



Manuel de qualification

FreeRTOS



FreeRTOS: Manuel de qualification

Copyright © 2024 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Les marques et la présentation commerciale d'Amazon ne peuvent être utilisées en relation avec un produit ou un service qui n'est pas d'Amazon, d'une manière susceptible de créer une confusion parmi les clients, ou d'une manière qui dénigre ou discrédite Amazon. Toutes les autres marques commerciales qui ne sont pas la propriété d'Amazon appartiennent à leurs propriétaires respectifs, qui peuvent ou non être affiliés ou connectés à Amazon, ou sponsorisés par Amazon.

Table of Contents

| | |
|---|-------|
| AWSProgramme de qualification des appareils pour FreeRTOS | 1 |
| Qu'est-ce qu'FreeRTOS | 1 |
| Qu'est-ce que le programme de qualification desAWS appareils pour FreeRTOS ? | 1 |
| Qualification - FAQ | 2 |
| Exemples de projets de qualification | 5 |
| Derniers changements | 5 |
| Qualification de votre planche | 9 |
| Prérequis | 9 |
| Recommandations | 9 |
| Étapes de qualification | 10 |
| Vérifiez les bibliothèques FreeRTOS portées AWS IoT Device Tester à l'aide de (IDT) | 10 |
| Préparer la soumission | 13 |
| Soumission de qualification | 13 |
| Guide de démarrage | 13 |
| Modèle de guide de démarrage | 14 |
| Instructions relatives au fichier manifeste | 16 |
| manifest.yml | 19 |
| Historique de document | 21 |
| | xxxii |

AWS Programme de qualification des appareils pour FreeRTOS

Qu'est-ce qu'FreeRTOS

Développé en partenariat avec les plus grands fabricants de puces du monde sur une période de 20 ans, et désormais téléchargé toutes les 170 secondes, FreeRTOS est un système d'exploitation en temps réel (RTOS) leader du marché pour les microcontrôleurs et les petits microprocesseurs. Distribué gratuitement sous la licence open source du MIT, FreeRTOS inclut un noyau et un ensemble croissant de bibliothèques adaptées à tous les secteurs de l'industrie. FreeRTOS est conçu en mettant l'accent sur la fiabilité et la facilité d'utilisation. FreeRTOS inclut des bibliothèques pour la connectivité, la sécurité et les mises à jour over-the-air (OTA), ainsi que des applications de démonstration qui présentent les fonctionnalités de FreeRTOS sur [des cartes qualifiées](#).

Pour plus d'informations, consultez FreeRtos.org.

Qu'est-ce que le programme de qualification des AWS appareils pour FreeRTOS ?

Le [programme de qualification des AWS appareils pour FreeRTOS](#) vérifie que l'intégration des AWS IoT bibliothèques FreeRTOS exécutées sur une carte de développement spécifique basée sur un microcontrôleur est compatible avec AWS les meilleures pratiques publiées en matière de AWS IoT Core connectivité et suffisamment robuste pour réussir les [tests](#) spécifiés par le programme de qualification.

Les cartes éligibles dans le cadre de ce programme sont répertoriées dans le [catalogue des appareils AWS partenaires](#).

Pour plus d'informations sur la qualification de votre forum pour FreeRTOS, consultez [Qualification de votre planche](#).

Qualification - FAQ

Q : Puis-je qualifier une carte contenant un microcontrôleur (MCU) sans connectivité cloud intégrée ?

Oui. Toutefois, la carte qui utilise le microcontrôleur doit disposer d'une connectivité cloud directe ou indirecte (par exemple, à l'aide d'un module de communication distinct).

Q : Quelles versions de FreeRTOS sont éligibles ?

Utilisez soit la dernière version de FreeRTOS Long Term Support (LTS) (recommandée [GitHub](#)), soit la dernière version officielle des bibliothèques FreeRTOS ([GitHub](#)).

Q : Quels sont les tests obligatoires pour la qualification ?

L'[organigramme de portage](#) décrit les bibliothèques logicielles et les tests requis pour qualifier votre carte.

Q : Puis-je combiner les versions de la bibliothèque à des fins de qualification ? Par exemple, utiliser CoreMQTT du package LTS et la version FreeRTOS-Plus-TCP des dernières versions de FreeRTOS ?

Non. Nous testons l'interopérabilité des bibliothèques avec une combinaison de versions spécifique et publions ces combinaisons sous forme de bundles balisés par version (par exemple, [FreeRTOS 202210.xx LTS](#), [FreeRTOS 202112.00](#)). Vous pouvez trouver des informations sur ces combinaisons dans `manifest.yml` les fichiers des référentiels correspondants (par exemple, le [fichier manifeste FreeRTOS 202210.xx LTS](#)).

Q : Puis-je qualifier ma carte avec une version LTS précédente ?

Nous vous recommandons d'utiliser la dernière version de LTS (y compris les derniers correctifs) pour les nouvelles qualifications. Si vous êtes déjà en train de vous qualifier pour la version LTS précédente, continuez à travailler avec votre représentant APN local.

Q : Puis-je qualifier ma carte avec la version LTS précédente ?

Non, nous vous recommandons d'utiliser la dernière version de LTS pour les nouvelles qualifications. Si vous êtes déjà en train de vous qualifier pour une version LTS précédente, continuez à travailler avec votre représentant APN local.

Q : Qu'arrive-t-il à mes tableaux qualifiés existants ?

Les cartes qualifiées existantes continueront d'être répertoriées dans le catalogue des appareils AWS partenaires. Si nécessaire, nous communiquerons directement toute modification

requis aux qualifications existantes. Si vous souhaitez mettre à niveau vos cartes qualifiées vers les dernières bibliothèques FreeRTOS ou les dernières versions de FreeRTOS LTS, vous devez effectuer une nouvelle vérification par rapport aux nouveaux [tests](#).

Q : Dois-je effectuer des tests en utilisant des couches d'abstraction dans FreeRTOS, notamment des sockets sécurisés et la gestion du Wi-Fi ?

Non. Consultez les bibliothèques logicielles et les tests requis dans l'[organigramme de portage](#) du FreeRTOS Porting Guide.

Q : Dois-je recommencer à zéro si une nouvelle version de FreeRTOS est publiée alors que je porte la version précédente ?

Non. Vous pouvez toujours vous qualifier à l'aide de la version précédente. Nous vous recommandons vivement d'utiliser la dernière version de FreeRTOS ou de FreeRTOS LTS disponible au moment où vous commencez le portage.

Q : Ma carte utilise une architecture de noyau que j'ai modifiée et ne fait pas partie de la version officielle de FreeRTOS. Puis-je toujours me qualifier ?

Non, seuls les ports officiels du noyau disponibles sur [GitHub](#) sont acceptés pour la qualification. Si vous avez une architecture non prise en charge ou des fonctionnalités supplémentaires à ajouter à un port de noyau existant, vous pouvez suivre nos [directives de contribution](#) pour envoyer une pull request à [GitHub](#). Une fois que la pull request aura été revue et fusionnée, elle deviendra officielle et vous pourrez vous qualifier avec le port du noyau. Pour plus d'informations, consultez votre représentant APN local.

Q : Ma carte ne décharge pas le protocole TCP/IP vers le matériel. Une pile TCP/IP particulière est-elle requise pour la qualification FreeRTOS ?

Si votre carte ne possède pas de fonctionnalité TCP/IP intégrée, vous pouvez utiliser la pile TCP/IP FreeRTOS+TCP ou la dernière version de la pile TCP/IP lwIP. Pour plus d'informations, consultez la section [Portage d'une pile TCP/IP](#) dans le guide de portage FreeRTOS.

Q : Devons-nous implémenter PKCS11 même si la pile TLS est déchargée sur la puce de communication ?

Non, vous n'avez pas besoin d'implémenter ou de tester PKCS11.

Q : Mon appareil n'utilise qu'un seul des protocoles (HTTP, MQTT) et un seul des canaux de communication disponibles (Wi-Fi, Ethernet, BLE). Si tous les tests IDT liés à l'OTA passent avec succès en utilisant une seule combinaison protocole-canal de communication, mon appareil sera-t-il qualifié ?

Oui. Cependant, nous vous encourageons à ajouter d'autres combinaisons qualifiées sur votre appareil, si possible. De cette façon, vous pouvez fournir une assistance à plus de cas d'utilisation client.

Q : Nous hébergerons notre port FreeRTOS dans notre propre référentiel conformément aux exigences de qualification. Que faut-il inclure dans le référentiel en termes de dossiers et de démos de support ?

Hébergez tous les fichiers et dossiers nécessaires pour que le port fonctionne comme une out-of-the-box expérience pour le client qui le télécharge depuis le référentiel. Vous pouvez sous-moduler le noyau FreeRTOS, les bibliothèques FreeRTOS, les tests FreeRTOS, les bibliothèques tierces et les fichiers spécifiques aux fournisseurs, ainsi qu'un dossier de documentation pour vos documents et votre dossier de démonstration. La démo de CoreMQTT Agent doit être prise en charge. Les autres démos sont à votre discrétion.

Q : Mon appareil utilise uniquement la connectivité cellulaire. Puis-je toujours me qualifier ?

Oui. La bibliothèque d'interface cellulaire prend en charge les commandes AT d'une couche d'abstraction cellulaire déchargée en TCP. Ils sont disponibles auprès de [GitHub](#). Pour plus d'informations, consultez la section [Portage de la bibliothèque d'interface cellulaire](#) dans le guide de portage FreeRTOS.

Q : Où hébergeons-nous le code porté/qualifié ?

Vous pouvez héberger le code porté dans n'importe quel référentiel en fonction de l'application et des besoins de vos clients. Le lien vers le référentiel doit être accessible au public et lié à la page produit du AWS Partner Device Catalog.

Q : Est-il nécessaire de réussir les tests OTA pour se qualifier pour FreeRTOS ?

Oui. Les clients souhaitent que les fonctionnalités de leurs AWS IoT appareils déployés soient mises à jour à distance. Toutes les nouvelles qualifications devront donc réussir les tests OTA.

Q : Combien de temps ma qualification est-elle valide ?

Une qualification FreeRTOS existante est valide tant que la carte ou les composants logiciels (par exemple, les bibliothèques FreeRTOS, les pilotes, les bibliothèques tierces) ne sont pas

abandonnés. Les qualifications basées sur FreeRTOS LTS ne sont plus valides après la fin de la période LTS correspondante.

Q : Quand AWS recommande-t-on le renouvellement de la qualification ?

Nous vous recommandons de vous requalifier régulièrement avec les dernières versions de FreeRTOS LTS ou FreeRTOS afin que les clients puissent bénéficier des derniers correctifs de sécurité, des bibliothèques LTS valides ou des nouvelles fonctionnalités de FreeRTOS.

Q : Puis-je l'utiliser AWS IoT Device Tester pour tester mon implémentation de FreeRTOS mais pas pour qualifier mon forum ?

Oui, nous vous encourageons à utiliser AWS IoT Device Tester [AWS IoT Device Advisor](#) pour tester vos implémentations FreeRTOS.

Q : Dois-je payer pour l'utiliser AWS IoT Device Tester ?

Non, son utilisation est gratuite. Toutefois, certains frais peuvent vous être facturés en raison de l'utilisation de AWS services (par exemple, pour les messages MQTT, la connectivité, l'exécution OTA).

Si vous avez des questions concernant la qualification qui ne trouvent pas de réponse sur cette page ou dans le reste du guide de qualification de FreeRTOS, contactez votre AWS représentant ou [l'équipe d'ingénierie de FreeRTOS](#).

Exemples de projets de qualification

Voici un exemple d'intégration à FreeRTOS Featured IoT.

[Plateforme matérielle NXP RT1060 ciblée.](#)

Derniers changements

Le tableau suivant décrit les modifications importantes apportées au programme de qualification des AWS appareils pour FreeRTOS depuis la dernière version.

cas de test

| Modifications | Description |
|---------------------------------------|---|
| Exigences du code source mises à jour | <ul style="list-style-type: none"> Les tests d'intégration FreeRTOS se trouvent désormais dans un référentiel distinct : |

| Modifications | Description |
|---------------------------------------|--|
| | <p data-bbox="862 212 1406 247">FreeRTOS-Libraries-Integration-Tests.</p> <p data-bbox="862 260 1459 338">Ces tests doivent être ajoutés au projet de qualification.</p> <ul data-bbox="829 365 1503 890" style="list-style-type: none"><li data-bbox="829 365 1503 443">• Le référentiel amazon-freertos n'est ni utilisé ni requis pour la qualification.<li data-bbox="829 470 1503 688">• N'importe quelle structure de répertoire de code source peut être utilisée à des fins de qualification en ajoutant un chemin de champ supplémentaire dans le <code>manifest.yml</code> fichier.<li data-bbox="829 716 1503 890">• Une démo MQTT pub/sub supportant la fonctionnalité OTA est désormais requise pour la qualification. Cette démo doit être vérifiée à l'aide des tests Device Advisor. |
| Artefacts de qualification actualisés | <ul data-bbox="829 940 1503 1318" style="list-style-type: none"><li data-bbox="829 940 1503 1066">• Les deux rapports de test AWS IoT Device Tester et AWS IoT Device Advisor sont requis pour la qualification.<li data-bbox="829 1094 1503 1318">• Un document de modélisation des menaces pour le démarrage sécurisé est requis et doit être chargé en tant que ressource de support lorsque vous soumettez votre appareil dans APN Partner Central. |

| Modifications | Description |
|--------------------------------|---|
| Tests d'intégration mis à jour | <ul style="list-style-type: none">• Les tests OTA (OTAcore, OTADDataPI anemQTT) sont désormais requis pour la qualification.• Ajout de nouveaux tests d'interface de transport :FullTransportInter facePlainText etFullTrans portInterfaceTLS . FullTrans portInterfaceTLS est obligatoire pour la qualification, mais n'FullTrans portInterfacePlainText est pas obligatoire si la pile TLS est déchargée vers un module de connectivité externe.• FullMQTT, FullBLE CmakeBuildSystem FullSecureSockets,, FullTLS et les FullWiFi tests ont été supprimés.• La vérification de l'intégrité de FreeRTOS est toujours effectuée, mais elle vérifie que les bibliothèques utilisées dans le code source utilisent le commit git correct pour cette version de FreeRTOS.• La vérification FreeRTOSVersion est toujours effectuée, mais elle vérifie que la version FreeRTOS utilisée est compatible avec les versions FreeRTOS LTS, FreeRTOS mainline etAWS IoT Device Tester (IDT). La version de FreeRTOS utilisée pour la qualification doit être marquée dans leuserdata.json fichier d'IDT.• FullPKCS11 les tests ne sont pas nécessaires si la pile TLS est déchargée vers un module de connectivité externe. FullPKCS11_ECC et lesFullPKCS11_RSA tests sont remplacés parFullPKCS1 |

| Modifications | Description |
|---------------|---|
| | <p>1_Import FullPKCS11_Onboard lesFullPKCS11_PreProvisioned tests correspondants.</p> <ul style="list-style-type: none">• Les tests FullMQTT sont remplacés par des tests Device Advisor. Voir l'étape 4 de la section Vérifiez les bibliothèques FreeRTOS portées AWS IoT Device Tester à l'aide de (IDT). |

Pour les modifications précédentes, consultez [l'historique des versions de FreeRTOS](#) dans le Guide de portage de FreeRTOS.

Qualification de votre planche

Prérequis

Configuration matérielle requise :

La carte de développement basée sur un microcontrôleur sur laquelle s'exécutent les bibliothèques FreeRTOS doit avoir AWS IoT :

- Capacité de connectivité Ethernet, Wi-Fi ou cellulaire

Configuration logicielle requise :

L'[organigramme de portage](#) du guide de portage de FreeRTOS identifie les bibliothèques FreeRTOS requises pour toute carte de développement basée sur un AWS IoT microcontrôleur. Le sous-ensemble minimal est le suivant :

- Noyau FreeRTOS
- Noyau MQTT
- AWS IoT Mise à jour en direct (OTA)

Exigences relatives aux essais :

- Vérifiez l'implémentation des API spécifiques à la plate-forme matérielle requises par les bibliothèques FreeRTOS par rapport au référentiel de GitHub tests [défini](#) à l'aide AWS IoT Device Tester de FreeRTOS. veuillez consulter [Vérifiez les bibliothèques FreeRTOS portées AWS IoT Device Tester à l'aide de \(IDT\)](#).
- Vérifiez l'interopérabilité à l' AWS IoT Core aide de Device Advisor. Voir l'étape 4 de [Vérifiez les bibliothèques FreeRTOS portées AWS IoT Device Tester à l'aide de \(IDT\)](#).

Recommandations

Pour améliorer la sécurité, nous recommandons ce qui suit.

- Pour éviter qu'une compromission hors ligne ou temporaire ne devienne permanente, stockez les secrets et les informations d'identification dans une racine de confiance matérielle qui résiste aux attaques physiques, telle qu'un [élément sécurisé](#) ou une enclave sécurisée.
- Pour atténuer le risque d'[usurpation](#) du réseau et d'[man-in-the-middle](#) attaques susceptibles d'entraîner la divulgation non autorisée de données, utilisez un [véritable générateur de nombres aléatoires \(TRNG\)](#) pour les bibliothèques FreeRTOS qui mettent en œuvre des protocoles tels que DHCP, DNS, TCP/IP et TLS. Pour plus d'informations, consultez la page 50 de la [Recommandation pour la génération de nombres aléatoires à l'aide de générateurs de bits aléatoires déterministes](#) (NIST SP 800-90A).

Étapes de qualification

Vérifiez les bibliothèques FreeRTOS portées AWS IoT Device Tester à l'aide de (IDT)

1. Portez les bibliothèques FreeRTOS sur votre tableau. Consultez le guide de [portage de FreeRTOS](#) pour obtenir des instructions.
2. Créez un projet de test et transférez les tests requis depuis le référentiel [GitHub FreeRTOS-Libraries-Integration-Tests](#). Appelez la tâche du lanceur de tests [RunQualificationTest](#).

Note

Pour une bonne expérience de développement, il est recommandé de porter les bibliothèques FreeRTOS et d'exécuter le groupe de test individuel correspondant localement à l'aide d'un IDE pour vérifier l'intégration.

La tâche du lanceur de tests s'exécute dans un projet de test individuel ou dans votre projet d'application de démonstration.

3. Créez un `manifest.yml` fichier répertoriant toutes les dépendances utilisées dans vos qualifications. Les dépendances incluent les bibliothèques FreeRTOS et les référentiels de test. Consultez [Instructions relatives au fichier manifeste FreeRTOS](#) pour plus de détails.


 Note

`manifest.yml` est utilisé par IDT pour trouver les dépendances requises pour les contrôles d'intégrité par rapport à des versions spécifiques de la bibliothèque FreeRTOS, et pour configurer le projet de test afin de créer, flasher et exécuter les binaires de test. IDT n'impose pas de structure de projet spécifique et utilise le chemin de référence inclus dans le `manifest.yml` fichier.

4. Vérifiez AWS IoT l'interopérabilité à l'aide de Device Advisor.
 - a. Créez un projet de démonstration qui utilise les mêmes composants, y compris les bibliothèques FreeRTOS, le portage et les tâches d'intégration telles que OTA utilisés dans les tests ci-dessus.

Pour être qualifiée, l'application de démonstration doit fournir les fonctionnalités suivantes :

- Effectuez une publication MQTT et abonnez-vous à un sujet.
- Effectuez des mises à jour OTA.
- Créez un bootloader qui prend en charge les mises à jour OTA. Utilisez votre propre bootloader ou [MCUboot](#). Voir [Labs-FreeRTOS-Plus-MCUBoot](#).

 Note

Le référentiel [FreeRTOS](#) contient des GitHub exemples préconfigurés illustrant des tâches individuelles. Il existe également une [démonstration d'agent CoreMQTT](#) intégrée qui intègre à la fois des tâches CoreMQTT et OTA. Consultez également FreeRTOS Featured IoT Integrations à l'adresse. [Exemples de projets de qualification](#)

- b. AWS IoT Device Tester exécutera votre démo avec [AWS IoT Device Advisor](#). Les scénarios de test Device Advisor suivants sont requis pour la qualification.

Cas de test

| Cas de test | Cas de test | Obligatoire |
|-------------|---------------|-------------|
| TLS | Connexion TLS | Oui |

| Cas de test | Cas de test | Obligatoire |
|-------------|---|--|
| TLS | Support TLS : suites de AWS AWS IoT chiffrement | Oui, avec les suites de chiffrement recommandées |
| TLS | Certificat de serveur non sécurisé TLS | Oui |
| TLS | Certificat de serveur de nom de sujet TLS incorrect | Oui |
| MQTT | MQTT Connect | Oui |
| MQTT | MQTT Connect Jitter essaie à nouveau | Oui sans avertissement |
| MQTT | Abonnez-vous à MQTT | Oui |
| MQTT | Publier MQTT | Oui |
| MQTT | MQTT Qos1 ClientPuback | Oui |
| MQTT | MQTT No Ack PingResp | Oui |

- Exécutez les tests depuis AWS IoT Device Tester et générez un rapport de test.
 - IDT configure les tests, effectue une compilation et le flash sur votre carte automatiquement. Pour activer cela, vous devez configurer IDT pour exécuter les commandes de compilation et de flash pour votre appareil dans le `userdata.json` fichier. Voir [Configurer les paramètres de compilation, de flash et de test](#) dans le guide de l'[utilisateur d'IDT pour FreeRTOS](#).
 - Fournissez les fonctionnalités prises en charge par l'appareil dans `device.json` le fichier, telles que le type de connectivité, l'algorithme de cryptographie, la méthode de fourniture des clés pour IDT afin de déterminer les tests applicables à exécuter. Voir [Créer un pool d'appareils dans IDT pour FreeRTOS](#) dans le guide de l'[utilisateur d'IDT pour FreeRTOS](#).
 - Créez et configurez votre AWS compte pour IDT afin de créer les ressources cloud requises. Voir [Créer et configurer un AWS compte pour IDT afin de créer les ressources cloud requises](#) dans le guide de l'[utilisateur d'IDT pour FreeRTOS](#).

Préparer la soumission

1. Rédigez un guide de démarrage pour exécuter le projet de démonstration MQTT ou OTA sur votre appareil. Consultez [la section Création d'un guide de démarrage avec FreeRTOS pour votre appareil pour obtenir des instructions](#).
2. Fournissez un document de modélisation des menaces vérifiant que vous atténuez les risques définis dans la [modélisation des menaces pour le chargeur de démarrage du AWS IoT périphérique](#) décrite dans la section Portage de [la bibliothèque OTA du guide de portage de FreeRTOS](#). Ce document doit être téléchargé en tant que ressource de support lorsque vous soumettez votre appareil dans [APN Partner Central](#).
3. Fournissez un référentiel public pour les téléchargements de code. Nous vous recommandons de fournir un lien vers le GitHub référentiel d'entreprise.

Soumission de qualification

- Rapport de test IDT.
- AWS IoT Rapport de test de Device Advisor.
- Document de modélisation des menaces.
- GitHub référentiel contenant le code source pour les téléchargements.

Création d'un guide de démarrage avec FreeRTOS pour votre forum

Pour bénéficier de FreeRTOS, vous devez créer un guide de démarrage avec FreeRTOS pour votre forum. Ce guide explique aux utilisateurs comment configurer le matériel et l'environnement de développement pour développer des applications pour les appareils FreeRTOS, et comment créer, exécuter et flasher l'application de démonstration créée sur un appareil.

Ce guide doit être mis à la disposition des clients sur un site Web public. L'URL du guide est obligatoire pour répertorier un tableau qualifié dans le catalogue des appareils AWS partenaires.

Votre guide doit comprendre les instructions suivantes :

- Configuration matérielle de l'appareil.
- Configuration de l'environnement de développement.

- Génération et exécution du projet de démonstration.
- Débogage.
- Résolution des problèmes.

Nous recommandons également d'inclure dans votre guide :

- Un lien vers la feuille de données MCU.
- Un schéma de circuit imprimé (PCB).
- Un journal de la console de démarrage par défaut.

Important

Lorsque les instructions sont différentes selon le système d'exploitation utilisé; vous devez fournir des instructions pour les systèmes Windows, Linux et macOS.

Suivez les [Modèle de guide de démarrage](#) lors de la rédaction du guide pour votre tableau. Vous trouverez des exemples de guides publiés pour d'autres forums qualifiés dans le Guide de l'utilisateur de [FreeRTOS](#). Un modèle de guide de démarrage est disponible sur [APN Partner Central](#).

Modèle de guide de démarrage

Rédigez une présentation qui fournit une brève description de la carte. Cette section doit répondre aux questions suivantes :

- Quel matériel est nécessaire pour exécuter l'application de démonstration ?

Fournissez des liens vers les pages du site Web de votre entreprise pour plus de détails.

- Quels sont les IDE pris en charge pour le développement d'applications pour la carte ?

Fournissez des liens vers les guides de l'utilisateur IDE et les pages de téléchargement.

- Quelles sont les chaînes d'outils et autres utilitaires logiciels requis pour le développement ?

Fournissez des liens vers les guides de l'utilisateur et les pages de téléchargement.

- Y a-t-il d'autres prérequis pour commencer à utiliser FreeRTOS sur le forum ?

Fournissez les liens vers les pages d'achat, les guides de l'utilisateur et les pages de téléchargement.

Configuration du matériel

Dans cette section, fournissez des instructions pour la configuration matérielle de la plateforme. Assurez-vous de fournir des liens vers tous les guides de l'utilisateur ou toute autre documentation concernant la configuration matérielle.

Ces instructions doivent comprendre les éléments suivants :

- Configuration des paramètres du jumper.
- Téléchargement et installation des pilotes.

Fournissez des liens vers les pages de téléchargement et toute documentation supplémentaire pour les versions de pilotes prises en charge.

- Connexion de la carte à un ordinateur.
- Toutes les autres étapes requises pour la configuration matérielle.

Configuration de l'environnement de développement

Dans cette section, fournissez des instructions pour configurer l'environnement de développement pris en charge de la plateforme. Assurez-vous que vous fournissez des liens vers toutes les pages de téléchargement, guides de l'utilisateur, ou autres documents pour chaque élément.

Ces instructions doivent comprendre les éléments suivants :

- Établissement d'une connexion série.
- Téléchargement et installation de la chaîne d'outils.
- Téléchargement et installation d'un IDE pris en charge.
- Tout autre logiciel requis pour développer et déboguer des applications pour l'appareil.

Créez et exécutez l'application de démonstration

Créez l'application de démonstration

Dans cette section, fournissez des instructions pour créer l'application de démonstration fournie dans un IDE compatible ou avec des outils de ligne de commande pris en charge.

Exécutez le projet d'application de démonstration

Dans cette section, fournissez des instructions pour flasher et exécuter le code de démonstration de FreeRTOS sur votre carte.

Débogage

Dans cette section, fournissez des instructions pour l'utilisation de débogueurs embarqués ou externes.

Résolution des problèmes

Dans cette section, fournissez des conseils de dépannage pour résoudre les problèmes potentiels.

Un modèle de guide de démarrage est disponible en téléchargement sur le [portail des partenaires APN](#) ici. Les informations d'identification pour se connecter sont requises.

Instructions relatives au fichier manifeste FreeRTOS

Un fichier manifeste est nécessaire pour AWS IoT Device Tester identifier les versions et les bibliothèques utilisées. Il aide les clients à définir les versions, les dépendances des bibliothèques et les métadonnées.

Le fichier doit répondre aux exigences suivantes :

- Le fichier doit être nommé `manifest.yml`.
- Il doit se trouver dans le dossier de base de la bibliothèque ou du package.
- Il doit être au format YAML et respecter les spécifications [YAML 1.2](#).

Les paramètres peuvent être dans n'importe quel ordre, mais nous vous recommandons de les placer dans l'ordre indiqué ci-dessous pour une lisibilité optimale. Ajoutez des commentaires au fichier pour aider les clients à utiliser votre package.

Chemin d'accès du fichier

Situé à la racine d'un package ou d'une bibliothèque. Il n'existe qu'un seul fichier manifeste par package. Les dépendances introduites peuvent avoir leurs propres fichiers manifestes.

Paramètres

nom

Nom du package. Tous les espaces doivent être remplacés par un trait de soulignement (_). Par exemple, `My project name - 2020` doit être remplacé par `My_project_name_-_2020`.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai
- Longueur minimale : 1
- Longueur maximale : 40

version

Version du package. La version peut être une version de lancement ou une balise de version.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai
- Longueur minimale : 1
- Longueur maximale : 30

description

Description lisible par l'homme du package. La description doit clairement décrire ce qu'est le package et ce qu'il fournit.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai
- Longueur minimale : 30
- Longueur maximale : 255

dependencies

Liste de toutes les dépendances de premier niveau requises pour qu'un utilisateur puisse créer correctement ce package et qui peuvent être récupérées par un hôte de code source Git, Subversion ou Mercurial. N'incluez pas les dépendances qui ne sont pas disponibles via Git, SVN ou hg. N'incluez pas les dépendances utilisées pour les tests, la génération

de documentation ou le développement. Pour garantir une bonne expérience, nous vous recommandons d'éviter de répertorier les dépendances fermées ou privées.

- type : tableau
- obligatoire : faux
- Longueur minimale : 0

dépendances [] .name

Le nom du package d'une dépendance. Il doit correspondre au nom du package indiqué dans le name paramètre de la dépendance.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai
- Longueur minimale : 1
- Longueur maximale : 40

dépendances [] .version

Version d'une dépendance. La version peut être une version de lancement ou une balise de version. Si des dépendances sont incluses dans le package lui-même, la version doit correspondre au fichier manifeste qui se trouve dans la dépendance.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai
- Longueur minimale : 1
- Longueur maximale : 30

dépendances [] .repository

Décrit l'emplacement du code source de dépendance.

- type : dictionnaire
- obligatoire : vrai

dépendances [] .repository.type

Type de référentiel.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai
- énumération : [git, svn, hg]

dépendances [] .repository.url

URL de l'emplacement du référentiel. *Il doit s'agir d'une URL complète avec un préfixe de protocole (par exemple, https://github.com/ACCOUNT_NAME/REPO_NAME).*

- type : chaîne
- obligatoire : vrai

dépendances [] .repository.path

Le chemin relatif de la dépendance depuis l'espace de travail du projet.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai

dépendances [] .repository.branch

Branche de la dépendance utilisée. Si le package utilise la branche release des bibliothèques, n'incluez pas ce paramètre pour réduire au minimum la longueur du manifeste.

- type : chaîne
- obligatoire : faux

licence

Identifiant de licence SPDX de la bibliothèque. Pour la liste complète, consultez le [site https://spdx.org/licenses/](https://spdx.org/licenses/). Il doit correspondre au LICENSE fichier inclus dans la racine du dépôt s'il existe.

- type : chaîne
- obligatoire : vrai

Exemple manifest.yml

```
---  
# This is an example of the manifest file that is included at the root of all FreeRTOS  
# GitHub repositories.  
  
name : "Project_Name"  
version: "202012.00-LTS"  
description: "Clear concise description of this project."
```

```
dependencies:
- name: "dependency_1"
  version: "v1.0.0"
  repository:
    type: "git"
    url: "https://github.com/account/dependency_1"
    path: "/relative/path/from/project/root/to/dependency_1"
    branch: "1.x"
- name: "dependency_2"
  version: "v1.0.1_LTS"
  repository:
    type: "git"
    url: "https://github.com/account/dependency_1"
    path: "/relative/path/from/project/root/to/dependency_2"

license: "MIT"
```

Historique du document

Le tableau suivant décrit l'historique de documentation du Guide de qualification FreeRTOS et du Guide d'airage FreeRTOS.

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|----------|--|---|--|
| mai 2022 | Guide de portage FreeRTOS Guide de qualification FreeRTOS | <ul style="list-style-type: none"> Mise à jour des tests existants, ajout de nouveaux tests et suppression des tests redondants basés sur les bibliothèques FreeRTOS Long Term Support (LTS). Pour plus d'informations, consultez les tests d'intégration des bibliothèques FreeRTOS 202205.00 sur GitHub. Organigramme de portage FreeRTOS mis à jour. Ajout d'un nouveau portage de l'interface de transport réseau. Le portage de la bibliothèque de mise à jour AWS IoT | 202012.04-LTS 202112.00 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|--------------|---|--|---------------------------|
| | | <p>over-the-air (OTA) est désormais requis pour la qualification.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le Wi-Fi et le guide de portage par abstraction TLS ont été supprimés car ils ne sont plus nécessaires. Consultez les dernières modifications pour de plus amples informations sur la qualification FreeRTOS. | |
| juillet 2021 | <p>202107.00 (Guide de portage)</p> <p>202107.00 (Guide de qualification)</p> | <ul style="list-style-type: none"> Version 202107.00 Modification du portage de la bibliothèque de mise à jour AWS IoT over-the-air (OTA) Ajout d'une migration d'une version 1 vers la version 3 pour les applications OTA Ajout de la migration de la version 1 vers la version 3 pour le port OTA PAL | 202107,00 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|------------------|--|--|---------------------------|
| décembre 2020 | 202012.00 (Guide de portage) 202012.00 (Guide de qualification) | <ul style="list-style-type: none"> Version 202012.00 Ajout de la configuration de la bibliothèque CoreHTTP Ajout du portage de la bibliothèque d'interface cellulaire | 202012,00 |
| novembre 2020 | 202011.00 (Guide de portage) 202011.00 (Guide de qualification) | <ul style="list-style-type: none"> Version 202.1.00 Ajout de la configuration de la bibliothèque CoreMQTT | 202011,00 |
| juillet 2020 | 202007.00 (Guide de portage) 202007.00 (Guide de qualification) | <ul style="list-style-type: none"> Version 202007.00 | 202007,00 |
| 18 février 2020 | 202002.00 (Manuel de portage) 202002.00 (Manuel de qualification) | <ul style="list-style-type: none"> Version 202002.00 Amazon FreeRTOS s'appelle désormais FreeRTOS | 202002,00 |
| 17 décembre 2019 | 201912.00 (Manuel de portage) 201912.00 (Manuel de qualification) | <ul style="list-style-type: none"> Version 201912.00 Ajout du portage des bibliothèques d'E/S communes. | 201912,00 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|-----------------|--|--|-----------------------------------|
| 29 octobre 2019 | 201910.00 (Manuel de portage) 201910.00 (Manuel de qualification) | <ul style="list-style-type: none"> Version 201910.00 Mise à jour des informations sur le portage du générateur de nombres aléatoires. | 201910.00 |
| 26 août 2019 | 201908.00 (Porting Guide) 201908.00 (Qualification Guide) | <ul style="list-style-type: none"> Version 201908.00 Ajout de la configuration de la bibliothèque cliente HTTPS pour les tests <p>Mise à jour du portage de la bibliothèque CorePKCS11</p> | 201908.00 |
| 17 juin 2019 | 201906.00 (Porting Guide) 201906.00 (Qualification Guide) | <ul style="list-style-type: none"> Version 201906.00 Mise à jour de la structure de répertoire | 201906.00 Majeure |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|------------------|--|--|---|
| 21 mai 2019 | 1.4.8 (Porting Guide) 1.4.8 (Qualification Guide) | <ul style="list-style-type: none"> La documentation de portage a été déplacée vers le guide de portage FreeRTOS La documentation de qualification a été déplacée vers le guide de qualification FreeRTOS | 1.4.8 |
| 25 février 2019 | 1.1.6 | <ul style="list-style-type: none"> Suppression des instructions de téléchargement et de configuration dans l'annexe Modèle de guide de démarrage (page 84) | 1.4.5 1.4.6 1.4.7 |
| 27 décembre 2018 | 1.1.5 | <ul style="list-style-type: none"> Mise à jour de l'annexe sur la liste de contrôle pour la qualification avec les conditions requises pour CMake (page 70) | 1.4.5 1.4.6 |
| 12 décembre 2018 | 1.1.4 | <ul style="list-style-type: none"> Ajout des instructions de portage lwIP à l'annexe sur le portage TCP/IP (page 31) | 1.4.5 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|------------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| 26 novembre 2018 | 1.1.3 | <ul style="list-style-type: none">• Ajout de l'annexe sur le portage de Bluetooth Low Energy (page 52)• Ajout deAWS IoT Device Tester pour les informations de test FreeRTOS dans tout le document• Ajout d'un lien CMake vers les informations à répertorier dans l'annexe de la console FreeRTOS (page 85) | 1.4.4 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|-----------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| 7 novembre 2018 | 1.1.2 | <ul style="list-style-type: none">• Mise à jour des instructions de portage de l'interface PKCS #11 PAL dans l'annexe sur le portage de PKCS #11 (page 38)• Mise à jour du chemin d'accès à CertificateConfigurator.html (page 76)• Mise à jour de l'annexe Modèle de guide de démarrage (page 80) | 1.4.3 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|----------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| 8 octobre 2018 | 1.1.1 | <ul style="list-style-type: none">• Ajout d'une nouvelle colonne « Obligatoire pour AFQP » dans la table de configuration de test <code>aws_test_runner_config.h</code> (page 16)• Mise à jour du chemin de répertoire du module Unity dans la section Créer le projet de test (page 14)• Mise à jour du graphique « Ordre de portage recommandé » (page 22)• Mise à jour du certificat de client et des noms de variables clés dans l'annexe sur TLS, configuration de test (page 40)• Modification des chemins de fichier dans l'annexe sur le portage de Secure Sockets, configuration de | 1.4.2 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|--------------|-----------------------------|--|--|
| | | test (page 34), l'annexe sur le portage TLS, configuration de test (page 40) et l'annexe sur la configuration de serveur TLS (page 57) | |
| 27 août 2018 | 1.1.0 | <ul style="list-style-type: none">• Ajout de l'annexe sur le portage des mises à jour OTA (page 47)• Ajout de l'annexe sur le portage de chargeurs de démarrage (page 51) | 1.4.0 1.4.1 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|-------------|-----------------------------|--|--|
| 9 août 2018 | 1.0.1 | <ul style="list-style-type: none">• Mise à jour du graphique « Ordre de portage recommandé » (page 22)• Mise à jour de l'annexe sur le portage PKCS #11 (page 36)• Modification des chemins de fichier dans l'annexe sur le portage TLS, configuration de test (page 40) et l'annexe sur la configuration de serveur TLS, étape 9 (page 51)• Résolution des problèmes de liens hypertextes dans l'annexe sur le portage MQTT, Prérequis (page 45)• Ajout des instructions de configuration de AWS CLI aux exemples figurant dans les annexes sur les instructions de création d'un | 1.3.1 1.3.2 |

| Date | Version de la documentation | Historique des modifications | Version FreeRTOS |
|-----------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| | | modèle BYOC (page 57) | |
| 31 juillet 2018 | 1.0.0 | Version initiale du guide du programme de qualification FreeRTOS | 1.3.0 |

Les traductions sont fournies par des outils de traduction automatique. En cas de conflit entre le contenu d'une traduction et celui de la version originale en anglais, la version anglaise prévaudra.