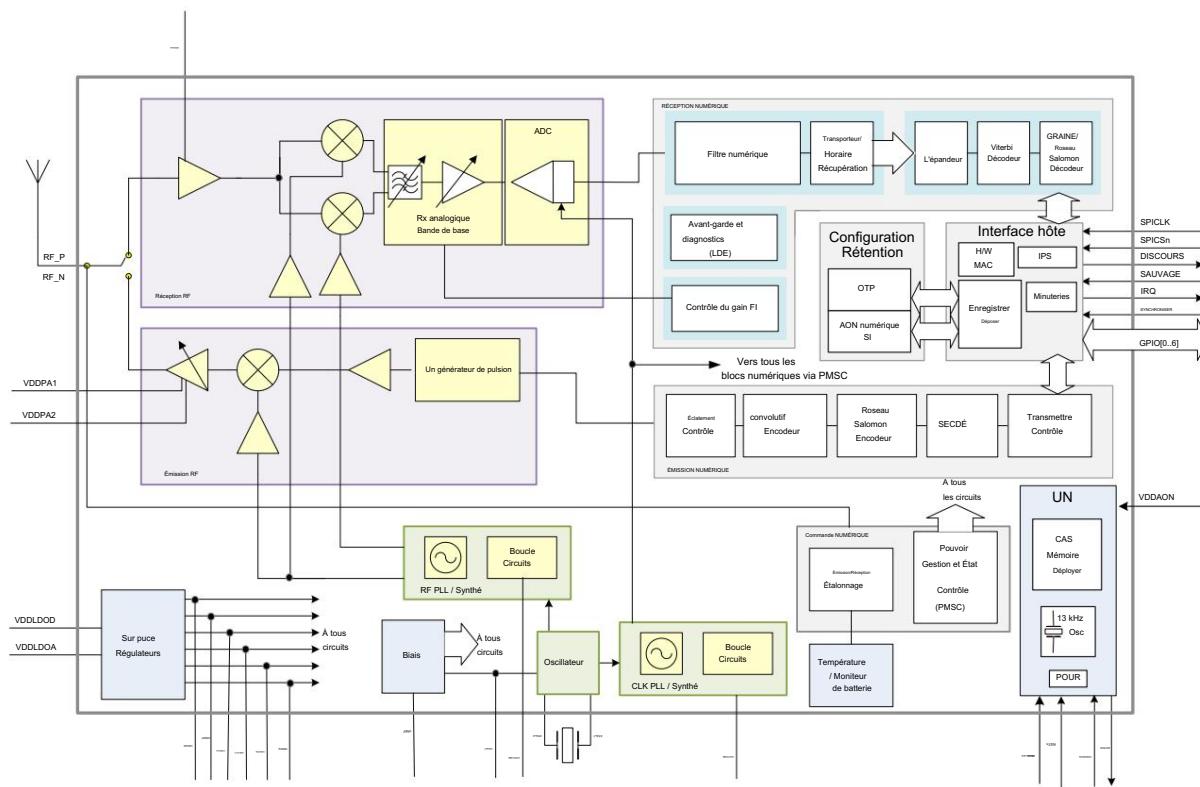


Figure 1 : Schéma fonctionnel du circuit intégré

Le DW1000 est un circuit intégré d'émetteur-récepteur RF CMOS monopuce basse consommation entièrement intégré, conforme à la norme IEEE802.15.4-2011 [1] UWB.

Le DW1000 se compose d'un frontal analogique contenant un récepteur et un émetteur et d'un back-end numérique qui s'interface avec un processeur hôte hors puce. Un commutateur TX/RX est utilisé pour connecter le récepteur ou l'émetteur au port d'antenne. Des moniteurs de température et de tension sont fournis sur la puce

Le récepteur se compose d'un frontal RF qui amplifie le signal reçu dans un amplificateur à faible bruit avant de le convertir directement en bande de base. Le récepteur est optimisé pour une large bande passante, la linéarité et le facteur de bruit. Cela permet à chacun des canaux UWB pris en charge d'être convertis à la baisse avec un minimum de bruit et distorsion supplémentaires. Le signal en bande de base est démodulé et les données reçues résultantes sont mises à la disposition du contrôleur hôte via SPI.

Le train d'impulsions d'émission est généré en appliquant des données d'émission codées numériquement au générateur d'impulsions analogiques. Le train d'impulsions est converti par un double mélangeur équilibré en une porteuse générée par le synthétiseur et centrée sur l'un des canaux UWB autorisés. La forme d'onde RF modulée est amplifiée avant la transmission à partir de l'antenne externe.

Le CI dispose d'une mémoire programmable une seule fois (OTP) sur puce. Cette mémoire peut être utilisée pour stocker des données d'étalonnage telles que le niveau de puissance TX, le cristal initial

réglage de l'erreur de fréquence et réglage de la précision de la plage. Ces valeurs de réglage peuvent être récupérées automatiquement en cas de besoin. Voir la section 5.14 pour plus de détails.

La mémoire Always-On (AON) peut être utilisée pour conserver les données de configuration du DW1000 pendant les états de fonctionnement de plus faible puissance lorsque les régulateurs de tension sur puce sont désactivés. Ces données sont téléchargées et téléchargées automatiquement. L'utilisation de la mémoire AON du DW1000 est configurable.

Le schéma de synchronisation DW1000 est basé sur 3 circuits principaux ; Oscillateur à cristal, Clock PLL et RF PLL. L'oscillateur sur puce est conçu pour fonctionner à une fréquence de 38,4 MHz à l'aide d'un cristal externe.

Un signal d'horloge externe de 38,4 MHz peut être appliqué à la place du cristal si une horloge suffisamment stable est disponible ailleurs dans le système de l'utilisateur. Cette horloge de 38,4 MHz est utilisée comme entrée d'horloge de référence pour les deux PLL sur puce. L'horloge PLL (notée CLKPLL) génère l'horloge nécessaire au backend numérique pour le traitement du signal. La PLL RF génère l'oscillateur local de conversion descendante (LO) pour la chaîne de réception et le LO de conversion ascendante pour la chaîne de transmission. Un oscillateur interne de 13 kHz est fourni pour une utilisation dans l'état SLEEP.

L'interface hôte comprend un SPI esclave uniquement pour les communications et la configuration de l'appareil. Un certain nombre de fonctionnalités MAC sont implémentées, notamment la génération CRC, la vérification CRC et le filtrage des trames de réception.

CONNEXIONS À 2 BROCHES

2.1 Numérotation des broches Boîtier

QFN-48 avec affectation des broches comme suit : -

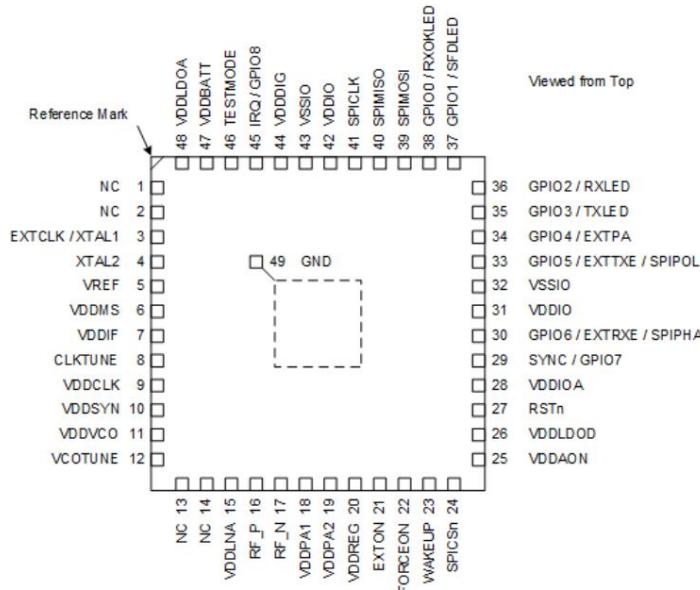


Figure 2 : Affectations des broches du DW1000

2.2 Description des broches

Tableau 1 : Fonctions des broches DW1000

SIGNAL NOM	BROCHE	E/S (défaut)	DESCRIPTION
Interface Cristal			
EXTCLK / XTAL1	3	IA	Entrée de cristal de référence ou broche d'overdrive de référence externe.
XTAL2	4	IA	Entrée de cristal de référence. Laisser flotter si une horloge externe est utilisée.
Interface numérique			
SPICLK	41	depuis	Horloge SPI
DISCOURS	40	FAIRE (LO)	Sortie de données SPI. Reportez-vous à la section 5.8.
SAUVAGE	39	depuis	Saisie de données SPI. Reportez-vous à la section 5.8.
SPICSn	24	depuis	Sélection de puce SPI. Il s'agit d'une entrée d'activation basse active. La transition de haut en bas sur SPICSn signale le début d'une nouvelle transaction SPI. SPICSn peut également agir comme un signal de réveil pour faire sortir le DW1000 des états SLEEP ou DEEPSLEEP. Reportez-vous à la rubrique 6.
SYNC / GPIO7	29	PARTIE (JE)	La broche d'entrée SYNC est utilisée pour la synchronisation externe (voir section 5.13). Lorsque la fonctionnalité d'entrée SYNC n'est pas utilisée, cette broche peut être reconfigurée en tant que broche d'E/S à usage général, GPIO7.
RÉVEILLEZ-VOUS	23	depuis	Lorsqu'elle est affirmée dans son état actif haut, la broche WAKEUP fait sortir le DW1000 des états SLEEP ou DEEPSLEEP en mode opérationnel. Lorsque cette broche n'est pas utilisée comme WAKEUP, elle doit être liée à VSSIO
EXTON	21	FAIRE (LO)	Activation de l'appareil externe. Confirmé pendant le processus de réveil et maintenu actif jusqu'à ce que l'appareil passe en mode veille. Peut être utilisé pour contrôler des convertisseurs DC-DC externes ou d'autres circuits qui ne sont pas nécessaires lorsque l'appareil est en mode veille afin de minimiser la consommation d'énergie. Reportez-vous aux sections 5.5.1 et 7. EXTON peut être laissé flottant s'il n'est pas utilisé.

SIGNAL NOM	BROCHE	E/S (défaut)	DESCRIPTION
FORCÉON	22	DEPUIS	Non utilisé en fonctionnement normal. Doit être relié à la terre
IRQ / GPIO8	45	PARTIE (LO)	<p>Sortie de demande d'interruption du DW1000 au processeur hôte. Par défaut, IRQ est une sortie active haute mais peut être configurée pour être active basse si nécessaire. Pour un fonctionnement correct dans les modes SLEEP et DEEPSLEEP, il doit être configuré pour un fonctionnement actif élevé. Cette broche flottera dans les états SLEEP et DEEPSLEEP et peut provoquer de fausses interruptions à moins qu'elle ne soit tirée vers le bas.</p> <p>Lorsque la fonctionnalité IRQ n'est pas utilisée, la broche peut être reconfigurée en tant que ligne d'E/S à usage général, GPIO8.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>
GPIO6 / EXTRÊME / SPIPIHA	30	PARTIE (JE)	<p>Broche d'E/S à usage général.</p> <p>À la mise sous tension, il agit comme la broche SPIPIHA (sélection de phase SPI) pour configurer le mode de fonctionnement SPI. Pour plus de détails à ce sujet, veuillez consulter la section 5.8.</p> <p>Après la mise sous tension, la broche sera par défaut une broche d'E/S à usage général.</p> <p>Il peut être configuré pour être utilisé comme EXTRXE (External Receiver Enable). Cette broche passe au niveau haut lorsque le DW1000 est en mode réception.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>
GPIO5 / EXTTXE / SPIPOL	33	PARTIE (JE)	<p>Broche d'E/S à usage général.</p> <p>À la mise sous tension, il agit comme la broche SPIPOL (sélection de polarité SPI) pour configurer le mode de fonctionnement SPI. Reportez-vous à la section 5.8 pour plus d'informations.</p> <p>Après la mise sous tension, la broche sera par défaut une broche d'E/S à usage général.</p> <p>Il peut être configuré pour être utilisé comme EXTTXE (External Transmit Enable). Cette broche passe au niveau haut lorsque le DW1000 est en mode émission.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>
GPIO4 / EXTPA	34	PARTIE (JE)	<p>Broche d'E/S à usage général.</p> <p>Il peut être configuré pour être utilisé comme EXTPA (External Power Amplifier). Cette broche peut activer un amplificateur de puissance externe.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>
GPIO3 / TX LED	35	PARTIE (JE)	<p>Broche d'E/S à usage général.</p> <p>Il peut être configuré pour être utilisé comme broche d'entraînement TXLED qui peut être utilisée pour allumer une LED après une transmission. Reportez-vous au manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails sur l'utilisation des LED.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>
GPIO2 / RX LED	36	PARTIE (JE)	<p>Broche d'E/S à usage général.</p> <p>Il peut être configuré pour être utilisé comme une broche d'entraînement RXLED qui peut être utilisée pour allumer une LED en mode réception. Reportez-vous au manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails sur l'utilisation des LED.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>
GPIO1 / SFD LED	37	PARTIE (JE)	<p>Broche d'E/S à usage général.</p> <p>Il peut être configuré pour être utilisé comme une broche d'entraînement SFDLED qui peut être utilisée pour allumer une LED lorsque SFD (Start Frame Delimiter) est trouvé par le récepteur. Reportez-vous au manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails sur l'utilisation des LED.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>
GPIO0 / RXOKLED	38	PARTIE (JE)	<p>Broche d'E/S à usage général.</p> <p>Il peut être configuré pour être utilisé comme une broche d'entraînement RXOKLED qui peut être utilisée pour allumer une LED à la réception d'une bonne trame. Reportez-vous au manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails sur l'utilisation des LED.</p> <p>Cette broche a un pulldown interne vers VSSIO et peut être laissée non connectée si elle n'est pas utilisée.</p>

SIGNAL NOM	BROCHE	E/S (défaut)	DESCRIPTION
RSTn	27	PARTIE (OH)	Broche de réinitialisation. Sortie basse active. Peut être tiré vers le bas par un pilote externe à drain ouvert pour réinitialiser le DW1000. Ne doit pas être tiré vers le haut par une source externe. Reportez-vous à la section 5.6.
MODE D'ESSAI	46	DEPUIS	Non utilisé en fonctionnement normal. Doit être relié à la terre.
Tensions de référence			
VREF	5	Tout-en-un	Utilisé pour la génération de courant de référence sur puce. Doit être connecté à une résistance de 11 kΩ (tolérance de 1 %) à la terre.
Alimentations numériques			
VDDLDOD	26	P	Alimentation externe pour circuits numériques.
VDDIOA	28	P	Alimentation externe pour anneau IO numérique.
VSSIO	32 43	G	Alimentation négative de l'anneau d'E/S. Doit être relié à la terre.
Découplage numérique			
VDDREG	20	DP	Sortie du régulateur sur puce. Connectez-vous à VDDDIG sur PCB. Nécessite un condensateur local de 100 nF pour VSSIO.
VDDIG	44	DP	Sortie du régulateur sur puce. Connectez-vous à VDDREG sur PCB. Nécessite un condensateur local de 100 nF pour VSSIO.
VDDIO	31 42	Découplage	Découplage de l'anneau IO numérique PD.
Interface RF			
RF_P	16	AIO	Broche positive de la paire RF différentielle 100 Ω Doit être couplé AC.
RF_N	17	AIO	Broche négative de la paire RF différentielle 100 Ω Doit être couplé AC.
Interface PLL			
CLKTUNE	8	Tout-en-un	Connexion du filtre de boucle d'horloge PLL aux composants de filtre hors puce. Référencé à VDDCLK.
VCOTUNE	12	Tout-en-un	Connexion du filtre de boucle RF PLL aux composants de filtre hors puce. Référencé à VDDVCO.
Alimentations analogiques			
VDDAON	25	P	Alimentation externe pour la partie Always-On (AON) de la puce. Voir 7.3 Alimentation
VDDPA1	18	P	externe de l'amplificateur de puissance de l'émetteur.
VDDPA2	19	P	Alimentation externe de l'amplificateur de puissance de l'émetteur.
VDDLNA	15	P	Alimentation externe au récepteur LNA.
VDDLDOA	48	P	Alimentation externe des circuits analogiques.
PDG	47	P	Alimentation externe à tous les autres circuits sur puce. Si un TCXO est utilisé avec le DW1000, cette broche doit être alimentée par l'alimentation régulée utilisée pour alimenter le TCXO. Voir Figure 37.
Découplage de l'alimentation analogique			
VDDCLK	9	PD	Sortie du régulateur sur puce vers le condensateur de découplage hors puce.
VDDIF	7	PD	Sortie du régulateur sur puce vers le condensateur de découplage hors puce.
VDDMS	6	PD	Sortie du régulateur sur puce vers le condensateur de découplage hors puce.
VDDSYN	dix	PD	Sortie du régulateur sur puce vers le condensateur de découplage hors puce.
VDDVCO	11	PD	Sortie du régulateur sur puce vers le condensateur de découplage hors puce.
Pagaie au sol			
Terre	49	g	Palette au sol sur le dessous de l'emballage. Doit être soudé au plan de masse du circuit imprimé pour des performances thermiques et RF.
Autres			

SIGNAL NOM	BROCHE	E/S (défaut)	DESCRIPTION
NC	1 2 13 14	NC	Non utilisé en fonctionnement normal. Ne branchez pas.

Tableau 2 : Explication des abréviations

ABRÉVIACTION	EXPLICATION
IA	Entrée analogique
Tout-en-un	Entrée/sortie analogique
AU	Sortie analogique
DEPUIS	Entrée numérique
PARTIE	Entrée/sortie numérique
FAIRE	Sortie numérique
g	Sol
P	Source de courant
DP	Découplage de puissance
NC	Pas de connexion
LO	Par défaut à la sortie, niveau bas après réinitialisation
OH	Par défaut à la sortie, niveau haut après réinitialisation
-	Par défaut à l'entrée.

Remarque : Tout signal avec le suffixe « n » indique un signal bas actif.

3 SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES

3.1 Conditions de fonctionnement nominales

Tableau 3 : Conditions de fonctionnement du DW1000

Paramètre	Min.	Tapez.	Max.	Unités	Etat/Remarque
Température de fonctionnement	-40		+85	°C	
Tension d'alimentation VDDIOA	2.8	3.3	3.6	DANS	
Tension d'alimentation VDDBATT, VDDAON, VDDLNA, VDDPA	2.8	3.3	3.6	DANS	
Tension d'alimentation VDDDOA, VDDLDOD	1.6	1.8	3.6	Voir section 7.2	
En option : tension d'alimentation VDDIO	3.7	3.8	3.9	DANS	A n'utiliser qu'en cas de programmation de la mémoire OTP. Voir le manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails.
Tension sur GPIO0..8, WAKEUP, RSTn, SPICSn, SPIMOSI, SPICLK, TESTMODE, FORCEON			3.6	DANS	Notez que 3,6 V est la tension maximale qui doit être appliquée à ces broches

Remarque : Le fonctionnement de l'unité est garanti par conception lorsqu'il fonctionne dans ces plages

3.2 Caractéristiques CC

Tamb = 25 °C, toutes les alimentations centrées sur des valeurs typiques

Tableau 4 : Caractéristiques CC du DW1000

Paramètre	Min.	Taper.	Max.	Unités	Etat/Remarque
Courant d'alimentation mode DEEPSLEEP		50		n / A	Courant total tiré de toutes les alimentations 3,3 V et 1,8 V.
Courant d'alimentation mode SLEEP		1		µA	
Fournir le mode IDLE actuel		19		mA	
Courant d'alimentation mode INIT		5		mA	
TX : alimentations 3,3 V (VDDBAT, VDDPA1, VDDPA2, VDDLNA, VDDAON, VDDIOA)			70	mA Canal 5	Puissance TX = moyenne MAX (-9,3 dBm/500 MHz)
TX : alimentations 1,8 V (VDDDOA, VDDLDOD)			90*	mA	
RX : alimentations 3,3 V (VDDBAT, VDDPA1, VDDPA2, VDDLNA, VDDAON, VDDIOA)			30	mA	Canal 5
RX : alimentations 1,8 V (VDDDOA, VDDLDOD)			210*	mA	
Tension d'entrée numérique élevée	0.7*VDDIO			DANS	
Tension d'entrée numérique faible			0.3*VDDIO	DANS	
Tension de sortie numérique élevée	0.7*VDDIO			DANS	Suppose une charge de 500 Ω
Tension de sortie numérique faible			0.3*VDDIO	DANS	Suppose une charge de 500 Ω
Courant d'entraînement de sortie numérique GPIOx, IRQ DISCOURS EXTON	4 8 3	6 dix 4		mA	

* Ces courants sont sur les alimentations 1,8 V, non référencés sur l'alimentation 3,3 V

3.3 Caractéristiques AC du récepteur

Tamb = 25 °C, toutes les alimentations centrées sur les valeurs nominales

Tableau 5 : Caractéristiques CA du récepteur DW1000

Paramètre	Min.	Taper.	Max.	Unités	État/Remarque
Gamme de fréquences	3244		6999	MHz	
Bandes passantes des canaux		500 900		MHz	Canal 1,2,3 et 5 Canal 4 et 7
Point de compression d'entrée P1Db			-39	dBm	Meur à l'entrée du balun
Niveau de blocage intra-bande*		30		dBc	Bruit à onde continue
Niveau de blocage hors bande*		55		dBc	Bruit à onde continue
Vitesse relative entre le récepteur et Émetteur	0		5	SP	4096 préambule 110kbps, 128 octets
	0		500	SP	64 préambule 6,8 Mbps, 12 octets

*Le niveau de blocage est la puissance relative au niveau de sensibilité de référence plus 3 dB pour provoquer un taux d'erreur de paquet de 1 %, par exemple -60 dBm de blocage dans la bande pour une sensibilité de récepteur de -93 dBm.

Un brouilleur à onde continue est celui qui n'a pas de modulation appliquée - juste un signal sinusoïdal. Le blocage dans la bande correspond à l'endroit où le brouilleur se trouve dans la bande passante du canal UWB utilisée et le blocage hors bande correspond à l'endroit où le brouilleur se trouve en dehors de la bande passante du canal.

3.4 Caractéristiques de sensibilité du récepteur

Tamb = 25 °C, toutes les alimentations centrées sur des valeurs typiques. Charge utile de 20 octets

Tableau 6 : Caractéristiques typiques de sensibilité du récepteur

Paquet Erreur Taux	Débit de données	Typique Destinataire Sensibilité	Unités	État/Remarque	
1%	110 kbit/s	-106	dBm/500 MHz Préambule 2048	Décalage de la fréquence porteuse ±1 ppm. Nécessite l'utilisation du jeu de paramètres de fonctionnement Rx "serré" - voir [2]	Tous mesurments effectués sur le canal 5, PRF 16 MHz. Le canal 2 est environ 1 dB moins sensible
dix%	110 kbit/s	-107	dBm/500 MHz Préambule 2048		
1%	110 kbit/s	-102	dBm/500 MHz Préambule 2048		
	850 kbit/s	-101	dBm/500 MHz Préambule 1024		
	6,8 Mbit/s	-93 (*-97)	dBm/500 MHz Préambule 256		
dix%	110 kbit/s	-106	dBm/500 MHz Préambule 2048	Décalage de la fréquence porteuse ±10 ppm	
	850 kbit/s	-102	dBm/500 MHz Préambule 1024		
	6,8 Mbit/s	-94 (*-98)	dBm/500 MHz Préambule 256		

*sensibilité équivalente avec Smart TX Power activé

3.5 Caractéristiques AC de l'horloge de référence

Tamb = 25 °C, toutes les alimentations centrées sur des valeurs typiques

3.5.1 Fréquence de référence

Tableau 7 : Caractéristiques CA de l'horloge de référence DW1000

Paramètre	Min.	Tapez.	Max.	Unités		État/Remarque
Fréquence de référence de l'oscillateur à cristal		38,4		MHz		Un signal de 38,4 MHz peut être fourni à partir d'une référence externe à la place d'un cristal si vous le souhaitez. Voir Figure 37
Spécifications du cristal						
Capacité de charge	0		35	pF		Dépend du cristal utilisé et des parasites PCB
Capacité parallèle	0		4	pF		
Niveau de conduite			200 µW	Dépend du cristal et de la capacité de charge utilisés		
Série équivalente			60	Oh		
Résistance (ESR)						
Tolérance de fréquence			±20	ppm		Le DW1000 comprend des circuits pour ajuster l'oscillateur à cristal afin de réduire le décalage de fréquence initial.
Gamme de coupe de cristal		±25		ppm		Plage de réglage fournie par les circuits sur puce. Dépend du cristal utilisé et de la conception du circuit imprimé.
Référence externe						
Amplitude	0,8			Vpp		Doit être couplé AC. Une valeur de condensateur de couplage de 2200 pF est recommandée
Densité de puissance de bruit de phase SSB			-132 dBc	Hz à décalage		
Densité de puissance de bruit de phase SSB			-145	dBc/Hz @		échelage de 10 kHz.
Cycle de service	40		60	%		
Oscillateur RC à faible puissance	5	12	15	kHz		

3.6 Caractéristiques CA de l'émetteur

Tamb = 25 °C, toutes les alimentations centrées sur des valeurs typiques

Tableau 8 : Caractéristiques CA du transmetteur DW1000

Paramètre	Min.		Taper.	Max.	Unités	État/Remarque
Gamme de fréquences	3244			6999	MHz	
Bandes passantes des canaux			500 900		MHz	Canal 1, 2, 3 et 5 Canal 4 et 7
Densité spectrale de puissance de sortie (programmable)			-39	-35	dBm/MHz	Voir Section 5.5
Impédance de charge			100		Oh	Différentiel
Plage de niveau de puissance			37		dB	
Étape de niveau de puissance grossière			3		dB	
Étape de niveau de puissance fine			0,5		dB	
Variation de la puissance de sortie avec la température			0,05		dB/ CO	
Variation de la puissance de sortie avec la tension			2,73 3,34		dB/V	Canal 2 Canal 5

3.7 Caractéristiques du moniteur de température et de tension

Tableau 9 : Caractéristiques du moniteur de température et de tension DW1000

Paramètre	Min.	Tapez.	Max. Unités		État/Remarque
Gamme de moniteur de tension	2,4		3,75	DANS	
Précision du moniteur de tension		20		mV	
Précision du moniteur de tension		140		mV	
Gamme de moniteur de température	-40		+100	°C	
Précision du moniteur de température		0,9		°C	
Précision du moniteur de température		+/-5%		°C	

3.8 Notes maximales absolues

Tableau 10 : Valeurs nominales maximales absolues du DW1000

Paramètre	Min.	Max.	Unités
Tension VDDPA / VDDLNA / VDDLDO / VDDLDOA / VDBATT / VDDIOA / VDDAON / VDDIO	-0,3	4,0	DANS
Puissance du récepteur		0	dBm
Température - Température de stockage	-65	+150	°C
Température – Température de fonctionnement	-40	+85	°C
ESD (modèle du corps humain)		2000	DANS

Des contraintes autres que celles indiquées dans ce tableau peuvent causer des dommages permanents à l'appareil. Il s'agit uniquement d'une cote de stress ; le fonctionnement fonctionnel de l'appareil dans ces conditions ou dans d'autres conditions au-delà de celles indiquées dans les conditions de fonctionnement de la spécification n'est pas implicite. L'exposition aux conditions nominales maximales absolues pendant des périodes prolongées peut affecter la fiabilité de l'appareil.

4 PERFORMANCES TYPIQUES

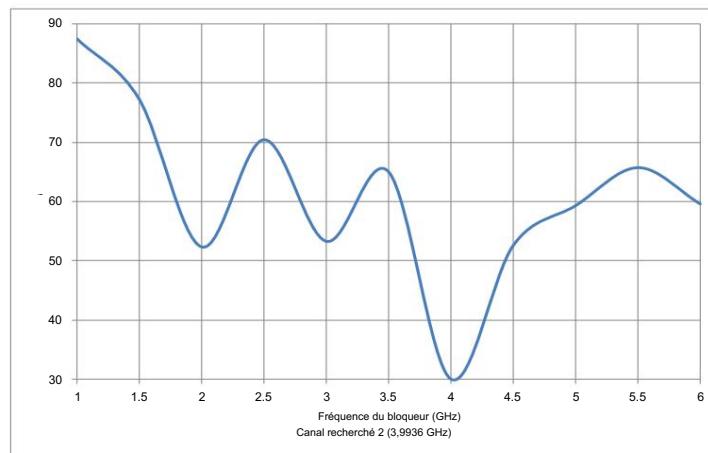


Figure 3 : Immunité aux parasites RX sur le canal 2

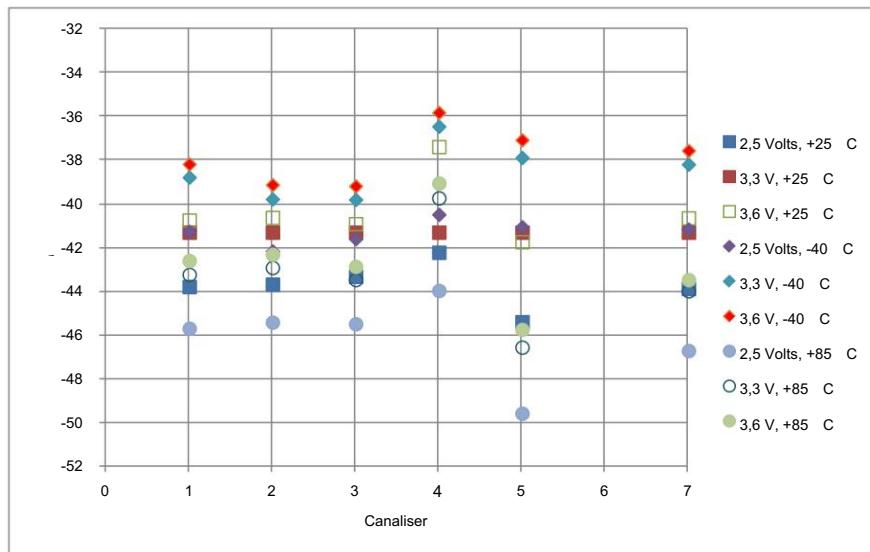


Figure 4 : Puissance de sortie TX sur température et tension

(notez que les points de données de 2,5 volts sont affichés à titre d'information uniquement)

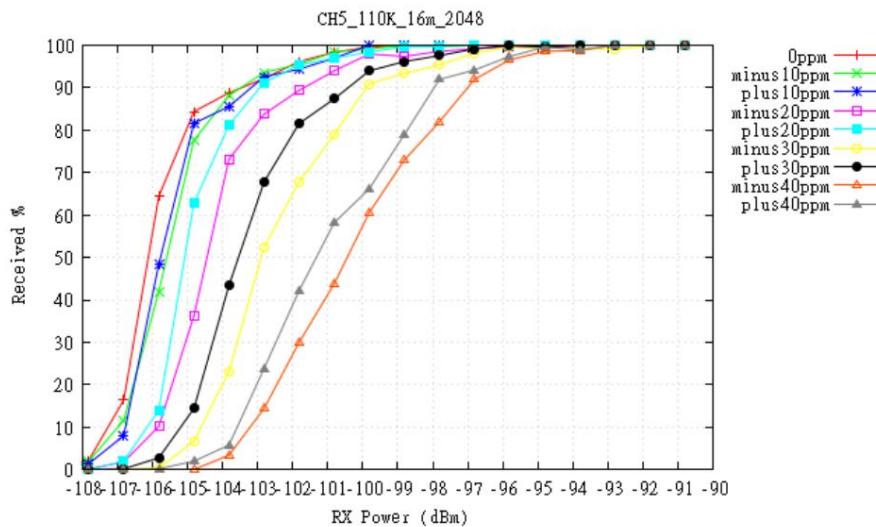


Figure 5 : Sensibilité du récepteur Canal 5 Débit de données de 110 kbit/s 16 MHz PRF 2048 Symboles de préambule

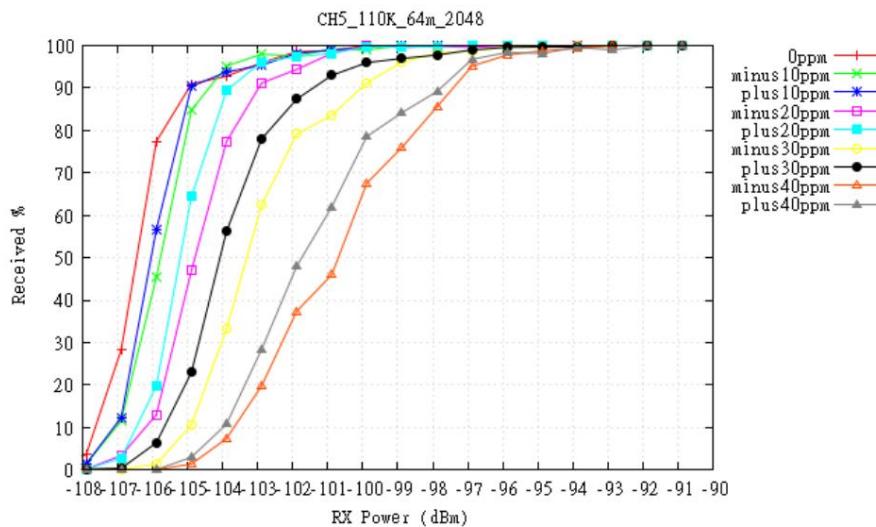


Figure 6 : Sensibilité du récepteur Canal 5 Débit de données de 110 kbit/s 64 MHz PRF 2048 Symboles de préambule

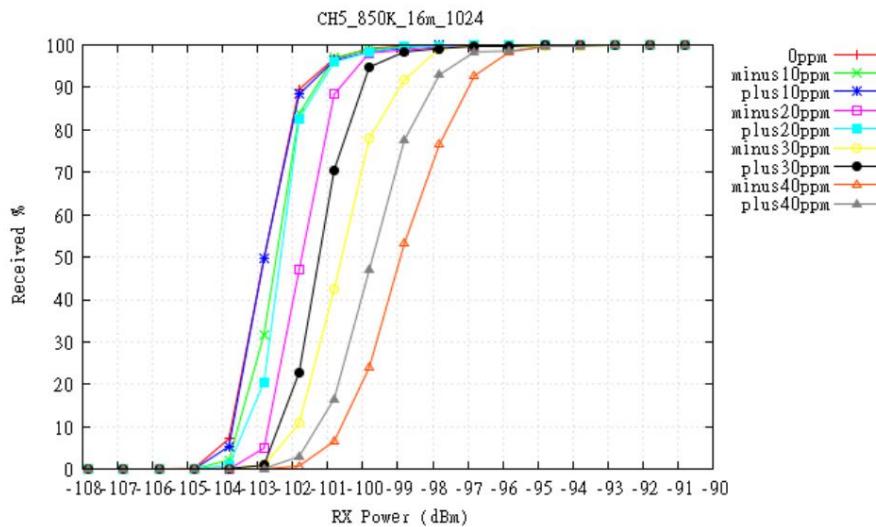


Figure 7 : Sensibilité du récepteur Canal 5 Débit de données de 850 kbit/s 16 MHz PRF 1024 Symboles de préambule

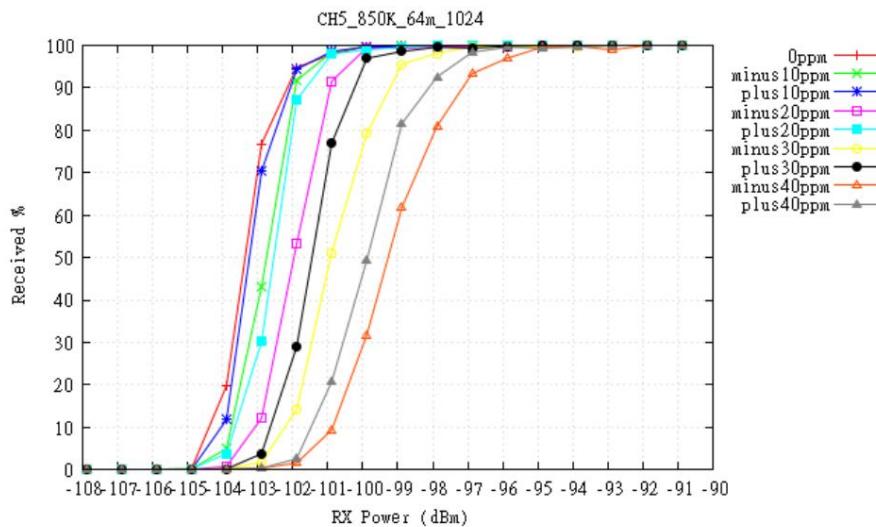


Figure 8 : Sensibilité du récepteur Canal 5 Débit de données de 850 kbit/s 64 MHz PRF 1024 Symboles de préambule

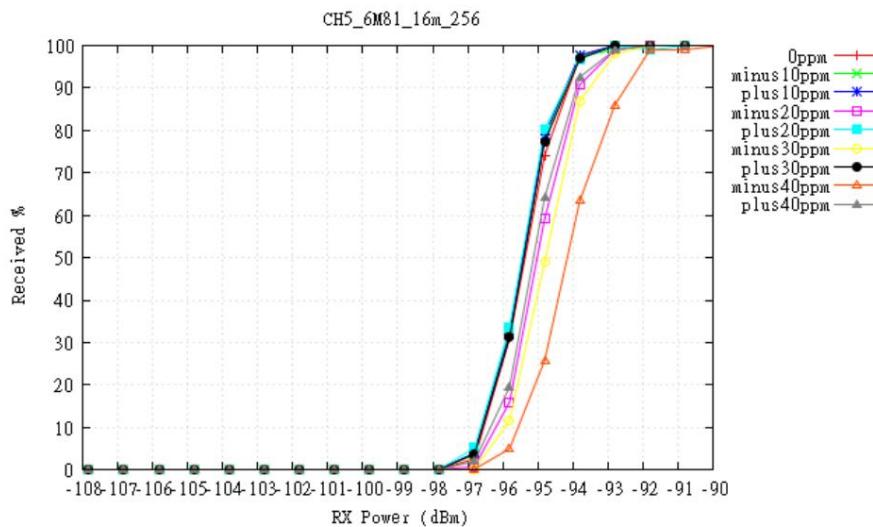


Figure 9 : Sensibilité du récepteur Canal 5 Débit de données de 6,81 Mbps 16 MHz PRF 256 Symboles de préambule

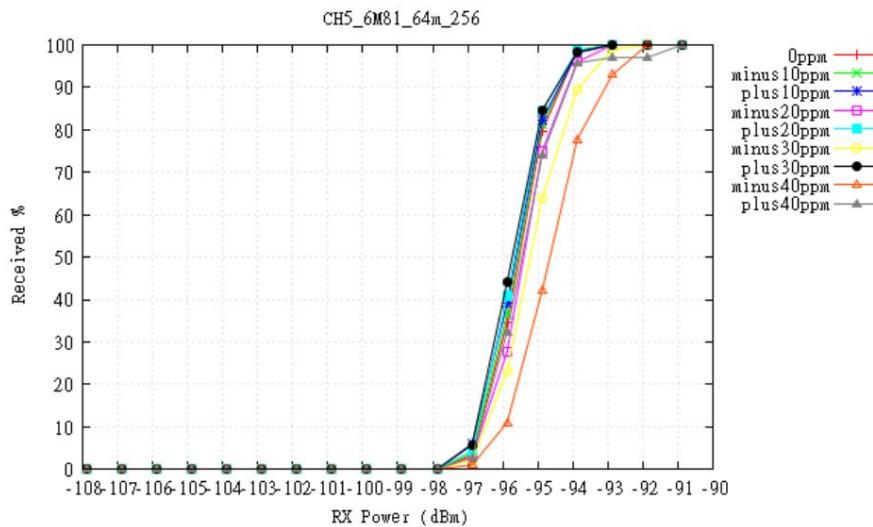


Figure 10 : Sensibilité du récepteur Canal 5 Débit de données de 6,81 Mbps 64 MHz PRF 1256 Symboles de préambule

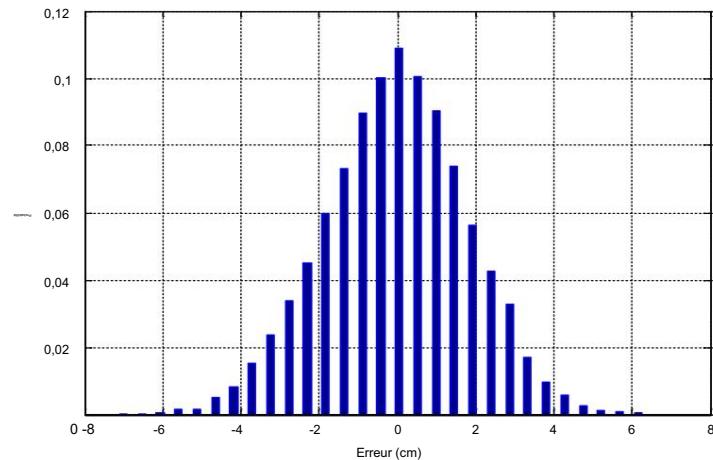
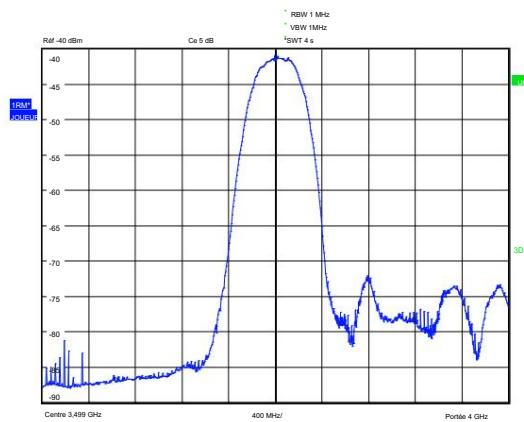
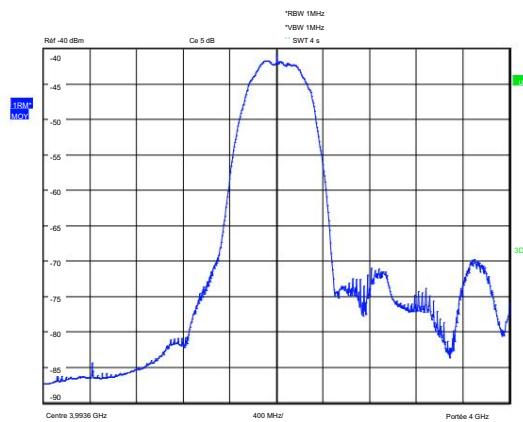


Figure 11 : Distribution de probabilité typique des performances de télémetrie bidirectionnelle en visibilité directe



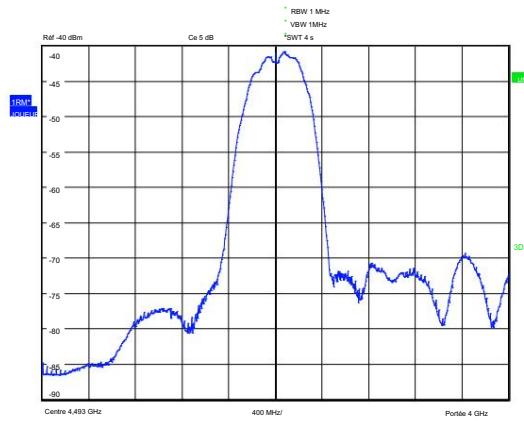
Date : 25.SEP.2013 16:07:44

Figure 12 : Canal 1 du spectre TX



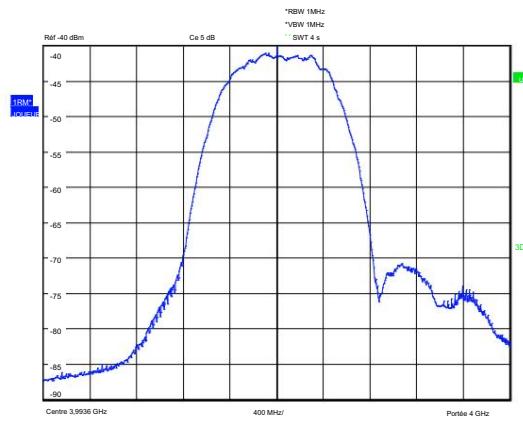
Date : 25.SEP.2013 15:47:44

Figure 13 : Canal 2 du spectre TX



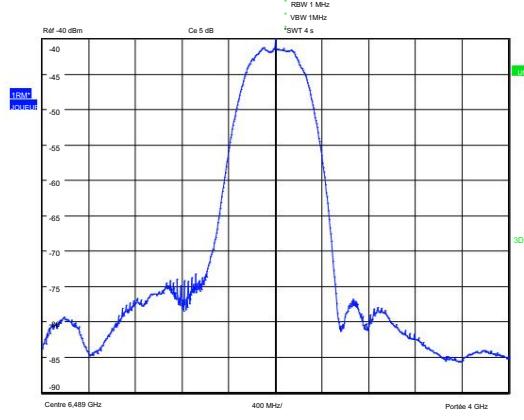
Date : 25.SEP.2013 16:09:23

Figure 14 : Canal 3 du spectre TX



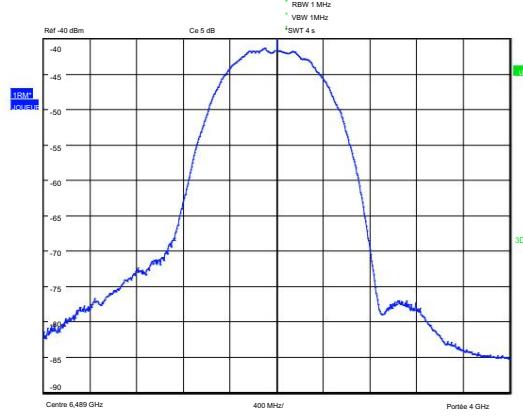
Date : 25.SEP.2013 15:49:33

Figure 15 : Canal 4 du spectre TX



Date : 25.SEP.2013 16:10:30

Figure 16 : Canal 5 du spectre TX



Date : 25.SEP.2013 16:20:23

Figure 17 : Canal 7 du spectre TX

5 DESCRIPTION FONCTIONNELLE

5.1 Modes de couche physique Veuillez vous référer à IEEE802.15.4-2011 [1] pour la spécification PHY.

5.1.1 Canaux et bandes passantes pris en charge

Le DW1000 prend en charge les six canaux UWB IEEE802.15.4-2011 [1] suivants : -

Tableau 11 : Canaux pris en charge par le DW1000

Canal UWB Nombre	Fréquence centrale (MHz)	Groupe (MHz)	Bande passante (MHz)
1	3494.4	3244.8 – 3744	499.2
2	3993.6	3774 – 4243.2	499.2
3	4492.8	4243.2 – 4742.4	499.2
4	3993.6	3328 – 4659.2	1331.2*
5	6489.6	6240 – 6739.2	499.2
7	6489.6	5980.3 – 6998.9	1081.6*

* La bande passante maximale du récepteur DW1000 est d'environ 900 MHz

5.1.2 Débits binaires et fréquences de répétition d'impulsions (PRF) pris en charge

Le DW1000 prend en charge des débits binaires standard de 110 kbps, 850 kbps et 6,81 Mbps et des valeurs PRF nominales de 16 et 64 MHz.

Tableau 12 : débits binaires UWB et modes PRF pris en charge par le DW1000

PRF*	Débit de données (Mbps)
16	0,11
16	0,85
16	6,81
64	0,11
64	0,85
64	6,81

*Les valeurs moyennes PRF réelles sont légèrement plus élevées pour SYNC que pour les autres parties d'une trame. Les valeurs PRF moyennes sont de 16,1/15,6 MHz et 62,89/62,4 MHz, nominalement appelées 16 et 64 MHz dans ce document. Reportez-vous à [1] pour plus de détails sur les PRF maximales et moyennes.

D'une manière générale, des débits de données plus faibles donnent une sensibilité accrue du récepteur, une marge de liaison accrue et une portée plus longue, mais en raison de longueurs de trame plus longues pour un nombre donné d'octets de données, ils entraînent une augmentation de l'occupation de l'air par trame et une réduction du nombre de transmissions individuelles qui peuvent prendre place par unité de temps.

16 MHz PRF donne une réduction marginale de la consommation d'énergie de l'émetteur par rapport à 64 MHz PRF.

Lors de l'utilisation de PRF 16 MHz et 64 MHz sur le même physique tout en utilisant différents codes de préambule, des interférences peuvent survenir car, bien que les codes de préambule aient une faible corrélation croisée, ils ne sont pas orthogonaux. Voir APH010 [6] pour plus de détails sur les interférences de canal.

5.1.3 Format de trame

Les trames UWB sont structurées comme le montre la Figure 18. Des descriptions détaillées du format de trame sont données dans la norme UWB [1]. La trame se compose d'un en-tête de synchronisation (SHR) qui comprend les symboles de préambule et le délimiteur de trame de début (SFD), suivis de l'en-tête PHY (PHR) et des données. La trame de données est généralement spécifiée en nombre d'octets et le format de trame inclura 48 bits de parité Reed-Solomon après chaque bloc de 330 bits de données (ou moins).

La longueur de trame standard maximale est de 127 octets, y compris le FCS de 2 octets.

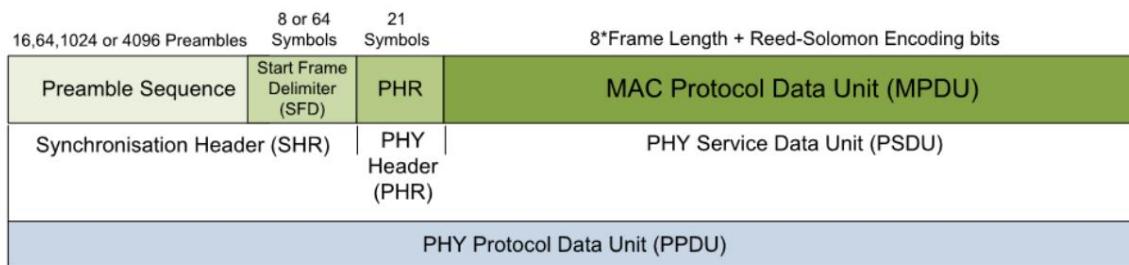


Figure 18 : Structure PPDU IEEE802.15.4-2011

5.1.4 Synchronisation des symboles

Les durées de synchronisation dans la norme UWB sont exprimées en un nombre entier de symboles. Cette convention est adoptée dans la documentation DW1000. Les temps de symbole varient en fonction du débit de données et de la configuration PRF de l'appareil et de la partie de la trame. Voir Tableau 13 : Durées des symboles DW1000, pour toutes les synchronisations de symboles prises en charge par DW1000.

Tableau 13 : Durées des symboles DW1000

FRP (MHz)	Débit de données (Mbps)	SHR(ns)	PHR (ns)	Données (ns)
16	0,11	993,59	8205.13	8205.13
16	0,85	993,59	1025.64	1025.64
16	6,81	993,59	1025.64	128.21
64	0,11	1017.63	8205.13	8205.13
64	0,85	1017.63	1025.64	1025.64
64	6,81	1017.63	1025.64	128.21

5.1.5 Trames longues propriétaires

Le DW1000 offre un mode de trame longue propriétaire où des trames allant jusqu'à 1023 octets peuvent être transférées. Cela nécessite un codage PHR non standard et ne peut donc pas être utilisé dans un système standard. Reportez-vous au manuel d'utilisation du DW1000 pour plus de détails [2].

5.1.6 Délais d'exécution

Les délais d'exécution indiqués dans le tableau ci-dessous sont tels que définis dans [1].

Tableau 14 : Délais d'exécution

Paramètre	Min.	Taper.	Max.	Unités	État/Remarque
Temps de rotation RX à TX*.		dix		µ s	Le délai d'exécution réalisable dépend de la configuration de l'appareil et des paramètres de trame et du contrôleur hôte externe.
Temps de rotation TX à RX*.		6		µ s	

5.1.7 Filtre de trame

Un format de filtrage de trame standard est défini dans IEEE802.15.4-2011 [1]. Un aperçu du format de trame MAC est donné dans la Figure 19 . Notez que l'en-tête de sécurité auxiliaire n'est pas traité dans le matériel DW1000.

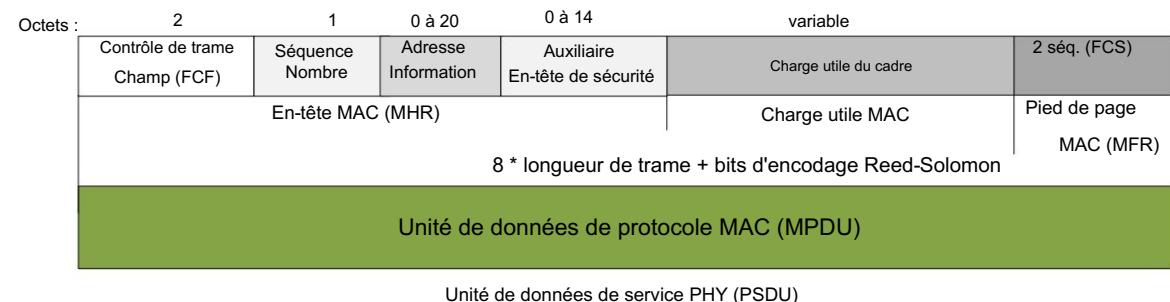


Figure 19 : Format de trame IEEE802.15.4-2011 MAC

Le filtrage des trames permet au récepteur de rejeter automatiquement les trames qui ne correspondent pas à un ensemble défini de critères. Le DW1000 dispose d'un certain nombre de critères de filtrage de trames configurables séparément pour permettre la sélection des types de trames à accepter ou à rejeter. Voir la norme IEEE802.15.4-2011 [1] pour la définition des champs de filtrage et les règles d'acceptation.

5.1.8 Séquence de contrôle de trame (FCS)

Le FCS est également connu sous le nom de MAC Footer (MFR). Il s'agit d'un CRC de 2 octets ajouté aux trames. Voir la norme pour plus d'informations sur la génération de FCS.

5.2 Oscillateur à cristal de référence L'oscillateur à cristal sur

puce génère la fréquence de référence pour les synthétiseurs de fréquence intégrés RFPLL et CLKPLL. L'oscillateur fonctionne à une fréquence de 38,4 MHz.

Le DW1000 offre la possibilité de supprimer l'erreur de fréquence initiale dans le cristal de référence de 38,4 MHz, voir section 5.14.

La plage de réglage dépend du cristal choisi et des condensateurs de charge utilisés. Typiquement, une plage de rognage de ± 25 ppm est possible. Les condensateurs de charge doivent être choisis de telle sorte qu'une erreur de fréquence minimale (par rapport à la fréquence centrale du canal) soit obtenue lorsque la valeur d'ajustement est approximativement au milieu de la plage.

Dans les applications qui nécessitent une tolérance de fréquence plus étroite (plage maximale), un oscillateur externe tel qu'un TCXO peut être utilisé pour piloter directement la broche XTAL1.

5.3 Synthétiseur

DW1000 contient 2 synthétiseurs de fréquence, RFPLL qui est utilisé comme oscillateur local (LO) pour le TX et le RX et CLKPLL qui est utilisé comme horloge système. Ces deux synthétiseurs sont entièrement intégrés à l'exception des filtres de boucle passifs externes du 2ème ordre. Les valeurs des composantes de ces filtres de boucle ne changent pas quel que soit le canal RF utilisé. Les valeurs de programmation des registres pour ces synthétiseurs sont contenues dans le manuel d'utilisation [2]

5.4 Récepteur

5.4.1 Réglage de la bande passante

Le récepteur peut être configuré pour fonctionner dans l'un des deux modes de bande passante ; 500 MHz ou 900 MHz. La sélection d'un mode de bande passante particulier est effectuée par les paramètres de registre et est décrite dans le manuel d'utilisation du DW1000 [2].

5.4.2 Contrôle automatique de gain (AGC)

Le contrôle automatique du gain est fourni pour garantir des performances optimales du récepteur en ajustant le gain du récepteur en fonction de l'évolution du signal et des conditions environnementales. Le DW1000 surveille le niveau du signal reçu et effectue les réglages automatiques appropriés pour garantir le maintien des performances optimales du récepteur.

5.5 Emetteur

5.5.1 Transmettre la puissance de sortie

La puissance d'émission du DW1000 est entièrement réglable, tout comme la largeur du spectre d'émission, garantissant que les normes réglementaires applicables telles que FCC [4] et ETSI [3] peuvent être respectées. Pour une portée maximale, la puissance d'émission doit être réglée de manière à ce que la pire au niveau de l'antenne soit aussi proche que possible du maximum autorisé, -41,3 dBm/MHz dans la plupart des régions. Voir la section 5.14.3 pour plus de détails.

5.5.2 Réglage de la bande passante de transmission

L'émetteur peut être configuré pour fonctionner sur une large gamme de bandes passantes. La sélection d'un mode de bande passante particulier est effectuée par les paramètres de registre et est décrite dans le manuel d'utilisation du DW1000 [2]

La forme spectrale de transmission peut également être ajustée pour compenser les PCB et les composants externes afin de donner un masque spectral de transmission optimal.

5.6 Séquence de mise sous tension

5.6.1 Séquence typique de mise sous tension

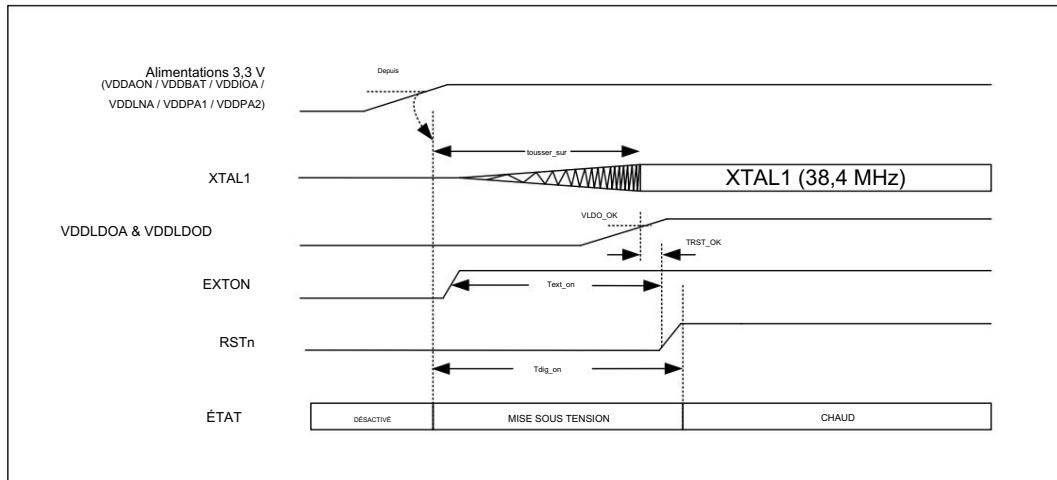


Figure 20 : Séquence de mise sous tension du DW1000

Lorsque l'alimentation est appliquée au DW1000, RSTn est mis à l'état bas par les circuits internes du DW1000 dans le cadre de sa séquence de mise sous tension. Voir Figure 20 ci-dessus. RSTn reste faible jusqu'à ce que l'oscillateur XTAL soit mis sous tension et que sa sortie soit utilisable par le reste de l'appareil. Une fois ce délai atteint, le DW1000 désactive RSTn.

Tableau 15 : Timings de mise sous tension du DW1000

Paramètre	Description	Min Valeur	Nominal Valeur	Unités
DEPUIS	Seuil de tension pour activer la mise sous tension globale du CI.		2.0	DANS
TOSC_ON	Temps mis par l'oscillateur pour démarrer et se stabiliser.	1.0	1.5	SP
TEXT_ON	EXTON monte aussi longtemps avant que RSTn ne soit publié.	1.5	2	SP
TDIG_ON	RSTn maintenu au niveau bas par le circuit de réinitialisation interne / piloté au niveau bas par le circuit de réinitialisation externe.	1.5	2	SP
VLDO_OK	Seuil de tension sur l'alimentation VDDLDD auquel le cœur numérique se met sous tension.	1.6		DANS
TRST_OK	Temps pendant lequel RSTn doit continuer à rester bas une fois que VDDLDD dépasse VLDO_OK min. Si TRST_OK min ne peut pas être atteint en raison de la température de la rampe d'alimentation VDDLDD, RSTn doit être entraîné manuellement à l'état bas pendant au moins TRST_OK min pour garantir une opération de réinitialisation correcte	dix	50	ns

5.6.2 Variation de la séquence de mise sous tension

Il est possible que dans certains agencements de circuit, la séquence de démarrage doive être modifiée. Cela peut se produire si, par exemple, l'alimentation VDDLDD est contrôlée via un contrôleur externe ou si un régulateur à rampe lente est utilisé pour fournir l'alimentation VDDLDD. Dans ces situations, la broche RSTn devrait être contrôlée par le circuit externe pour s'assurer que les circuits numériques reçoivent une réinitialisation correcte à la mise sous tension.

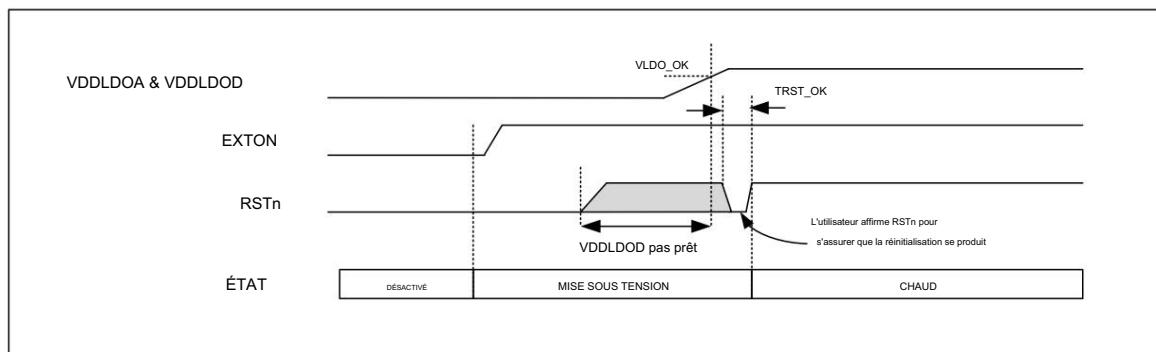


Figure 21 : Exemple de mise sous tension où VDDLDD ne peut pas être garanti d'être prêt à temps pour que le RSTn passe à l'état haut

La figure 21 montre une situation dans laquelle l'alimentation VDDLDOD n'est élevée qu'après la première transition bas à haut RSTn (début de la zone ombrée de RSTn). Dans ce cas, le circuit externe doit à nouveau abaisser RSTn après que l'alimentation VDDLDOD a dépassé VLDO_OK. Cela garantira que les circuits numériques reçoivent une réinitialisation appropriée à la mise sous tension.

La broche RSTn doit être soit maintenue à l'état bas pendant la mise sous tension jusqu'à ce que TRST_OK soit atteint, soit à l'état bas pendant un minimum de TRST_OK.

5.6.3 Commande externe de RSTn / utilisation de RSTn par des circuits externes

5.6.3.1 Commande externe de RSTn

Un circuit externe peut réinitialiser le DW1000 en affirmant RSTn pour un minimum de TRST_OK. RSTn est une entrée asynchrone. L'initialisation du DW1000 se poursuivra lorsque la broche RSTn sera relâchée à haute impédance.

Une source externe doit drainer la broche RSTn une fois que le DW1000 a été réinitialisé. Si RSTn est contrôlé par un GPIO d'un microcontrôleur externe, il convient de veiller à ce que le GPIO soit configuré en haute impédance dès qu'il est libéré de l'état LOW.

En mode DEEPSLEEP, le DW1000 conduit RSTn à la terre. Cela peut entraîner une circulation de courant si RSTn est poussé à l'état haut de manière externe et entraînera une opération de réveil incorrecte.

RSTn ne doit jamais être élevé par une source externe.

5.6.3.2 Utilisation de RSTn par des circuits externes

Tableau 16 : Utilisation externe de RSTn

Utilisation de RSTn	Description
Comme sortie pour contrôler les circuits externes	RSTn peut être utilisé comme sortie pour réinitialiser des circuits externes dans le cadre d'une mise en marche ordonnée d'un système lorsque l'alimentation est appliquée.
En tant qu'entrée d'interruption vers un hôte externe	RSTn peut être utilisé comme entrée d'interruption vers l'hôte externe pour indiquer que le DW1000 est entré dans l'état INIT. Lorsque RSTn est utilisé de cette manière, il convient de veiller à ce que la broche d'interruption de l'hôte externe ne tire pas le signal RSTn qui doit rester ouvert. Reportez-vous au tableau 1 et à la figure 37.

5.7 Moniteurs de tension/température

Les moniteurs de tension et de température sur puce permettent à l'hôte de lire la tension sur la broche VDDAON et les informations de température de la puce interne du DW1000. Voir le tableau 9 pour les caractéristiques.

5.8 Interface du contrôleur hôte

L'interface de communication hôte DW1000 est un SPI esclave uniquement. Les polarités d'horloge (SPIPOL=0/1) et les phases (SPIPHA=0/1) sont prises en charge. Le protocole de transfert de données prend en charge les accès en lecture/écriture sur un ou plusieurs octets.

Tous les octets sont transférés MSB en premier et LSB en dernier. Un transfert est lancé en affirmant SPICSn au niveau bas et terminé lorsque SPICSn est désactivé au niveau haut.

Les protocoles de transfert DW1000 pour chaque réglage SPIPOL et SPIPHA sont donnés dans la Figure 22 et la Figure 23.

Remarque : La Figure 22 et la Figure 23 détaillent le protocole SPI tel que défini pour les polarités et phases SPICLK. Les fronts d'échantillonnage et de lancement utilisés par le maître du bus SPI sont affichés. DW1000 est un appareil esclave SPI et se conformera au protocole en s'assurant que les données SPIMISO sont valides sur le bord SPICLK requis avec les temps de configuration et de maintien indiqués dans le Tableau 18.

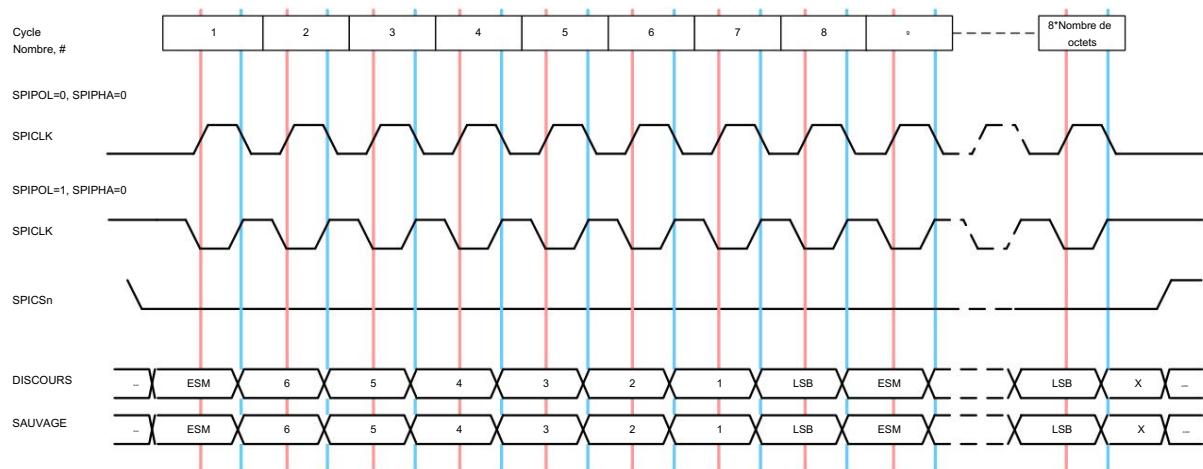


Figure 22 : Protocole de transfert DW1000 SPIPHA=0

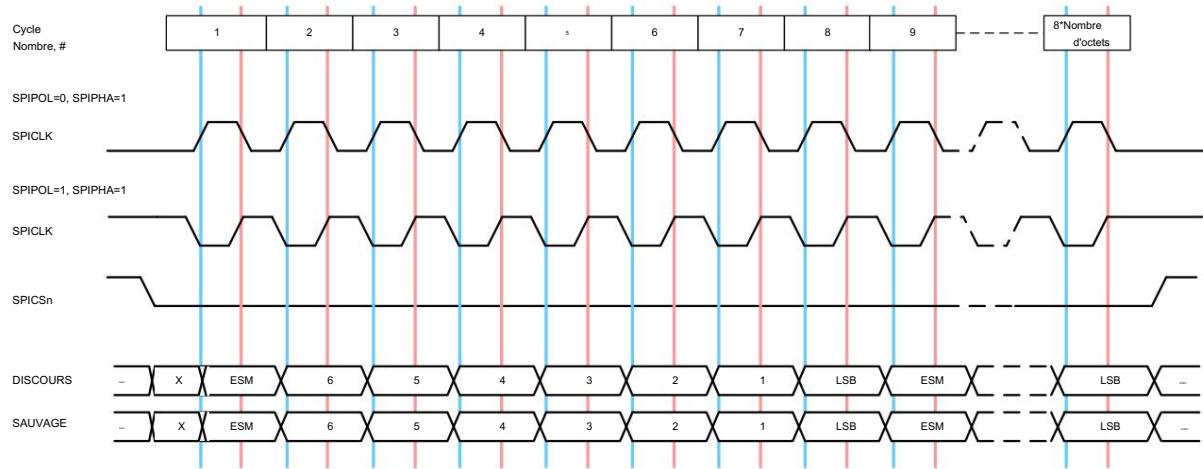


Figure 23 : DW1000SPIPHA=1 Protocole de transfert

Le MSB du premier octet est l'indicateur de lecture/écriture, un bit bas indique un accès en lecture et un bit haut indique un accès en écriture. Le deuxième bit, le bit 6 du premier octet, indique si un octet de sous-adresse sera inclus dans l'accès SPI, un bit haut indique un autre octet d'adresse pour suivre l'octet initial et un bit bas indiquant que les octets doivent suivre le premier les octets sont des données. Les 6 LSB du premier octet contiennent une adresse d'accès.

Le deuxième octet d'une commande de transfert, s'il est inclus, donne la sous-adresse en cours d'accès. Si le MSB de ce deuxième octet facultatif est haut, il indique un deuxième octet de sous-adresse à suivre dans le troisième octet de transfert. Les 7 LSB de ce deuxième octet donnent les 7 LSB de la sous-adresse.

Le troisième octet d'une commande de transfert, s'il est inclus, donne les 8 MSB de la sous-adresse.

Le nombre d'octets de données à suivre les 1 à 3 octets de commande n'est pas limité par le protocole de transfert DW1000.

Figure 24 : Formatage des octets SPI

Octet	Morceau 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1			Bit 0
Commande	Lire écrire 0 – Lire 1 – Ecrire	Sous-adresse 0 – pas de sous-adresse 1 – sous-adresse présente								Adresse d'accès 6 bits
Sous-adresse 0 (Facultatif)	Sous-adresse étendue 0 – sous-adresse 1 octet 1 – sous-adresse 2 octets		7 bits de sous-adresse. Ce seront les LSB si d'autres bits doivent suivre.							
Sous-adresse 1 (Facultatif)	8 bits de sous-adresse. Ceux-ci formeront les MSB, les bits [14:7] de la sous-adresse 15 bits.									
Données	Octets de lecture/écriture 8 bits (nombre variable).									

La ligne SPIMISO peut être connectée à plusieurs dispositifs SPI esclaves dont chacun doit passer en drain ouvert lorsque leurs lignes SPICSn respectives sont désactivées.

Le DW1000 possède des circuits internes d'extraction et d' extraction pour assurer un fonctionnement sûr en cas de déconnexion des signaux de l'interface hôte. Ceux-ci sont destinés à un usage interne uniquement et ne doivent pas être utilisés pour tirer un signal externe haut ou bas.

Les valeurs de résistance interne pull-down sont comprises entre 34 k Ω et 90 k Ω , les valeurs internes de résistance pull-up sont comprises entre 40 k Ω et 90 k Ω .

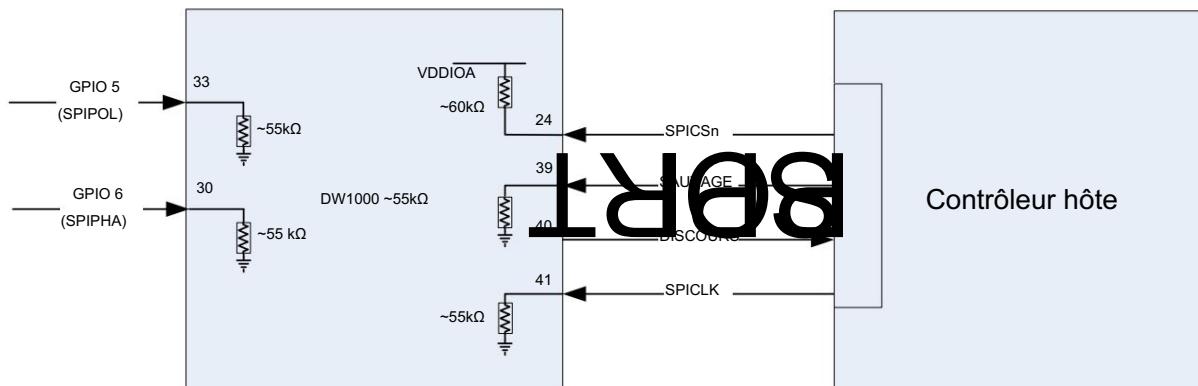


Figure 25 : Connexions SPI

Plus de détails sur le protocole utilisé pour le transfert de données, la description des registres accessibles et la description des fonctions de bit de ces registres sont publiés dans le manuel de l'utilisateur DW1000 [2].

5.8.1 Configuration du mode SPI

L'interface SPI prend en charge un certain nombre de modes de fonctionnement de polarité d'horloge et de phase d'horloge/données différents. Ces modes sont sélectionnés en utilisant GPIO5 & 6 comme suit : -

Tableau 17 : Configuration du mode SPI DW1000

GPIO 5 (SPIPOL)	GPIO 6 (SPIPHAS)	IPS Mode	Description (du point de vue du maître / hôte)
0	0	0	Les données sont échantillonées sur le (premier) front montant de l'horloge et lancées sur le front descendant (deuxième).
0	1	1	Les données sont échantillonées sur le front descendant (deuxième) de l'horloge et lancées sur le front montant (premier).
1	0	2	Les données sont échantillonées sur le (premier) front descendant de l'horloge et lancées sur le (deuxième) front montant.
1	1	3	Les données sont échantillonées sur le front montant (deuxième) de l'horloge et lancées sur le front descendant (premier).

Remarque : Le 0 sur les broches GPIO peut être soit un circuit ouvert, soit une mise à la terre. Le 1 sur les broches GPIO est une traction vers VDDIO.

Les GPIO 5/6 sont échantillonés/verrouillés sur le front montant de la broche RSTn pour déterminer le mode SPI. Ils sont tirés en interne vers le bas pour configurer un mode SPI 0 par défaut sans utiliser de composants externes. Si un mode autre que 0 est requis, ils doivent être tirés à l'aide d'une résistance externe d'une valeur ne dépassant pas 10 k Ω vers l'alimentation de sortie VDDIO.

Si GPIO5/6 sont également utilisés pour contrôler un commutateur d'émission/réception externe, des résistances pull-up externes d'au moins 1 k Ω doivent être utilisées afin que le DW1000 puisse piloter correctement ces sorties en fonctionnement normal après la séquence de réinitialisation/configuration SPI l'opération est terminée.

La plage de valeurs de résistance recommandée pour le pull-up GPIO 5/6 est comprise entre 1 et 10 k Ω . S'il est nécessaire d'abaisser le GPIO 5/6, comme dans le cas où le signal est également élevé à l'entrée d'un circuit intégré externe, la valeur de résistance choisie doit tenir compte des valeurs de résistance d'abaissement internes du DW1000, ainsi que ceux de toutes les résistances pull-up externes connectées.

Il est possible de définir le mode SPI à l'aide du bloc de configuration programmable unique du DW1000 pour éviter le besoin de composants externes et laisser le GPIO libre d'utilisation. Il s'agit d'une activité unique et irréversible, il faut donc veiller à ce que le mode SPI souhaité soit défini. Veuillez vous reporter au manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails sur l'utilisation et la configuration d'OTP.

Le mode de fonctionnement du SPI est déterminé lorsque la fonction de contrôle numérique du DW1000 est initialisée à la suite d'une réinitialisation de l'appareil ou est réveillée d'un état SLEEP ou DEEPSLEEP et est dans l'état INIT ou IDLE. A ce moment, les lignes GPIO 5 et 6 sont échantillonées et leurs valeurs agissent pour sélectionner le mode SPI.

Voir section 6 ETATS DE FONCTIONNEMENT ET GESTION DE LA PUISSANCE

Lorsque le DW1000 est mis en mode SLEEP ou DEEPSLEEP, le SPI MISO est maintenu bas. Il est possible de partager un bus SPI avec le DW1000, dans ce cas l'accès à l'autre esclave SPI devrait avoir lieu lorsque le DW1000 n'est pas en mode SLEEP ou DEEPSLEEP.

5.8.2 Synchronisation des signaux SPI

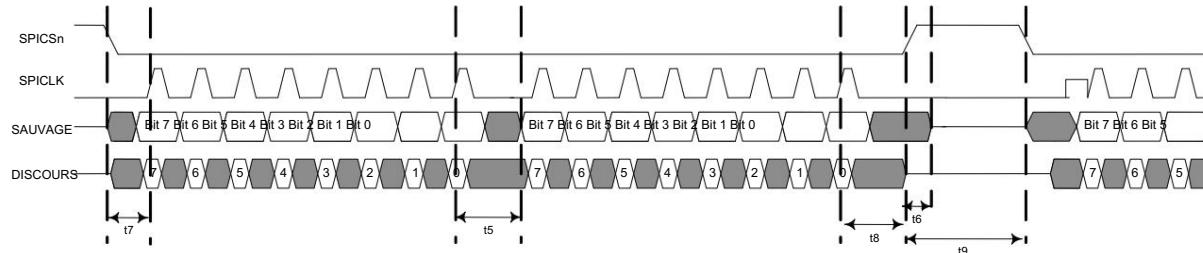


Figure 26 : Diagramme de synchronisation SPI DW1000

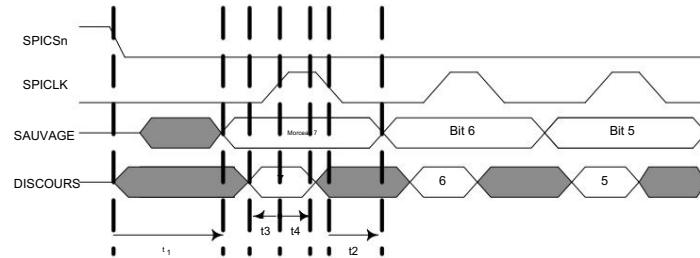


Figure 27 : Chronogramme détaillé du DW1000 SPI

Les transactions SPI sont initiées par l'assertion de la ligne de sélection de puce basse active, SPICSn. L'assertion de haut en bas (bas) de SPICSn initialise le gestionnaire de transaction SPI afin que le DW1000 interprète les octets suivants comme un nouvel en-tête de transaction. La désassertion de bas en haut de SPICSn met fin à la transaction SPI.

Remarque- Le SPICSn doit rester faible pour une transaction SPI entière. Si le CSn passe au niveau haut entre les octets, la transaction se terminera là où le CSn passe au niveau haut et l'octet suivant sera traité comme une nouvelle transaction.

Voir le manuel de l'utilisateur DW1000 [2] pour plus de détails sur les transactions SPI.

Tableau 18 : Paramètres de synchronisation SPI DW1000 @ A) Horloge système 125 MHz et B) Horloge système 19,2 MHz

UN:

Paramètre	Min	Type	Max	Unité		Description @ 125 MHz	La
SPICLK Période	50				ns	fréquence SPI maximale est de 20 MHz lorsque le CLKPLL est verrouillé, sinon la fréquence SPI maximale est de 3 MHz.	
t1				38	ns	SPICSn sélectionne les données de sortie esclaves faibles à valides ns	
t2	12					SPICLK les données de sortie esclaves basses à valides	
t3	dix				ns	Configuration de la sortie des données de base et temps de maintien, c'est-à-dire données de base = MOSI	
t4	dix				ns	Configuration de la sortie des données de base et temps de maintien, c'est-à-dire données	
t5	32					de base = MOSI ns LSB dernier octet à MSB octet suivant	
t6				dix	ns	SPICSn désactivé haut à trois états SPIMISO	
t7	16				ns	Heure de début; temps entre la sélection affirmée et le premier SPICLK	
t8	40				ns	Dernier SPICLK à SPICSn désactivé	
t9	40				ns	Temps d'inactivité entre les accès consécutifs	

B :

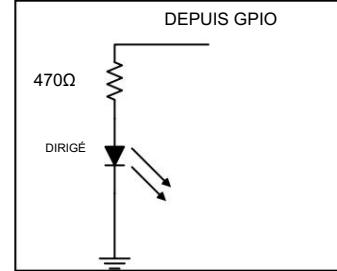
Paramètre	Min	Type	Max	Unité		Description à 19,2 MHz
SPICLK Période	300			ns		Le SPI sera cadencé directement à partir du cristal lorsque la PLL n'est pas active ou n'a pas été activée en raison d'un tassement. La fréquence SPI maximale est de 3 MHz lorsque le système est cadencé à partir du cristal à 19,6 MHz.
t1			210	ns	SPI CSn	Sélectionne les données de sortie esclaves faibles à valides
t2	55			ns	SPI CLK bas	à données de sortie esclave valides Configuration
t3	dix			ns		de la sortie des données maître et temps de maintien, c'est-à-dire données maître = MOSI
t4	dix			ns		Configuration de la sortie des données de base et temps de maintien, c'est-à-dire données de base = MOSI
t5	205			ns	LSB	dernier octet à MSB octet suivant
t6			55	ns	SPI CSn	désactivé haut à trois états SPIMISO
t7	105			ns		Heure de début; temps entre la sélection affirmée et le premier SPICLK
t8	250			ns		Dernier SPICLK à SPICSn désactivé
t9	250			ns		Temps d'inactivité entre les accès consécutifs

5.9 Sortie d'entrée à usage général (GPIO)

Le DW1000 fournit 8 broches d'E/S configurables par l'utilisateur.

Lors de la réinitialisation, toutes les broches GPIO sont par défaut entrées. Les entrées GPIO, lorsqu'elles sont correctement configurées, sont capables de générer des interruptions vers le processeur hôte via le signal IRQ. Certaines lignes GPIO ont plusieurs fonctions comme décrit dans 2.2 ci-dessus.

GPIO0, 1, 2 et 3, en tant que l'une de leurs fonctions optionnelles, peuvent piloter des LED pour indiquer l'état de diverses opérations de puce. Toute ligne GPIO utilisée pour piloter une LED de cette manière doit être connectée comme indiqué. GPIO5 & 6 sont utilisés pour configurer le mode de fonctionnement du SPI comme décrit dans 5.8.1. Les GPIO4, 5 et 6 peuvent éventuellement être utilisés pour mettre en œuvre un schéma avec un amplificateur de puissance externe afin de fournir un niveau de puissance de transmission supérieur à celui fourni par le DW1000.



Le manuel de l'utilisateur DW1000 [2] fournit des détails sur la configuration et l'utilisation des lignes GPIO.

5.10 Mémoire

Le DW1000 comprend un certain nombre de mémoires accessibles par l'utilisateur : -

5.10.1 Tampons de données de réception et de transmission

Tampons utilisés pour stocker les données reçues à lire à partir du DW1000 par le contrôleur hôte et les données à transmettre écrites dans le DW1000 par le contrôleur hôte. Ceux-ci sont dimensionnés comme suit : -

Tableau 19 : Taille de la mémoire tampon de transmission et de réception

Mémoire	Taille (bits)	Description
Tampon d'émission	1024 x 8	Tampon de données de transmission. Contient des données écrites par le processeur hôte à transmettre via l'émetteur
Tampon Rx	1024 x 8 x 2	Recevoir le tampon de données. Contient les données reçues via le récepteur à lire par le processeur hôte via l'interface SPI. Double tampon pour que le récepteur puisse recevoir un deuxième paquet pendant que le premier est lu par le contrôleur hôte

5.10.2 Mémoire d'accumulateur

La mémoire d'accumulateur est utilisée pour stocker l'estimation de la réponse impulsionale du canal.

Tableau 20 : Taille de la mémoire de l'accumulateur

Mémoire	Taille (bits)	Description
Accumulateur	1016 x 32	Tampon accumulateur. Utilisé pour stocker les données d'estimation de la réponse impulsionale du canal à lire éventuellement par le contrôleur hôte

5.10.3 Mémoire d'étalement programmable une seule fois (OTP)

Le DW1000 contient une petite quantité de mémoire OTP programmable par l'utilisateur qui est utilisée pour stocker les informations d'étalement par puce. Lors de la programmation de l'OTP, l'utilisateur doit s'assurer que les broches VDDIO sont alimentées en 3,7 V minimum. Si la broche VDDIO n'est pas disponible, la broche VDDIOA doit être pilotée à la place.

Tableau 21 : Mémoire d'étalement OTP

Mémoire	Taille (bits)	Description
Étalement	56 x 32	Zone de mémoire programmable une fois utilisée pour stocker les données d'étalement.

5.11 Interruptions et état du périphérique DW1000 a un certain

nombre d'événements d'interruption qui peuvent être configurés pour piloter la broche de sortie IRQ. La polarité de la broche IRQ par défaut est active haute. Un certain nombre de registres d'état sont fournis dans le système pour surveiller et rapporter les données d'intérêt. Voir le manuel de l'utilisateur DW1000 [2] pour une description complète des interruptions système et de leurs registres de configuration et d'état.

5.12 Fonctionnalités MAC

5.12.1 Horodatage

Le DW1000 génère des horodatages de transmission et capture les horodatages de réception. Ces horodatages sont des valeurs de 40 bits à une résolution nominale de 64 GHz, pour une précision de synchronisation d'événement d'environ 15 ps. Ces horodatages permettent des calculs de plage.

Le DW1000 permet de programmer les valeurs de retard d'antenne pour un ajustement automatique des horodatages. Voir le manuel de l'utilisateur DW1000 [2] pour plus de détails sur la mise en œuvre du DW1000 et IEEE802.15.4-2011 [1] pour les détails des définitions et la précision requise des horodatages et des valeurs de retard d'antenne.

5.12.2 Génération et vérification du FCS

Le DW1000 ajoutera automatiquement un FCS de 2 octets aux trames transmises et vérifiera le FCS des trames reçues. Le DW1000 peut être utilisé pour envoyer des trames avec un FCS généré par l'hôte, si vous le souhaitez.

5.12.3 Filtrage automatique des trames

Le filtrage automatique des trames peut être effectué à l'aide du DW1000. Les trames entrantes peuvent être rejetées automatiquement si elles échouent aux vérifications du type de trame ou de l'adresse de destination. Voir le manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails.

5.12.4 Acquittement automatique

Le DW1000 peut être configuré pour acquitter automatiquement les trames reçues demandant un acquittement. Voir le manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails.

Notez que le délai d'exécution RX-TX est optimisé pour l'accusé de réception automatique et est généralement d'environ 6,5 µs, mais dépend des paramètres de trame configurés. Le délai appliqué entre les trames est programmable en durées de symboles de préambule pour permettre la conformité aux exigences standard SIFS et LIFS.

5.12.5 Double tampon de réception

Le DW1000 dispose de deux tampons de réception pour permettre à l'appareil de recevoir une autre trame pendant que l'hôte accède à une trame précédemment reçue. Le débit réalisable est augmenté par cette fonctionnalité. Voir le manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails.

5.13 Synchronisation externe

Le DW1000 fournit une entrée SYNC. Ceci permet : -

- Synchronisation de plusieurs horodatages DW1000. • Transmission synchronie à une référence externe. • Recevoir un horodatage synchronie à un compteur externe.

Comme le montre la Figure 28, l'entrée SYNC doit être source synchrone avec la référence de fréquence externe. L'entrée SYNC du système hôte fournit un point de référence commun dans le temps pour synchroniser tous les appareils avec la précision nécessaire pour obtenir une estimation de localisation à haute résolution.

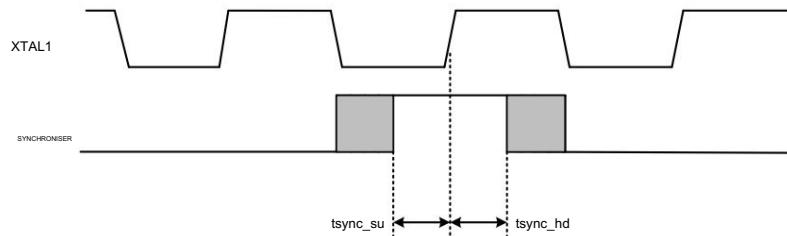


Figure 28 : Synchronisation du signal SYNC par rapport à XTAL1

Tableau 22 : Synchronisation du signal SYNC par rapport à XTAL

Paramètre	Min	Type	Max	Unité			Description
tSYNC_SU		dix			ns	Temps d'établissement du signal SYNC avant front montant XTAL1	
tSYNC_HD		dix			ns	Temps de maintien du signal SYNC après front montant XTAL1	

De plus amples détails sur la synchronisation filaire et sans fil sont disponibles auprès de Decawave.

5.14 Étalonnage et réglage spectral du DW1000

5.14.1 Présentation

En fonction de l'application d'utilisation finale et de la conception du système, certains paramètres internes du DW1000 peuvent nécessiter un réglage. Pour faciliter ce réglage, un certain nombre de fonctions intégrées telles que l'onde continue TX et la transmission continue de paquets peuvent être activées. Voir le manuel d'utilisation du DW1000 [2] pour plus de détails sur les sections décrites ci-dessous.

5.14.2 Réglage de l'oscillateur à cristal

Minimiser le décalage de fréquence porteuse entre les différents appareils DW1000 améliore la sensibilité du récepteur. Le DW1000 permet le réglage pour réduire l'erreur de fréquence initiale du cristal. La façon la plus simple de mesurer cette erreur de fréquence est d'observer la sortie de l'émetteur à une fréquence connue attendue à l'aide d'un analyseur de spectre ou d'un fréquencemètre.

Pour ajuster le décalage de fréquence, l'appareil est configuré pour transmettre un signal CW à une fréquence de canal particulière (par exemple 6,5 GHz). En mesurant avec précision la fréquence centrale réelle de la transmission, la différence entre celle-ci et la fréquence souhaitée peut être déterminée. La valeur d'ajustement est ensuite ajustée jusqu'à ce que le plus petit décalage de fréquence par rapport à la fréquence centrale souhaitée soit obtenu. La figure 29 donne la relation entre le code d'ajustement du cristal et le décalage en ppm du cristal.

Si nécessaire, la coupe du cristal doit être effectuée sur chaque unité ou module DW1000.



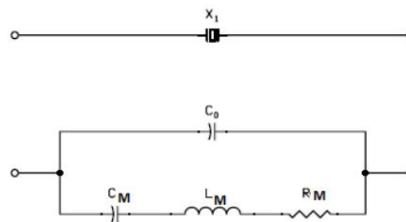
Figure 29 : Ajustement PPM typique de la compensation du cristal de l'appareil

Le type de cristal utilisé et la valeur des condensateurs de charge affecteront la taille du pas de réglage du cristal et la plage de réglage totale. La plage de compensation totale et le pas de fréquence par code de compensation en ppm peuvent être approximés à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Plage de coupe totale en ppm} = \frac{-106}{2(0+)} +$$

$$\text{Taille du pas de coupe en ppm} = \frac{-}{31}$$

Où CM et Co sont dérivés du modèle de cristal illustré ci-dessous, qui est disponible auprès du fabricant de cristal. CL est la capacité de charge externe incluant les parasites PCB et CTRIM = 7,75 pF, qui est la capacité d'ajustement interne maximale dans DW1000.



5.14.3 Étalonnage du transmetteur

Afin de maximiser la portée, la densité spectrale de puissance d'émission (PSD) du DW1000 doit être réglée sur le maximum autorisé pour la région géographique. Pour la plupart des régions, il s'agit de -41,3 dBm/MHz.

Le DW1000 offre la possibilité de régler la puissance d'émission par étapes grossières et fines ; 3 dB et 0,5 dB nominalement. Il offre également la possibilité d'ajuster la bande passante spectrale. Ces ajustements peuvent être utilisés pour maximiser la puissance d'émission tout en respectant le masque spectral réglementaire.

Si nécessaire, un étalonnage de transmission doit être effectué sur chaque PCB / module DW1000.

5.14.4 Étalonnage du délai d'antenne

Afin de mesurer la distance avec précision, un calcul précis des horodatages est nécessaire. Pour ce faire, le retard d'antenne doit être connu. Le DW1000 permet d'étalonner ce retard et offre la possibilité de compenser les retards introduits par les PCB, les composants externes, l'antenne et les retards internes du DW1000.

Pour calibrer le retard d'antenne, la portée est mesurée à une distance connue à l'aide de 2 systèmes DW1000. Le retard d'antenne est ajusté jusqu'à ce que la distance connue et la portée signalée concordent. Le retard d'antenne peut être stocké dans la mémoire OTP.

L'étalonnage du retard d'antenne doit être effectué en tant que mesure unique pour chaque implémentation de conception DW1000.

Si nécessaire, pour une plus grande précision, un étalonnage du retard d'antenne doit être effectué sur chaque PCB / module DW1000.

6 ETATS DE FONCTIONNEMENT ET GESTION DE LA PUISSANCE

6.1 Aperçu

Le DW1000 a un certain nombre d'états de fonctionnement de base comme suit : -

Tableau 23 : États de fonctionnement

Nom	Description
DÉSACTIVÉ	La puce est éteinte
CHAUD	Il s'agit de l'état d'alimentation le plus bas qui permet l'accès au microcontrôleur externe. Dans cet état, l'horloge de l'interface hôte DW1000 fonctionne sur l'horloge de référence de 38,4 MHz. Dans ce mode, la fréquence SPICLK ne peut pas être supérieure à 3 MHz.
INACTIF	Dans cet état, le générateur d'horloge interne fonctionne et est prêt à l'emploi. Le récepteur et l'émetteur analogiques sont hors tension. Les accès SPI pleine vitesse peuvent être utilisés dans cet état.
SOMMEIL PROFOND	Il s'agit de l'état d'alimentation le plus bas en dehors de l'état OFF. Dans cet état, la communication SPI n'est pas possible. Cet état nécessite qu'une broche externe soit pilotée (peut être SPICSn maintenu bas ou WAKEUP maintenu haut) pendant un minimum de 500 µs pour indiquer une condition de réveil. Une fois que l'appareil a détecté la condition de réveil, la broche EXTON sera affirmée et l'oscillateur de référence interne (38,4 MHz) est activé.
DORMIR	Dans cet état, il est possible que le DW1000 se réveille après un compte de sommeil programmé. L'oscillateur basse consommation fonctionne et le compteur de sommeil interne est actif. Le compteur de sommeil permet des périodes d'environ 300 ms à 450 heures avant que le DW1000 ne se réveille. Dans cet état, la communication SPI n'est pas possible. Dans cet état, il est également possible qu'une broche externe soit pilotée (peut être SPICSn maintenu bas ou WAKEUP maintenu haut) pendant un minimum de 500 µs pour indiquer une condition de réveil. Une fois que l'appareil a détecté la condition de réveil, la broche EXTON sera affirmée et l'oscillateur de référence interne (38,4 MHz) est activé.
RX	Le DW1000 recherche activement un préambule ou reçoit un paquet
RX PREAMBULE SNIFF	Dans cet état, le DW1000 passe périodiquement à l'état RX, recherche le préambule et, si aucun préambule n'est trouvé, revient à l'état IDLE. Si un préambule est détecté, il restera dans l'état RX et démodulera le paquet. Peut être utilisé pour réduire la consommation électrique globale.
TX	Le DW1000 transmet activement un paquet

Pour plus d'informations sur les états de fonctionnement, veuillez consulter le manuel d'utilisation [2].

6.2 États de fonctionnement et leur effet sur la consommation d'énergie

Le DW1000 peut être configuré pour revenir à n'importe lequel des états, IDLE, INIT, SLEEP ou DEEPSLEEP entre les états actifs de transmission et de réception. Ce choix a des implications sur la consommation d'énergie globale du système et la synchronisation, voir le tableau ci-dessous.

Tableau 24 : États de fonctionnement et leur effet sur la consommation d'énergie

	ÉTAT DE L'APPAREIL				
	INACTIF	CHAUD	DORMIR	SOMMEIL PROFOND	DÉSACTIVÉ
Entrée dans l'État	Commande du contrôleur hôte ou achèvement de l'opération précédente	Commande du contrôleur hôte	Commande du contrôleur hôte ou achèvement de l'opération précédente	Commande du contrôleur hôte ou achèvement de l'opération précédente	Les alimentations externes sont désactivées
Sortie d'état	Commande du contrôleur hôte	Commande du contrôleur hôte	Délai d'expiration du compteur de sommeil	SPICSn maintenu bas Ou WAKEUP maintenu haut pendant 500 µs	Alimentation externe 3,3 V activée
État suivant	Divers	INACTIF	CHAUD	CHAUD	CHAUD
Actuel Consommation	18 mA (sans CC/CC) 12 mA (avec CC/CC)	4mA	1µA	50 nA	0
Configuration	Entretenu	Entretenu	Entretenu	Entretenu	Non entretenu
Temps avant RX État prêt	Immédiat	5 µ s	3 millisecondes	3 millisecondes	3 millisecondes
Temps avant TX État prêt	Immédiat	5 µ s	3 millisecondes	3 millisecondes	3 millisecondes

Dans les états SLEEP, DEEPSLEEP et OFF, il est nécessaire d'attendre que l'oscillateur à cristal principal embarqué se mette sous tension et se stabilise avant que le DW1000 puisse être utilisé. Cela introduit un délai pouvant aller jusqu'à 3 ms chaque fois que le DW1000 quitte les états SLEEP, DEEPSLEEP et OFF.

6.3 Profils de puissance d'émission et de réception

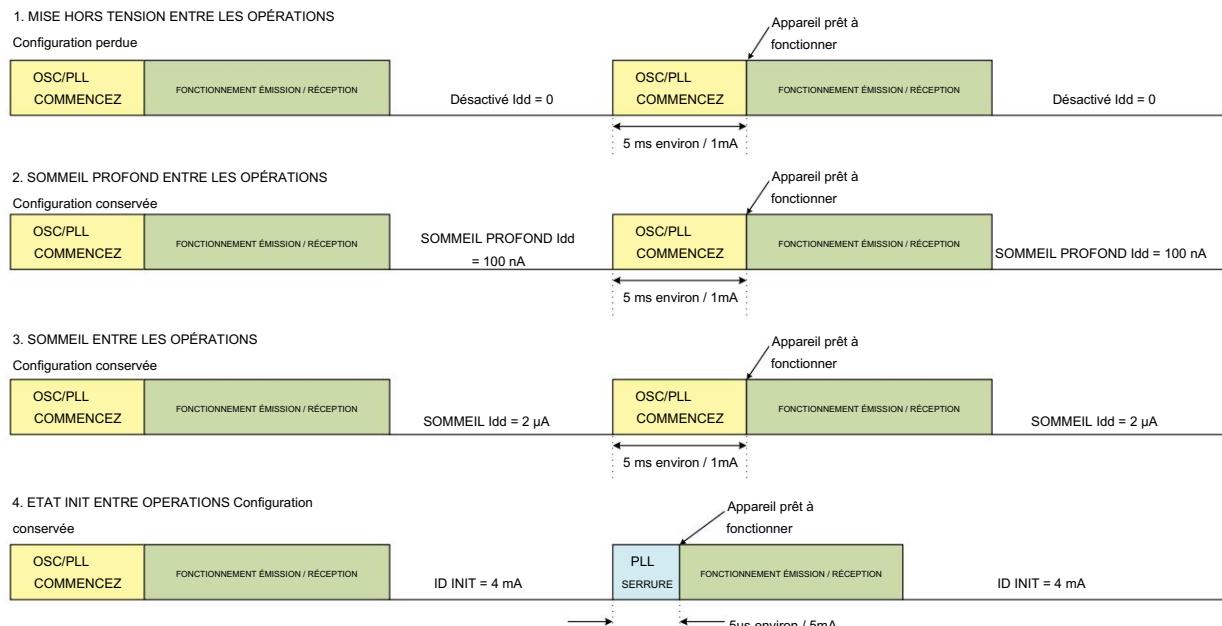


Figure 30 : Options de mise en veille entre les opérations

Les tableaux ci-dessous montrent les configurations typiques du DW1000 et leurs profils de puissance associés.

Tableau 25 : Modes de fonctionnement

Exemple Paramètre	Débit de données	FRP (MHz)	Préambule (Symboles)	Données Longueur (Octets)	Paquet Durée (μs)	Cas d'utilisation typique (Reportez-vous au manuel d'utilisation du DW1000 pour plus d'informations)
UN	110 kbit/s	16	1024	12	2443	RTLS, schéma TDOA, longue portée, faible Densité
B	6,8 Mbit/s	16	128	12	175	RTLS, schéma TDOA, courte portée, haute Densité
C	110 kbit/s	16	1024	30	3625	RTLS, schéma de télémétrie bidirectionnelle, longue portée, Faible densité
D	6,8 Mbit/s	16	128	30	194	RTLS, schéma de télémétrie bidirectionnelle, courte portée, Haute densité
ET	6,8 Mbit/s	16	1024	1023	2250	Transfert de données, courte portée, longue charge utile
F	6,8 Mbit/s	16	128	127	312	Transfert de données, courte portée, charge utile courte
g	110 kbit/s	16	1024	1023	78258	Transfert de données, longue portée, longue charge utile
H	110 kbit/s	16	1024	127	11173	Transfert de données, longue portée, charge utile courte
.	110 kbit/s	64	1024	12	2469	Comme Mode 1 utilisant 64 MHz PRF
J	6,8 Mbit/s	64	128	12	179	Comme Mode 2 utilisant 64 MHz PRF
K	110 kbit/s	64	1024	30	3651	Comme Mode 3 utilisant 64 MHz PRF
L	6,8 Mbit/s	64	128	30	197	Comme Mode 4 utilisant 64 MHz PRF
M	6,8 Mbit/s	64	1024	1023	2275	Comme Mode 5 utilisant 64 MHz PRF
N	6,8 Mbit/s	64	128	127	315	Comme Mode 6 utilisant 64 MHz PRF
O	110 kbit/s	64	1024	1023	78284	Comme Mode 7 utilisant 64 MHz PRF
P	110 kbit/s	64	1024	127	11199	Comme Mode 8 utilisant 64 MHz PRF

Remarque : D'autres modes sont possibles

Tableau 26 : Consommation de courant TX typique

Exemple Paramètre	TXIAVG (mA)						Unités	
	Canal 2			Canal 5				
	Données de préambule	moyennes	Données de préambule	moyennes				
UN	48	68	35	56	74	42	mA	
B	68	68	50	69	74	57	mA	
C	44	68	35	50	74	42	mA	
D	60	68	51	67	74	58	mA	
ET	50	68	51	56	74	58	mA	
F	56	68	51	62	74	58	mA	
g	35	68	35	42	74	42	mA	
H	38	68	35	44	74	42	mA	
.	61	83	40	67	89	46	mA	
J	79	83	52	85	89	59	mA	
K	52	83	40	59	89	46	mA	
L	75	83	52	82	89	59	mA	
M	53	83	52	60	89	59	mA	
N	65	83	52	72	89	59	mA	
O	40	83	40	46	89	46	mA	
P	43	83	40	50	89	46	mA	

Tableau 27 : Consommation de courant RX typique

Exemple Paramètre	RX IAVG (mA)						Unités	
	Canal 2			Canal 5				
	Préambule moyen	Données Démo	Préambule moyen	Données Démo				
UN	86	113	129	92	118	62	mA	
B	115	113	118	122	118	123	mA	
C	76	113	129	81	118	62	mA	
D	115	113	115	123	118	123	mA	
ET	118	113	118	126	118	126	mA	
F	113	113	113	125	118	126	mA	
g	57	113	129	65	118	62	mA	
H	62	113	129	70	118	62	mA	
.	90	113	129	94	118	75	mA	
J	112	113	118	117	118	123	mA	
K	82	113	129	85	118	75	mA	
L	112	113	118	118	118	123	mA	
M	114	113	118	120	118	123	mA	
N	113	113	118	119	118	123	mA	
O	72	113	129	76	118	75	mA	
P	76	113	129	80	118	75	mA	

Tamb = 25 °C, Toutes les alimentations centrées sur des valeurs typiques. Tous les courants référencés à 3,3 V (alimentations VDDLDOA, VDDLDOD alimentées via un convertisseur DC/DC 1,6 V efficace à 90 %)

D'après le tableau 25, le tableau 26 et le tableau 27 ci-dessus, il est clair qu'il existe un compromis entre la portée des communications et la consommation d'énergie. Des débits de données inférieurs permettent une communication à plus longue portée mais consomment plus d'énergie. Des débits de données plus élevés consomment moins d'énergie mais ont une portée de communication réduite.

Pour une longueur de charge utile donnée, le tableau suivant montre deux configurations du DW1000. Le premier atteint une consommation d'énergie minimale (hors DEEPSLEEP, SLEEP, INIT & IDLE) et le second atteint la plus longue portée de communication.

Tableau 28 : Modes de fonctionnement à plus faible puissance et à plus longue portée

Mode	Débit de données	Canaliser	FRP (MHz)	Préambule (Symboles)	Données Longueur (Octets)	Rx PAC (Symboles)	Remarques (Reportez-vous au manuel d'utilisation du DW1000 pour plus d'informations)
Le plus bas Pouvoir 2 options basées sur la configuration matérielle	6,8 Mbps avec gain de déclenchement	1	16	64	Aussi court comme possible	8	Utilisation de 64 tableaux d'engrenages
	6,8 Mbps avec gain de déclenchement		16	128			Utilisation de tables d'engrenages "standard"
	110 Kbits/s		16	2048	Toutes les longueurs prises en charge	32	Utilisation de tableaux d'engrenages "serrés" et d'un TCXO comme source de l'horloge de 38,4 MHz à chaque nœud

Le graphique ci-dessous montre la portée typique et la consommation de courant moyenne de l'émetteur par trame avec l'émetteur fonctionnant à une puissance de sortie de -41,3 dBm/MHz et utilisant des antennes à gain de 0 dBi pour le canal 2.

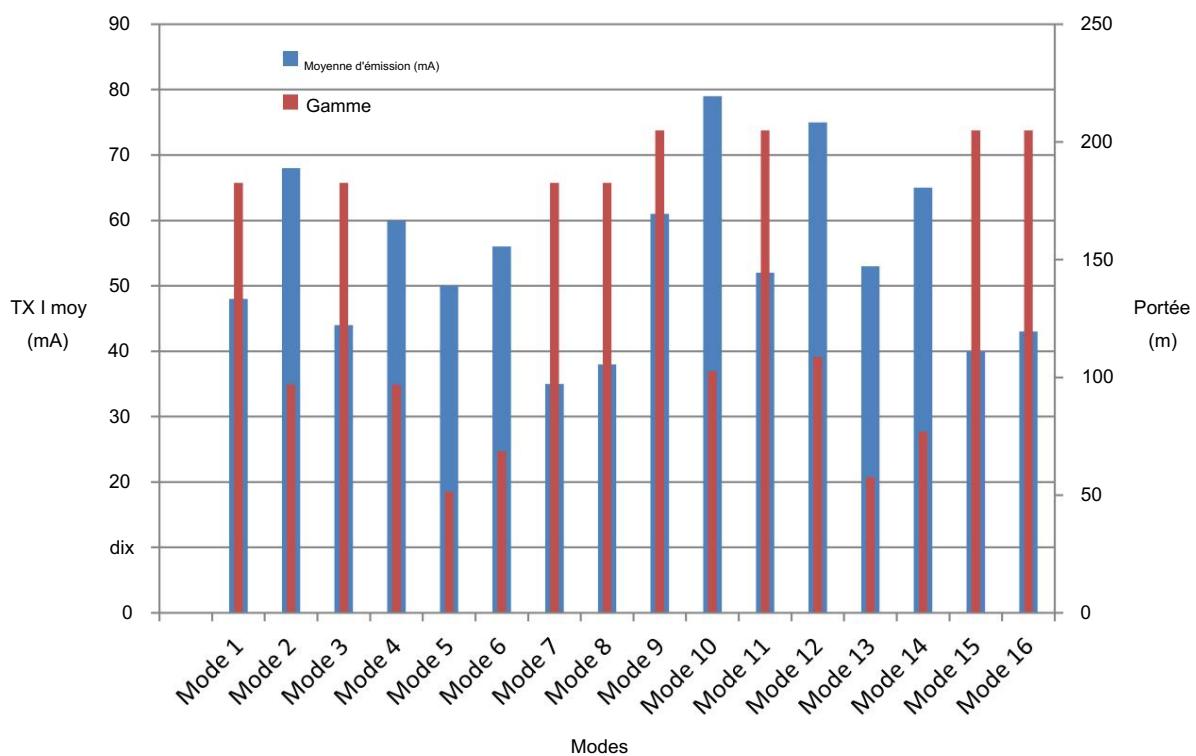


Figure 31 : Plage typique par rapport au courant moyen TX (canal 2)

Tamb = 25 °C, Toutes les alimentations centrées sur des valeurs typiques. Tous les courants référencés à 3,3 V (alimentations VDDLDOA, VDDLDOD alimentées via un convertisseur DC/DC 1,6 V efficace à 90 %)

6.3.1 Profil de transmission typique

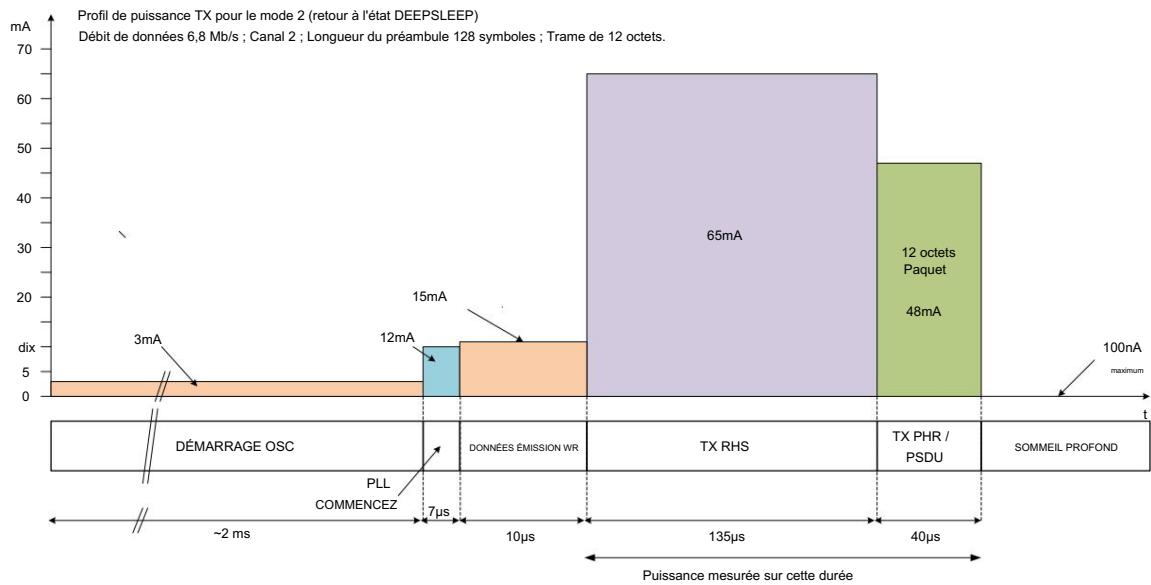


Figure 32 : profil de puissance TX typique

6.3.2 Profils de réception typiques

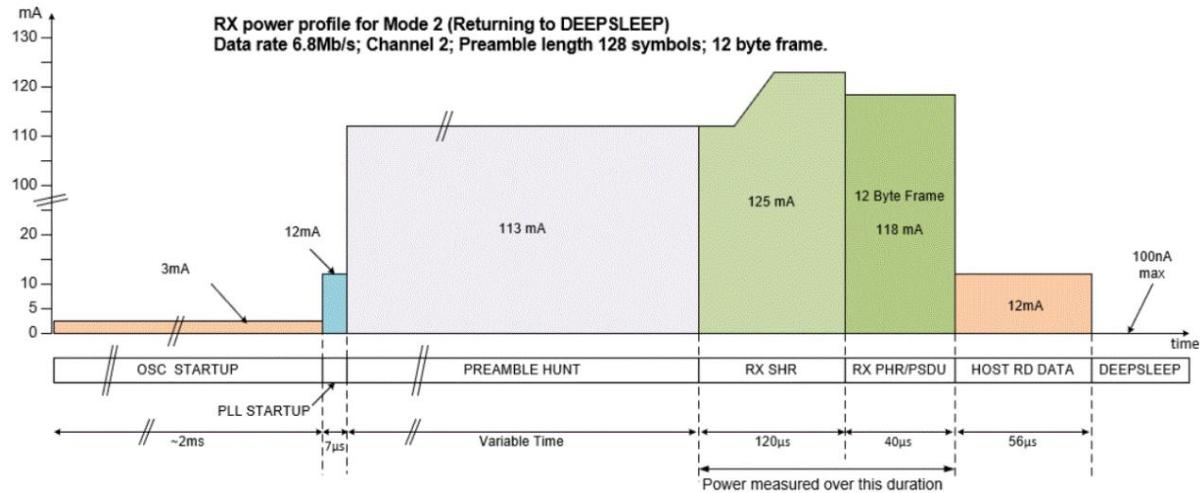


Figure 33 : Profil de puissance RX typique

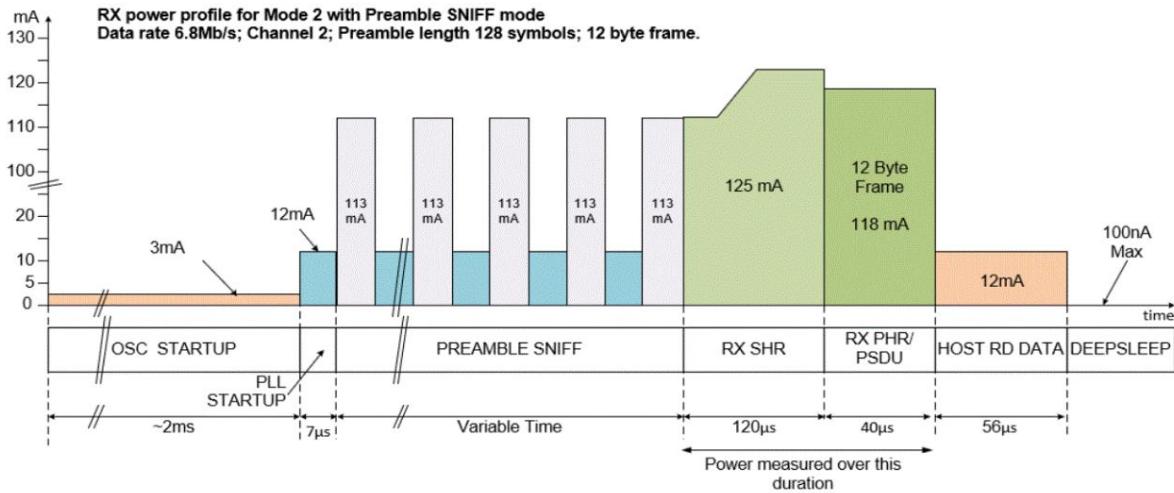


Figure 34 : Profil de puissance RX typique utilisant le mode SNIFF

7 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

7.1 Connexions d'alimentation Il existe un certain nombre de connexions d'alimentation différentes pour le DW1000.

La puce fonctionne à partir d'une alimentation nominale de 3,3 V. Certains circuits de la puce sont directement connectés à l'alimentation externe de 3,3 V. D'autres circuits sont alimentés par un certain nombre de régulateurs à faible chute de tension sur puce. Les sorties de ces régulateurs LDO sont amenées sur les broches de la puce à des fins de découplage. Reportez-vous à la Figure 35 pour plus de détails.

La majorité des alimentations sont utilisées dans la section analogique et RF de la puce où il est important de maintenir l'isolation de l'alimentation entre les circuits individuels pour obtenir les performances requises.

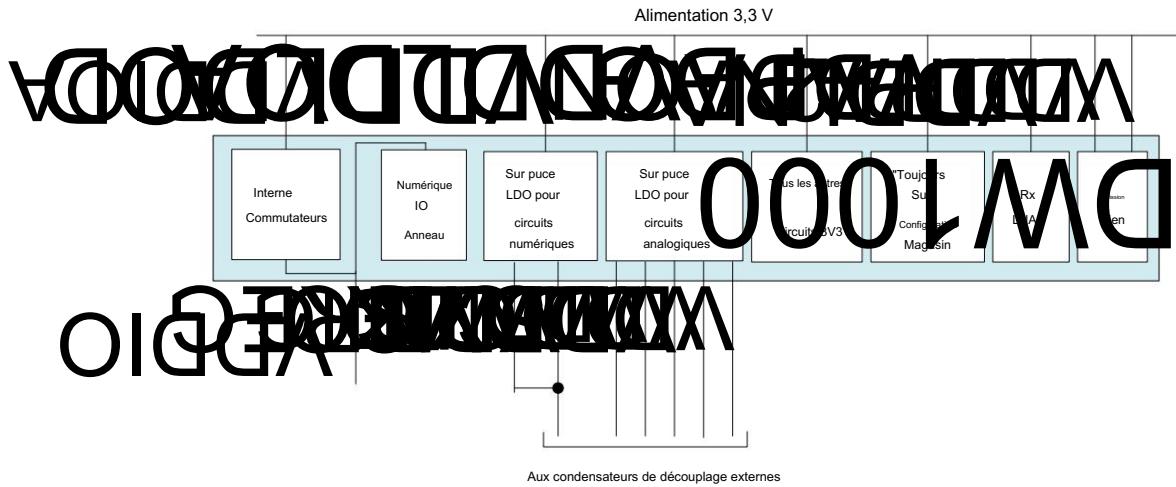


Figure 35 : Connexions de l'alimentation électrique

7.2 Utilisation du convertisseur CC/CC externe

Le DW1000 prend en charge l'utilisation de régulateurs à découpage externes pour réduire la consommation électrique globale de la source d'alimentation. L'utilisation de régulateurs à découpage peut réduire la consommation d'énergie du système. La broche EXTON peut être utilisée pour réduire davantage la puissance en désactivant le régulateur externe lorsque le DW1000 est dans les états SLEEP ou DEEPSLEEP (à condition que le temps d'activation de l'EXTON soit suffisant).

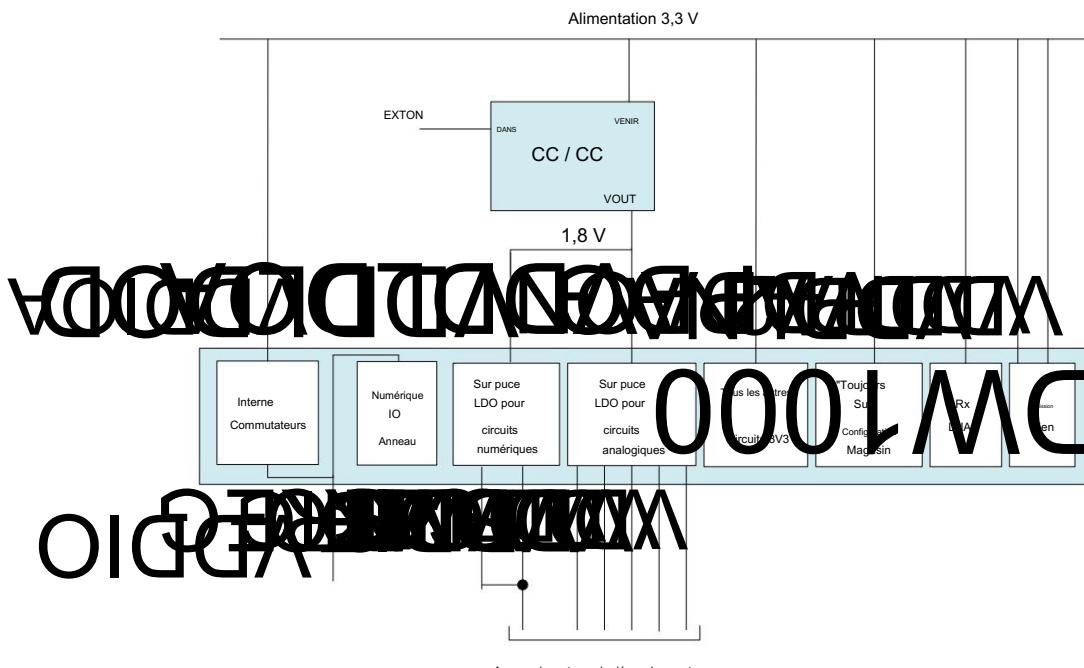


Figure 36 : Connexion du régulateur à découpage

7.3 Mise hors tension du DW1000

Le DW1000 a un courant DEEPSLEEP très faible (typ. 50 nA – voir Tableau 3). La pratique recommandée est de garder le DW1000 sous tension et d'utiliser le mode DEEPSLEEP lorsque l'appareil est inactif.

Dans les situations où le DW1000 doit être redémarré (l'alimentation 3,3 V de la Figure 35 / Figure 36 respectivement éteinte puis rallumée), il est important de noter que lorsque l'alimentation est coupée, la tension d'alimentation chutera vers 0 V à un taux déterminé par les caractéristiques de la source d'alimentation et la quantité de capacité de découplage dans le système.

Dans ce scénario, l'alimentation ne doit être rétablie sur le DW1000 que lorsque : -

- VDDAON est supérieur à 2,3 V ou :
- VDDAON est tombé en dessous de 100 mV

La remise sous tension alors que VDDAON se situe entre 100 mV et 2,3 V peut entraîner la mise sous tension du DW1000 dans un état inconnu qui ne peut être récupéré qu'en éteignant complètement l'appareil jusqu'à ce que la tension sur VDDAON tombe en dessous de 100 mV.

8 INFORMATIONS SUR LA DEMANDE

8.1 Schéma du circuit d'application

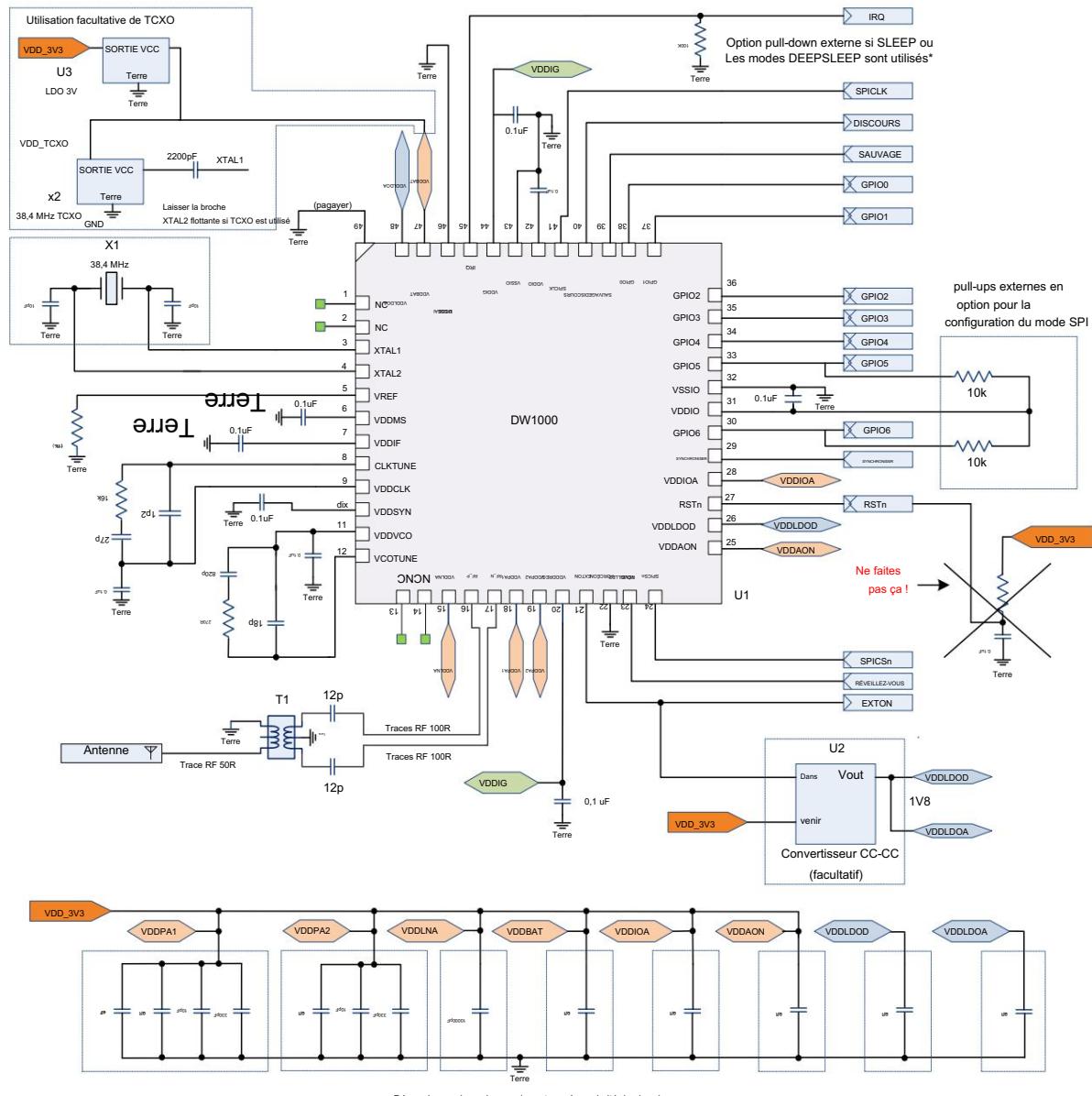


Figure 37 : Circuit d'application DW1000

*Le pull-down externe n'est pas nécessaire si le MCU connecté dispose d'un pull-down MCU interne

8.2 Composants recommandés

Fonction	Fabricant	Numéro de pièce	Réf	Lien Web
Antenne	Partron	ACS5200HFAUWB		www.partron.co.kr
	Taiyo Yuden	AH086M555003		www.yuden.co.jp
CMS ULB Balun 3-8 GHz	TDK Corporation HHM1595A1		T1	www.tdk.co.jp
	STMicroelectronics BAL-UWB-01E3		T1	www.st.com
Condensateurs (Non polarisé)	Murata	Série GRM155		www.murata.com
	KEMET	C0805C476M9PACTU	47 µF	www.kemet.com
Cristal (38,4 MHz +/- 10 ppm)	TXC	8Y38472012	X1	www.txccorp.com
	Abracan	ABM10-165- 38.400MHz-T3		www.abracan.com
	Geyer	KX-5T (besoin de demander l'option de tolérance serrée)		www.geyer-electronic.de
	Vessie	Disque dur10RSX-10 509344		www.rakon.com
	Notez que les capuchons de chargement du cristal doivent être sélectionnés selon les recommandations du fabricant du cristal et la conception de votre PCB afin de placer la fréquence d'oscillation nominale du cristal au centre de la plage de réglage du cristal DW1000. Les valeurs données dans la Figure 37 ci-dessus sont fournies à titre d'exemple uniquement et peuvent ne pas s'appliquer à votre conception.			
CC/CC 3V3	torex	XC9258B33CER-G	VDD_3V3	www.torexsemi.com
CC/CC 1V8	torex	XC9282B18E0R-G-ND	U2	www.torexsemi.com
		XCL222B181ER-G		www.ti.com
		XC9258B18CER-G		
		Texas Instruments LM3611TL-1.8/NOPB		
Résistances	ROHM	MCR01MZPF		www.rohm.com
TCXO (utilisation facultative dans les nœuds d'ancre. 38,4 MHz)	TXC	7Z38470005	x2	www.txccorp.com
	Abracan	ASTXR-12-38.400MHz 514054-T		www.abracan.com
	Geyer	KXO-84		www.geyer-electronic.de
	Vessie	IT2200K 3.3V 38.4MHz		www.rakon.com

8.3 Disposition du circuit d'application

8.3.1 Pile de PCB

L'empilement de PCB à 4 couches suivant est un empilement suggéré qui peut être utilisé pour obtenir des performances optimales.

EMPILAGE DE FABRICATION PCB À 4 COUCHES À IMPÉDANCE CONTRÔLÉE AVEC TH VIAS			
Extension de fichier	Description	Empilage de cartes	
GTP	Haut Pâte		
GTO	Top Sérigraphie		
GTS	Soudure supérieure		
GTL	Couche supérieure	Noyau FR4	
G1	Couche intérieure 1	1 x 7628 50 % FR4 pré-imprégné	510 µm
		1 x 106 76 % FR4 pré-imprégné	207 µm
		1 x 7628 50 % FR4 pré-imprégné	58 µm
G2	Couche intérieure 2	1 x 7628 50 % FR4 pré-imprégné	207 µm
GBL	Couche inférieure	Noyau FR4	510 µm
SGB	Soudure inférieure		
ENTREORE	Sérigraphie du bas		
GBP	Bas Pâte		
ÉPAISSEUR TOTALE 1,60 mm +/- 10%			
Les tracés à impédance contrôlée sont les suivants : -			
a) Tolérance sur toutes les lignes, sauf indication contraire +/- 10 % b) 50 Ω			
Single Ended CPW Traces sur la couche supérieure (50 Ω en référence à la couche interne 1, pas de résistance de soudure) = 0,95 mm (écart GND de 1,00 mm) c) Traces microruban différentielles de 100 Ω sur la couche supérieure (100 Ω en référence à la couche interne 1, pas de résistance à la soudure) = 0,235 mm Track / 0,127 mm Gap			

Figure 38 : Pile de couches PCB pour une carte à 4 couches

8.3.2 Traces RF

Comme pour toutes les conceptions à haute fréquence, un soin particulier doit être apporté au routage et à l'adaptation des sections RF de la configuration du PCB. Toutes les traces RF doivent être aussi courtes que possible et, dans la mesure du possible, les discontinuités d'impédance doivent être évitées. Dans la mesure du possible, les traces RF doivent couvrir les modèles de terrain des composants.

Une mauvaise adaptation RF des signaux vers/depuis l'antenne dégradera les performances du système. Une impédance différentielle de 100 Ω doit être présentée aux broches RF_P et RF_N du DW1000 pour des performances optimales. Cela peut être réalisé sous forme de pistes RF différentielles de 100 Ω ou de 2 pistes asymétriques de 50 Ω selon la disposition du PCB. Dans la plupart des cas, une antenne asymétrique sera utilisée et un balun large bande sera nécessaire pour convertir de 100 Ω différentiel à 50 Ω asymétrique.

La Figure 39 donne un exemple de disposition de section RF suggérée. Dans cet exemple, les traces vers les condensateurs de la série 12 pF à partir des broches RF_P et RF_N sont réalisées sous forme de traces RF différentielles de 100 Ω référencées à la couche interne 1. Après les condensateurs de 12 pF, les traces sont réalisées sous forme de traces micro-ruban de 50 Ω à nouveau référencées à la couche interne 1. En utilisant cette méthode, des traces fines peuvent être utilisées pour se connecter au DW1000, puis des traces plus larges peuvent être utilisées pour se connecter à l'antenne.

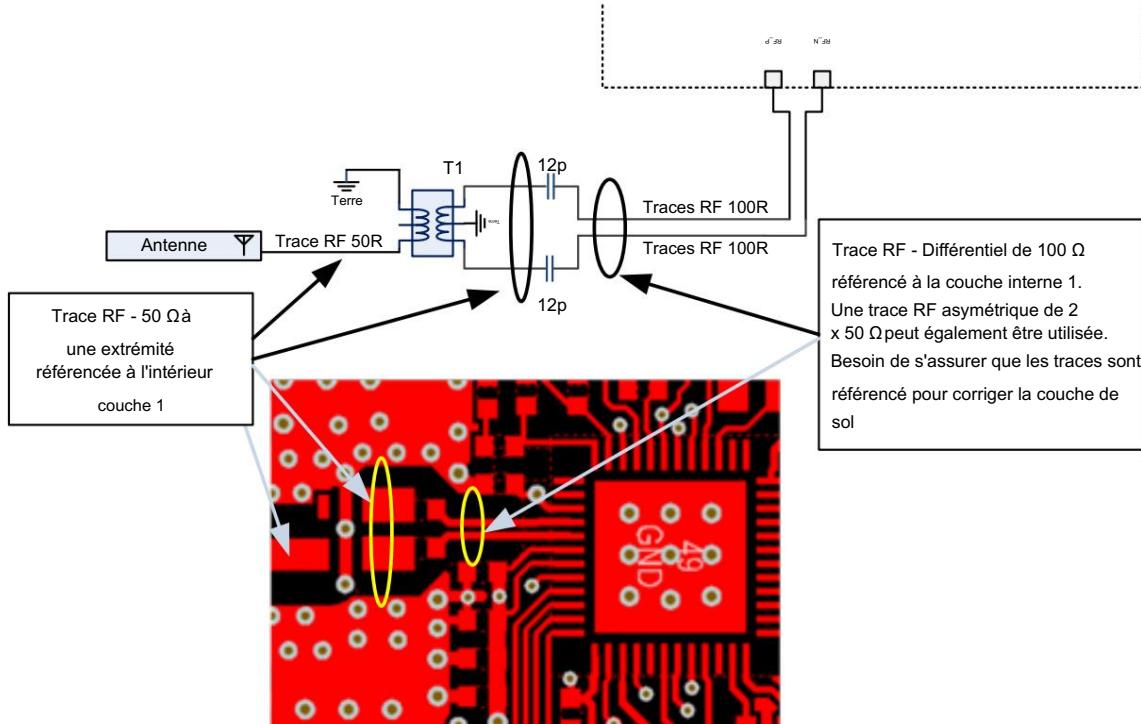


Figure 39 : Disposition des traces RF DW1000

8.3.3 Disposition du filtre de boucle PLL

Les composants associés aux filtres de boucle des PLL sur puce doivent être placés aussi près que possible des broches de connexion de la puce afin de minimiser la prise de bruit sur ces lignes.

8.3.4 Disposition de découplage

Tous les condensateurs de découplage doivent être maintenus aussi près que possible de leurs broches respectives de la puce afin de minimiser l'inductance de trace et de maximiser leur efficacité.

8.3.5 Guide de mise en page

Une note d'application est disponible auprès de Decawave avec un ensemble de fichiers DXF pour aider les clients à reproduire la disposition optimale pour le DW1000.

Des bibliothèques de motifs de circuits imprimés pour le DW1000 sont disponibles pour les packages de CAO les plus couramment utilisés.

Contactez Decawave pour plus d'informations.

9 INFORMATIONS SUR L'EMBALLAGE ET LA COMMANDE

9.1 Dimensions de l'emballage

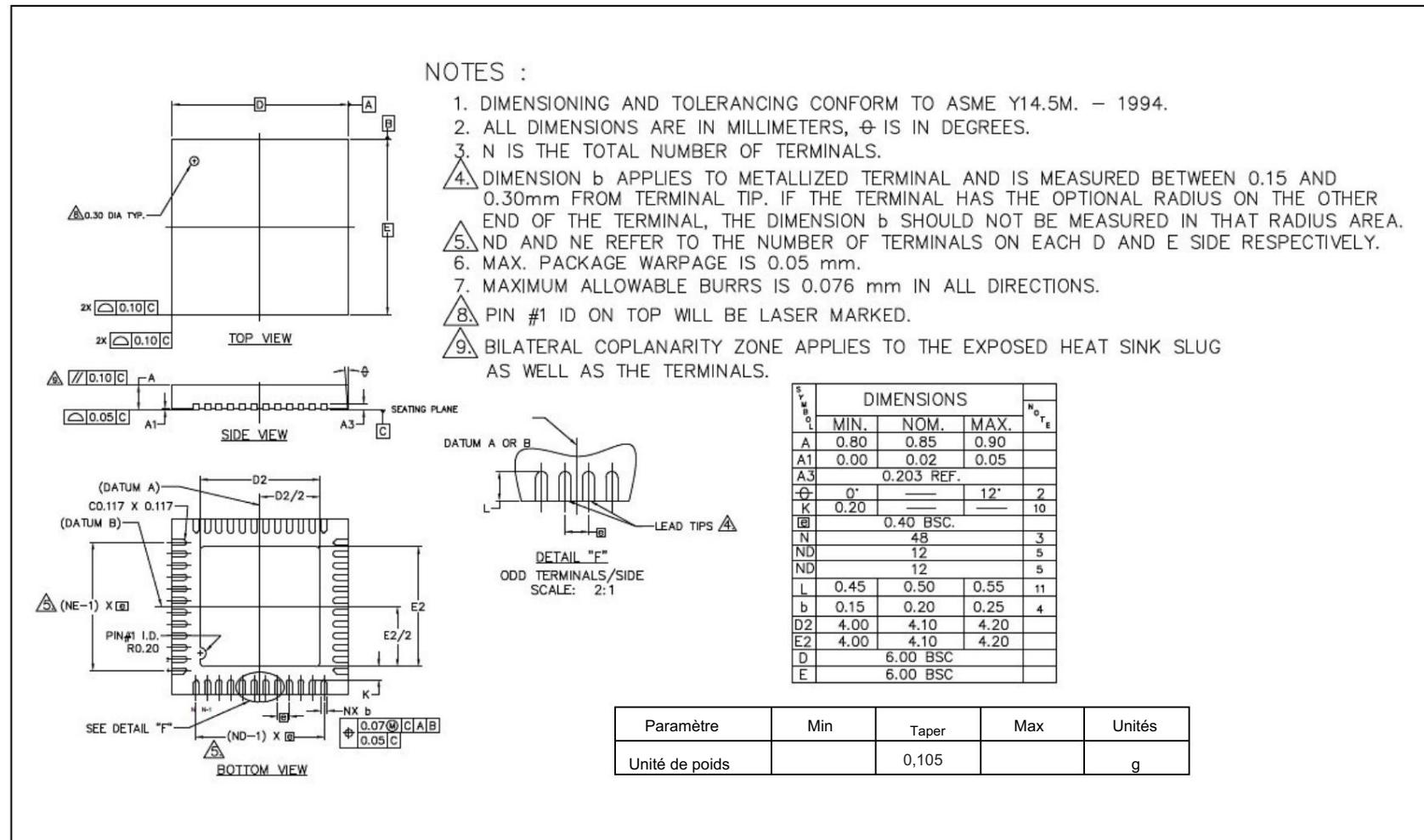


Figure 40 : Spécifications mécaniques de l'ensemble de l'appareil

9.2 Marquage de l'emballage de l'appareil

Le schéma ci-dessous montre les marquages de l'emballage pour DW1000.



Figure 41 : Marquages sur l'emballage de l'appareil

Légende:

W228E-1N

Code de fabrication à 7 chiffres ID de lot à

LLLLLL

6 chiffres Numéro

ZZ

de fractionnement de lot à 2 chiffres

pH

Lieu d'assemblage Numéro

AA

de l'année à 2 chiffres

WW

Numéro de la semaine à 2 chiffres

9.3 Informations sur le bac

L'orientation générale du paquet 48QFN dans le plateau est illustrée à la Figure 42.

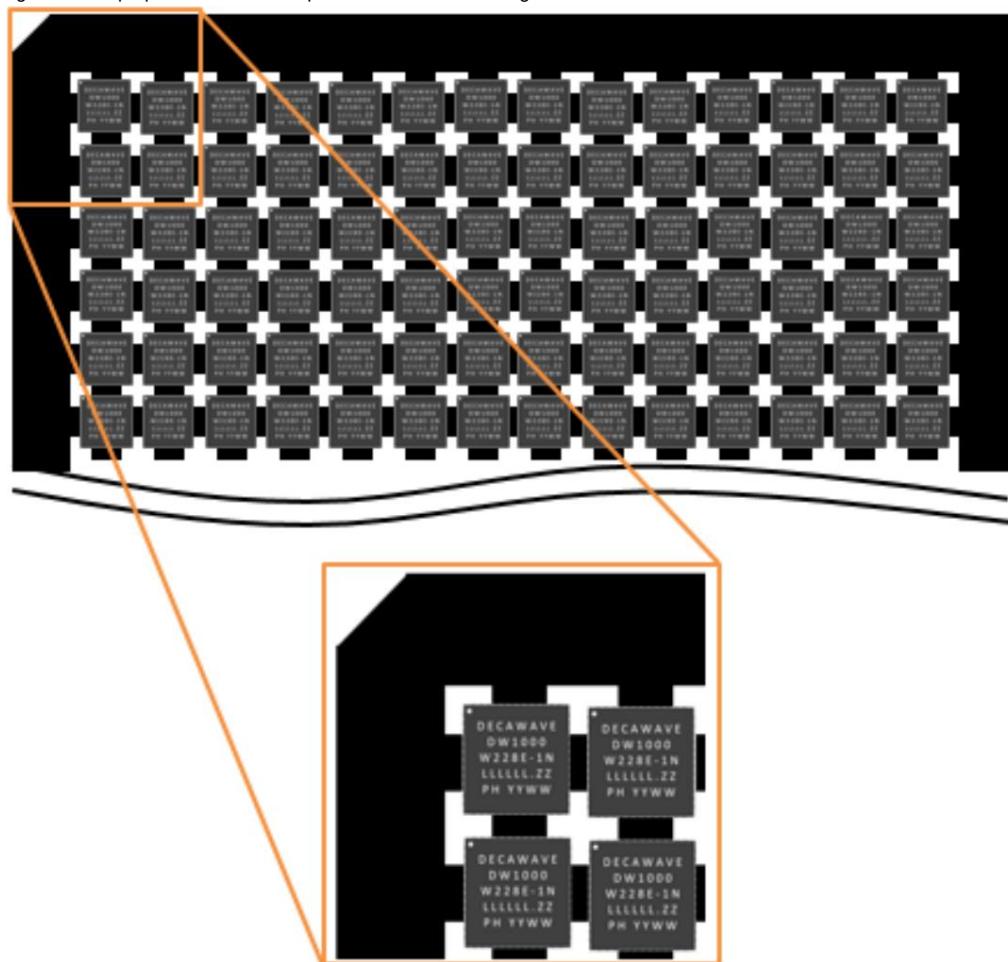


Figure 42 : Orientation du plateau

Le point blanc marqué dans le coin supérieur gauche de la puce s'aligne avec le bord chanfreiné du plateau.

9.4 Informations sur la bande et la bobine

9.4.1 Remarque importante

Les diagrammes et informations suivants concernent les expéditions de bobines effectuées à partir du 23 mars 2015.
Les informations relatives aux bobines expédiées avant cette date peuvent être obtenues auprès de Decawave.

9.4.2 Orientation et dimensions du ruban

L'orientation générale du boîtier 48QFN dans la bande est illustrée à la Figure 43.

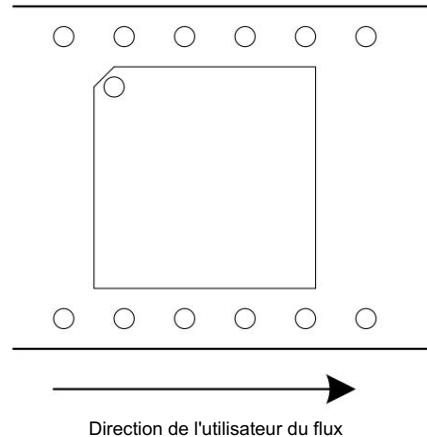
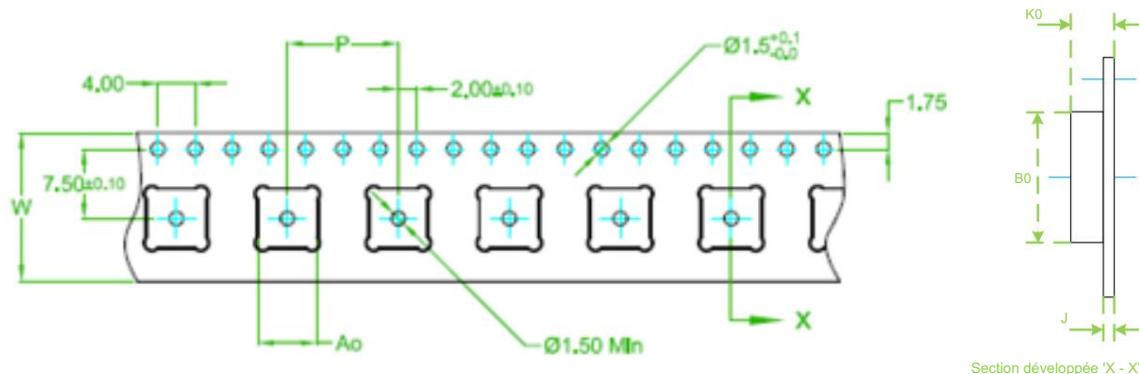


Figure 43 : Orientation de la bande et de la bobine



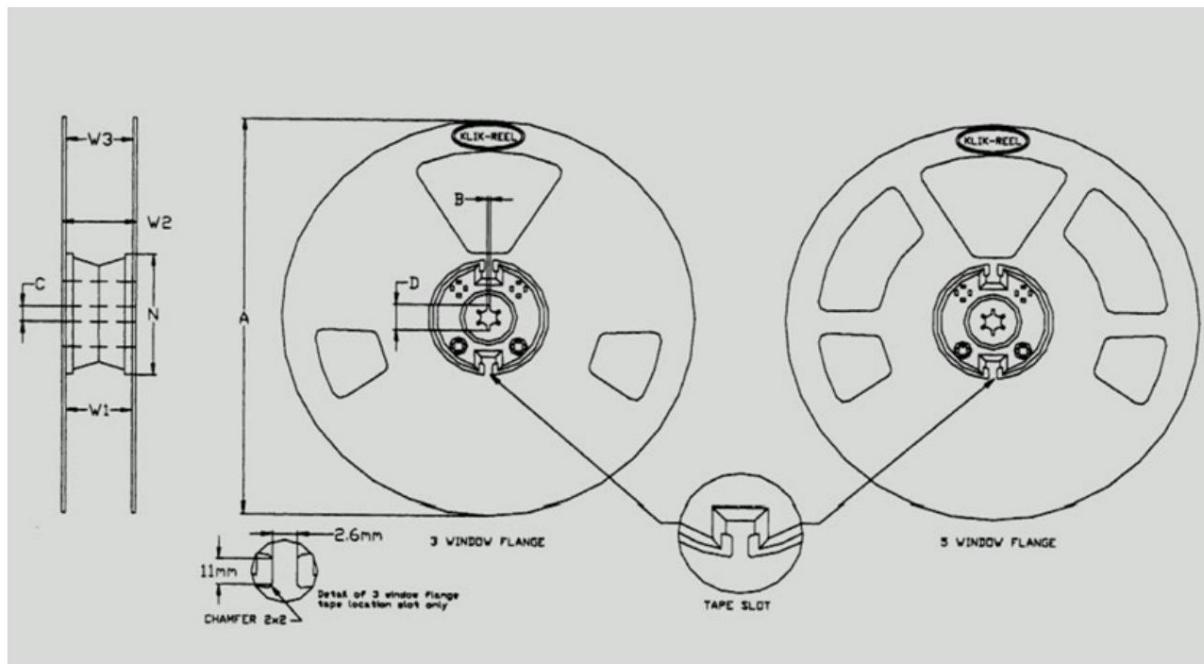
Dimensions	Valeurs	Remarques
Au	$6,3 \pm 0,1$	
Bo	$6,3 \pm 0,1$	
Est	$1,1 \pm 0,1$	
P	$12,00 \pm 0,1$	Toutes les cotes en mm Tolérance cumulée du pas du trou de pignon $\pm 0,20$ Matériau : polystyrène conducteur La cambrure ne doit pas dépasser 1,0 mm sur 250 mm
J	$0,30 \pm 0,05$	
DANS	$16,00 + 0,30 - 0,10$	

Figure 44 : Dimensions du ruban

9.4.3 Informations sur la bobine : bobine de 330 mm

Matériel de base: Polystyrène à fort impact avec additif antistatique intégré

Résistivité de surface: Antistatique avec une résistivité de surface inférieure à 1×10^{12} Ohms par carré



Enregistrer Largeur	UN Diamètre	B (minute)	C	D (minutes)	N Moyeu	W1 (maximum)	W2 (maximum)	W3 (min)	W4 (maximum)
16	330 / 380	1.5	$13 + 0,5 - 0,2$	20.2	100 / 150 +/-1mm	16,4 + 2,0 – 0,0	22.4	15.9	19.4

Figure 45 : Dimensions de la bobine de 330 mm

Toutes les dimensions et tolérances sont entièrement conformes à la norme EIA-481-C et sont spécifiées en millimètres. Il y a 4000 pièces par bobine.

9.5 Profil de refusion

Le DW1000 doit être soudé en utilisant le profil de refusion spécifié dans JEDEC J-STD-020, adapté au PCB particulier sur lequel le CI est soudé.

9.6 Informations de commande

La qualification standard pour le DW1000 est la plage de température industrielle : -40 °C à +85 °C, conditionné dans un boîtier QFN à 48 broches.

Tableau 29 : Informations de commande d'appareils

Codes de commande :

Volume élevé

Le code de commande	Statut	Type d'emballage	Qté du paquet	Note
DW1000-I	Actif	Plateau	490	Disponible
DW1000-ITR13	Actif	Bande et bobine	4000	Disponible

Échantillons

Le code de commande	Statut	Type d'emballage	Qté du paquet	Note
DW1000-I	Actif	Plateau	10-490	Disponible
DW1000-ITR13	Actif	Bande et bobine	100 – 4000	Disponible

Tous les circuits intégrés sont conditionnés dans un boîtier QFN à 48 broches qui est sans plomb, RoHS, vert, finition plomb NiPd, MSL niveau 3 IC Température de fonctionnement -40 °C à +85 °C.

10 GLOSSAIRE

Tableau 30 : Glossaire des termes

Abréviation	Titre complet	Explication
PIRE	Équivalent isotrope Puissance rayonnée	La quantité de puissance qu'une antenne isotrope théorique (qui répartit uniformément la puissance dans toutes les directions) émettrait pour produire la densité de puissance de crête observée dans la direction du gain maximal de l'antenne utilisée.
RECHERCHE	européen Télécommunication Institut des normes	Organisme de réglementation de l'UE chargé de la gestion du spectre radioélectrique et de l'établissement de réglementations pour les appareils qui l'utilisent
FAC	Communications fédérales Commission	Organisme de réglementation aux États-Unis chargé de la gestion du spectre radio et de l'établissement de réglementations pour les appareils qui l'utilisent.
FFD	Appareil à fonctions complètes	Défini dans le cadre de la norme IEEE802.15.4-2011.
GPIO	Entrée à usage général / Sortir	Broche d'un CI qui peut être configurée comme entrée ou sortie sous contrôle logiciel et n'a pas de fonction spécifiquement identifiée.
IEEE	Institut d'électricité et Ingénieurs en électronique	Est la plus grande société professionnelle technique au monde. Il est conçu pour servir les professionnels impliqués dans tous les aspects des domaines électriques, électroniques et informatiques et des domaines connexes de la science et de la technologie.
VIE	Inter-trame longue Espacement	Défini dans le cadre de la norme IEEE802.15.4-2011.
LNA	Amplificateur à faible bruit	Circuit normalement trouvé à l'avant d'un récepteur radio conçu pour amplifier des signaux de très bas niveau tout en maintenant tout bruit ajouté à un niveau aussi bas que possible
LES	Ligne de mire	Configuration de canal radio physique dans laquelle il existe une ligne de visée directe entre l'émetteur et le récepteur.
Vidange ouverte	Vidange ouverte	Une technique permettant à un signal d'être piloté par plus d'un appareil. En règle générale, chaque appareil est autorisé à tirer le signal vers la terre, mais lorsqu'il ne le fait pas, il doit permettre au signal de flotter. Les appareils ne doivent pas conduire le signal vers le haut afin d'éviter tout conflit avec les appareils qui tentent de le faire baisser.
NLOS	Sans ligne de mire	Configuration de canal radio physique dans laquelle il n'y a pas de ligne de visée directe entre l'émetteur et le récepteur.
PGA	Gain programmable Amplificateur	Amplificateur dont le gain peut être réglé/modifié via un mécanisme de contrôle, généralement en modifiant les valeurs de registre.
PLL	Boucle à verrouillage de phase	Circuit conçu pour générer un signal à une fréquence particulière dont la phase est liée à un signal de "référence" entrant.
PPM	Parties par million	Utilisé pour quantifier de très petites proportions relatives. Tout comme 1 % est un sur cent, 1 ppm est une partie sur un million.
RF	Fréquence radio	Généralement utilisé pour désigner des signaux dans la plage de 3 kHz à 300 GHz. Dans le contexte d'un récepteur radio, le terme est généralement utilisé pour désigner les circuits dans un récepteur avant que la conversion vers le bas n'ait lieu et dans un émetteur après la conversion vers le haut.
RFD	Fonction réduite Appareil	Défini dans le cadre de la norme IEEE802.15.4-2011 [1].
RTLS	Localisation en temps réel Système	Système destiné à fournir des informations sur la localisation de divers éléments en temps réel.
SFD	Délimiteur de début de trame	Défini dans le cadre de la norme IEEE802.15.4-2011.
SIFS	Inter-cadre court Espacement	Défini dans le cadre de la norme IEEE802.15.4-2011.
IPS	Périphérique série Interface	Une méthode standard de l'industrie pour l'interfaçage entre les circuits intégrés à l'aide d'un schéma série synchrone introduit pour la première fois par Motorola.
TCXO	Température contrôlée Oscillateur à cristal	Un oscillateur à cristal dont la fréquence de sortie est très précisément maintenue à sa valeur spécifiée sur sa plage de température de fonctionnement spécifiée.
TWR	Gamme bidirectionnelle	Méthode de mesure de la distance physique entre deux unités radio en échangeant des messages entre les unités et en notant les heures d'émission et de réception. Consultez le site Web de Decawave pour plus d'informations.
TDOA	Décalage horaire de Arrivée	Méthode d'obtention d'informations sur l'emplacement d'un émetteur. L'heure d'arrivée d'une transmission à deux emplacements physiquement différents dont les horloges sont synchronisées est notée et la différence des heures d'arrivée fournit des informations sur l'emplacement de l'émetteur. Un certain nombre de ces mesures TDOA à différents emplacements peuvent être utilisées pour déterminer de manière unique la position de l'émetteur. Consultez le site Web de Decawave pour plus d'informations.
ULB	Bande ultra-large	Schéma radio utilisant des largeurs de bande de canal égales ou supérieures à 500 MHz.
WSN	Réseau de capteurs sans fil Un réseau de noeuds sans fil destiné à permettre la surveillance et le contrôle du environnement physique.	

11 RÉFÉRENCES

- [1] IEEE802.15.4-2011 ou "IEEE Std 802.15.4™2011" (Révision de IEEE Std 802.15.4-2006). Norme IEEE pour les réseaux locaux et métropolitains – Partie 15.4 : Réseaux personnels sans fil à faible débit (LR WPAN). IEEE Computer Society Parrainé par le comité des normes LAN/MAN. Disponible sur <http://standards.ieee.org/> [2] Manuel d'utilisation du Decawave DW1000 [3] www.etsi.org [4] www.fcc.gov [5] Norme EIA-481-C [6] Interférence entre canaux APH010 DW1000
-
-

12 HISTORIQUE DES DOCUMENTS

Tableau 31 : Historique des documents

Révision	Date	Description
2.00	7 novembre 2012	Version initiale pour l'appareil de production.
2.01	31 mars 2014 8 juillet	Mise à jour programmée
2.02	2014 30	Mise à jour programmée
2.03	septembre 2014	Mise à jour programmée
2.04	31 décembre 2014	Mise à jour programmée
2.05	31 mars 2015	Mise à jour programmée
2.06	30 juin 2015	Mise à jour programmée
2.07	30 septembre 2015 31	Mise à jour programmée
2.08	décembre 2015	Mise à jour programmée
2.09	31 mars 2016	Mise à jour programmée
2.10	30 juin 2016	Mise à jour programmée
2.11	30 septembre 2016 30	Mise à jour programmée
2.12	décembre 2016	Mise à jour programmée
2.13	30 avril 2017 1er	Mise à jour programmée
2.14	août 2017 18	Mise à jour programmée
2.15	décembre 2017	Mise à jour programmée
2.16	30 avril 2018 30	Mise à jour programmée
2.17	août 2018 28 janvier	Mise à jour programmée
2.18	2019 7 juin 2019	Mise à jour programmée
2.19		Mise à jour programmée
2.20	15 décembre 2019	Mise à jour programmée
2.21	1er avril 2020 29	Mise à jour programmée
2.22	mai 2020	Mise à jour programmée

13 CHANGEMENTS MAJEURS

Révision 2.03

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.03
Tous	Divers changements typographiques
15	Modification de la légende de la figure 11
21	Ajout du texte relatif à l'utilisation de RSTn comme indicateur vers µcontrôleur externe
35	Modification du schéma d'application pour modifier la valeur du condensateur de couplage TCXO
36	Correction de la référence Rakon TCXO
44	Ajout de la v2.03 au tableau d'historique des révisions Ajout de ce tableau et de l'en-tête de section Modification du format d'en-tête sur cette page uniquement

Révision 2.04

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.04
Tous	Divers changements typographiques
2	Mise à jour de la table des matières
23	Modification des chronogrammes SPI figure 25 & 26 pour corriger les définitions de chronométrage
33	Ajout de la section 7.3 concernant la mise hors tension
37	Changement de l'orientation de la page en paysage pour agrandir la figure 39 pour plus de lisibilité
43	Corrections de la table des modifications v2.03 Ajout de la v2.04 à la table d'historique des révisions Ajout de cette table
43	Suppression des sauts de page dans les titres numéros 11, 12, 13 et 14

Révision 2.05

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.05
2	Mise à jour de la table des matières
4	Modification de l'avis de droit d'auteur à 2015
11	Modifications du tableau 6 concernant les conditions de sensibilité Rx et du tableau 7 concernant la valeur recommandée du condensateur de couplage TCXO
20	Mise à jour de la Figure 20 et du Tableau 15 pour clarifier davantage les délais de mise sous tension
21	ajout de la Figure 21 pour clarifier davantage les délais de mise sous tension
23	Ajout au titre du tableau 16
34	Ajout de précisions sur les alimentations qui doivent être retirées pour éteindre la puce
38	Ajout du poids de l'appareil à la Figure 40
44	Ajout de la v2.05 au tableau d'historique des révisions
45	Ajout de ce tableau

Révision 2.06

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.06
Tous	Divers changements typographiques / de mise en forme
1	Ajout du pas de broche / Mise à jour du courant SLEEP et du courant DEEPSLEEP
2	Mise à jour de la table des matières
dix	Ajout au tableau 3 pour indiquer la tension d'entrée numérique maximale
37	Modification de la figure 39 pour clarifier les couches référencées à des fins d'adaptation d'impédance

40 – 41	Modifications apportées aux dessins de bande et de bobine REMARQUE CHANGEMENT DANS L'ORIENTATION QFN par rapport au
44	SENS D'ALIMENTATION
45	Ajout de ce tableau

Révision 2.07

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.07
Tous	Divers changements typographiques / de mise en forme
35 – 36	Ajout des pièces Abracon au tableau "Composants recommandés" Ajout de la v2.07
44	au tableau d'historique des révisions
45	Ajout de ce tableau

Révision 2.08

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.08
Tous	Divers changements typographiques / de mise en forme
dix	Mise à jour pour saisir les valeurs actuelles des états INIT et IDLE
35	Figure 37 : Ajout de bouchons de découplage sur VDDLDOA et VDDLDOD
37	Clarification des couches de référence dans la Figure 38
44	Ajout de la v2.08 au tableau d'historique des révisions
45	Ajout de ce tableau

Révision 2.09

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.09
Tous	Divers changements typographiques / de mise en forme
20	Modifications de la description de la séquence de mise sous tension dans la section 5.6 pour clarifier l'utilisation et le contrôle de RSTn, y compris l'ajout de la nouvelle section 5.6.3 et du nouveau tableau 16
36	Modification de la Figure 38 pour corriger la couche de référence d'impédance de 2 à 1
37	Modification de la Figure 37 pour inclure un LDO externe pour TCXO
44	Ajout de 2.09 au tableau 31
46	Ajout de ce tableau

Révision 2.10

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.10
Tous	Divers changements typographiques / de mise en forme
7	Correction de la fonctionnalité de brochage pour GPIO5 et 6 dans la figure 2
8	Correction de la fonctionnalité de brochage pour GPIO5 et 6 dans le tableau 1
8	Ajout d'un texte explicatif aux broches GPIO et WAKEUP dans le tableau 1
39	Modifications de la Figure 41 pour refléter les marquages réels de l'appareil
39	Modification de la Figure 42 pour refléter les marquages réels de l'appareil
42	Ajout de la section 9.5 traitant du profil de soudure par refusion
42	Changement de numérotation de l'ancienne section 9.5 à 9.6
44	Ajout de 2.10 au tableau 31
46	Ajout de ce tableau

Révision 2.11

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.11
36	Modification de la Figure 37 pour supprimer le condensateur de 4,7 uF sur VDDLDOA
37	Ajout de la partie convertisseur DCDC au tableau des composants recommandés
46	Ajout de 2.11 au tableau 31
48	Ajout de ce tableau

Révision 2.12

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.12
28	Description détaillée de l'état SLEEP et des méthodes pour en sortir.
35	Abracon ajouté en tant que fabricant actuel d'antennes

Révision 2.13

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.13
6	Mise à jour de la description de la broche XTAL2 dans le tableau 1
18	Tableau de mise à jour 18, PHR est de 21 symboles, a été affiché comme 21 bits
24	Synchronisations SPI mises à jour, spécifications divisées pour l'horloge système 125 MHz et 19,2 MHz
20	Tableau 25 Modes de fonctionnement mis à jour
36	Texte ajouté à la Figure 37 décrivant le traitement de la broche XTAL2 si TCXO est utilisé
47	Ajout de ce tableau

Révision 2.14

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.14
30,31	Mises à jour de la colonne 1 des tableaux 26 et 27, pour correspondre à A, B, C du tableau 25
31	Mises à jour des problèmes actuels dans le tableau 27 pour correspondre à ce qui est réalisable avec l'API publiée.
36	Fig 37 mise à jour pour nommer correctement VDDPA1 et VDDPA2
48	Ajout de ce tableau

Révision 2.15

Page	Changer la description
Tous	Mise à jour du numéro de version vers 2.15
24	Expliquer les transactions SPI
37	Mettre à jour les composants recommandés
32	Mettre à jour le tableau 28
48	Ajout de ce tableau

Révision 2.16

Page	Changer la description
TOUS	Changement de logo

Révision 2.17

Page	Changer la description
18	Mettre à jour la section pour avertir d'éventuelles interférences de canal
37	Suppression de l'antenne Abracon ACA-107 car elle n'est plus disponible

Révision 2.18

Page	Changer la description
23 & 24	Restriction sur l'utilisation de la broche SPI MISO en mode veille
24 & 25	Valeurs de synchronisation SPI t_8 et t_9 permutees pour correspondre au diagramme de synchronisation dans le tableau 18 (A) et (B)

Révision 2.19

Page	Changer la description
8	Suppression de la référence aux LED dans le découplage numérique
27	Suppression de Parton TCXO (EOL), ajout de ST Balun et ajout de TOREX et TI DC/DC
33	Puissance typique dans les Fig 32, 33 et 34 mises à jour

Révision 2.20

Page	Changer la description
6	Mise à jour de la description de la broche EXTON, lorsqu'elle n'est pas utilisée, elle peut être laissée flottante
38	Explication incluse lorsqu'il n'est pas nécessaire d'utiliser une résistance pull-down pour IRQ (broche 45)
26	Mise à jour des paramètres de temporisation t3 et t4
38	Liste mise à jour des composants recommandés
TOUS	Suppression de la répétition de IEEE802.15.4-2011 [1]

Révision 2.21

Page	Changer la description
11	Description de l'intrabande et de l'outband ajoutée

Révision 2.22

Page	Changer la description
39	Mettre à jour l'adresse TXC
46	Suppression des informations sur les bobines de 180 mm car elles ne sont plus prises en charge par PCN 1741
Tous	Mise à jour du logo pour Qorvo

14 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Decawave développe des solutions de semi-conducteurs, des logiciels, des modules, des conceptions de référence - qui permettent des services de micro-localisation en temps réel, ultra-précis et ultra-fiables. La technologie de Decawave permet une toute nouvelle classe de fonctionnalités et de services de localisation intelligents, faciles à mettre en œuvre, hautement sécurisés pour l'IoT et les produits et applications grand public intelligents.

Pour plus d'informations sur ce produit ou tout autre produit Decawave, veuillez consulter notre site Web www.decawave.com.