INTRODUCTION

À

YOCTO



Écrit par

Anirudh THABJUL

Consultant Électronique

TABLE DES MATIÈRES

[**Introduction À YOCTO 3**](#_Toc525294132)

[QU’EST-CE QUE YOCTO ? 3](#_Toc525294133)

[POURQUOI L’YOCTO A ETE MIS EN PLACE ? 3](#_Toc525294134)

[LES AVANTAGES DU YOCTO 4](#_Toc525294135)

[**LE HARWARE UTILISÉ 4**](#_Toc525294136)

[**LA PROCEDURE POUR CONSTRUIRE ET FLASHER UNE IMAGE 5**](#_Toc525294137)

[CONFIGURER LE SYSTÈME HÔTE 5](#_Toc525294138)

[INSTALLATION DE L'UTILITÉ DE REPO 6](#_Toc525294139)

[INSTALLATION DE GIT 6](#_Toc525294140)

[CONSTRUIRE UNE IMAGE MINIMALE 7](#_Toc525294141)

[**LES CONCEPTS SUPPLÉMENTAIRES POUR SAVOIR 9**](#_Toc525294142)

[CRÉER ET AJOUTER UNE COUCHE DE YOCTO PERSONNALISÉE 9](#_Toc525294143)

[AJOUTER LES PAQUETS ESSENTIELS 11](#_Toc525294144)

[ENLEVEZ LES PAQUETS INUTILES DE LA CONSTRUCTION D'IMAGE 14](#_Toc525294145)

[OPTIMISER LE NOYAU 16](#_Toc525294146)

# Introduction À YOCTO

## QU’EST-CE QUE YOCTO ?

Le Projet d'Yocto est un projet de collaboration open source qui aide des développeurs à créer un noyau personnalisé Linux pour des produits embarqués, indépendamment de l'architecture de Hardware (Par Exemple ARM, MIPS, PowerPC, and x86 etc ).

## POURQUOI L’YOCTO A ETE MIS EN PLACE ?

Expliquez en termes simples, Vous pouvez inclure ou exclure des composants créant un système qui répond à vos besoins précisément. Le système de fin peut démarrer juste votre application. Il peut prendre en charge vos composants hardware ou votre environnement de communication et puisque tout est open source, vous avez le contrôle total.

Expliquez en termes techniques, L'Yocto consiste en modèles, aussi appelés des « recettes », qui décrivent comment construire des composants, comme des bibliothèques et des utilités, qui sont incluses dans le système Linux embarqué. Ces recettes peuvent être groupées dans des « Couches » qui promeut la gestion de sortie dans des unités seules plutôt que maintenir qu'une série complexe des révisions de « build » pour chaque bibliothèque et outil. Les recettes et les couches sont regroupés en « images » qui sont des instantanés du noyau « Root File System » pour flasher sur un périphérique.

Une image contenant capture d’écran

Description générée avec un niveau de confiance très élevé

## LES AVANTAGES DU YOCTO

Voici quelques points saillants pour le projet Yocto

* Fournit un noyau Linux récent avec un ensemble de commandes de système et de bibliothèques appropriées pour l'environnement embarqué.
* Rend les composants du système tels que
  1. [X11](https://fr.wikipedia.org/wiki/X_Window_System)
  2. [GTK +](https://www.gtk.org/)
  3. [Qt](https://www.qt.io/)
  4. [Clutter](https://en.wikipedia.org/wiki/Clutter_(software)) etc ...

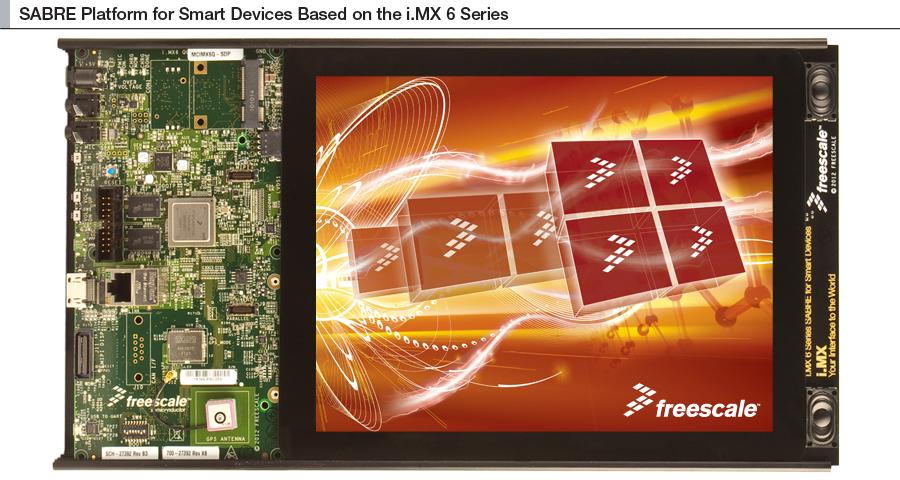
pour vous permettre de créer une expérience utilisateur enrichie sur les appareils dotés d'affichage. Pour les périphériques qui n'ont pas d'affichage ou où vous voulez utiliser l'alternative « UI framework », ces composants n'a pas besoin d'être installée.

* Crée un noyau concentré et stable compatible avec le projet "OpenEmbedded" avec lequel vous pouvez créer et développer facilement et de manière fiable.
* Prend entièrement en charge une large gamme d'émulation de hardware et de périphérique via « [Quick EMUlator](https://www.qemu.org/) (QEMU) ».
* Fournit un mécanisme de couche qui vous permet de facilement prolonger le système, faire des personnalisations et les garder organisés.

Consulter le lien suivant pour plus d'informations 🡪 [Yocto Project](https://www.yoctoproject.org/docs/2.2.2/mega-manual/mega-manual.html)

# LE HARWARE UTILISÉ

Nous avez pris prendre le kit d'évaluation [i.MX6dlsabresd](https://www.nxp.com/support/developer-resources/evaluation-and-development-boards/sabre-development-system/sabre-platform-for-smart-devices-based-on-the-i.mx-6-series:RDIMX6SABREPLAT) qui utilise le processeur i.MX6 dual-lite comme la référence.



# LA PROCEDURE POUR CONSTRUIRE ET FLASHER UNE IMAGE

Ceux-ci sont les étapes principaux pour construire l'image

1. Tout d'abord, configurez le système hôte
2. Installation de l'utilité de repo
3. Installation de git
4. Construire une image minimale par exemple « core-image-minimal »
5. Flasher l'image construite sur la carte SD

## CONFIGURER LE SYSTÈME HÔTE

* On le recommande que fournissez au moins 120Gb la mémoire, qui est assez pour compiler n'importe quel Back-end (par exemple x11).
* Ceux-là sont les Distributions Linux supportées
  1. Ubuntu 14.10
  2. Ubuntu 15.04
  3. Ubuntu 15.10
  4. Ubuntu 16.04 (LTS)
  5. Fedora release 22
  6. Fedora release 23
  7. CentOS release 7.x
  8. Debian GNU/Linux 8.x (Jessie)
  9. Debian GNU/Linux 9.x (Stretch)
  10. OpenSUSE 13.2
  11. OpenSUSE 42.1
  12. Linux Mint (Ce n'est pas une distribution officielle pour yocto, mais marche bien)
* Ci-dessous sont les paquets hôtes essentiels d'yocto prévoient que vous devez installer avant que vous ne commenciez à construire les images

$ sudo apt-get install gawk wget git-core diffstat unzip texinfo gcc-multilib build-essential chrpath socat libsdl1.2-dev xterm sed cvs subversion coreutils texi2html docbook-utils python-pysqlite2 help2man make gcc g++ desktop-file-utils libgl1-mesa-dev libglu1-mesa-dev mercurial autoconf automake groff curl lzop asciidoc

Pour Ubuntu 12.04

$ sudo apt-get install uboot-mkimage

Pour Ubuntu 14.04

$ sudo apt-get install u-boot-tools

## INSTALLATION DE L'UTILITÉ DE REPO

Repo est un outil construit sur « Git » qui fait plus facile de gérer les projets qui contiennent des dépôts multiples, qui ne doivent pas être sur le même serveur. Repo complète très bien la nature en couches du projet Yocto, facilitant ainsi l'ajout de ses propres couches au BSP.

Pour installer l'utilité « repo », exécutez ces étapes

1. Créez un dossier « bin » dans votre dossier « home »

$ cd ~ (This takes you to home directory)

$ mkdir ~/bin (this step may not be needed if the bin folder already exists)

$ curl http://commondatastorage.googleapis.com/git-repo-downloads/repo > ~/bin/repo

$ chmod a+x ~/bin/repo

1. Ajoutez la ligne suivante au fichier « .bashrc » pour vous assurer que le dossier « ~/bin » se trouve dans votre variable PATH

$ export PATH=~/bin:$PATH

## INSTALLATION DE GIT

Exécutez ces étapes pour l'installation

$ sudo apt-get install git

$ git config --global user.name "Your Name"

$ git config --global user.email "Your Email"

$ git config –list

Consulter le lien suivant pour plus d'informations 🡪 [Git Installation](https://www.youtube.com/watch?v=xh32DIHApZA)

## CONSTRUIRE UNE IMAGE MINIMALE

Tout d'abord, nous avons besoin de construire une image avec des paquets minimum installés pour démarrer c'est-à-dire l’image « core-image-minimal ». exécutez ces étapes

1. Les couches du « Yocto Project" sont téléchargées dans le répertoire des sources. Cela configure les recettes utilisées pour construire le projet.

$ cd ~ (Si vous voulez télécharger dans le dossier « home »)

$ mkdir imx-yocto-bsp (Le nom du dossier peut également être modifié)

$ cd imx-yocto-bsp

$ repo init -u https://source.codeaurora.org/external/imx/fsl-arm-yocto-bsp -b imx-morty (consulter le lien hypertexte pour les nouvelles versions)

$ repo sync

1. Configurez le dossier « build » en entrant la commande suivante

$ MACHINE=<machine name> [DISTRO](https://en.wikipedia.org/wiki/Linux_distribution)=<distro name> source fsl-setup-release.sh -b <build dir>

Pour notre hardware c'est-à-dire « imx6dlsabresd »

$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

|  |  |
| --- | --- |
| **DISTRO** | **LA DESCRIPTION** |
| fsl-imx-fb | [Linux Frame buffer](https://fr.wikipedia.org/wiki/Framebuffer_Linux) - non x11 ou Wayland |
| fsl-imx-x11 | Seulement [x11](https://fr.wikipedia.org/wiki/X_Window_System) (X Window System) |
| fsl-imx-wayland | [Wayland Weston graphics](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wayland) |
| fsl-imx-xwayland | Wayland graphics et x11. Les applications x11 utilisant [EGL](https://fr.wikipedia.org/wiki/EGL_(API)) sont non supporté |

1. Examinez le contenu du fichier « local.conf » en suivant la commande

$ pwd (assurez-vous d'être dans le répertoire « build »)

$ vi conf/local.conf

Le fichier « local.conf » contient les spécifications de la « machine » et de le « distro ». Apportez quelques modifications si vous le souhaitez, enregistrez et quittez l'éditeur « vi »

1. Copier le contenu sur le fichier « local.conf.org » en suivant la commande

$ cp conf/local.conf conf/ local.conf.org

Cette étape est obligatoire car le fichier «local.conf.org» remplace le contenu de «local.conf» chaque fois que vous essayez de créer une image

1. Entrez la commande suivante pour créer l'image

$ bitbake -v core-image-minimal

Nous pouvons trouver différents types de commande « bitbake » dans ce lien → [Bitbake commands](https://elinux.org/Bitbake_Cheat_Sheet)

LES REMARQUES IMPORTANTES

* Lorsque vous obtenez des erreurs lors de la construction de l'image, consultez le « [NXP Forums](https://community.nxp.com/)» pour les solutions
* Assurez-vous que vous avez « make » version 4.1 ou supérieure dans la machine Linux que vous construisez l'image

1. Flash the built image in the SD card by following commands

$ cd imx-yocto-bsp/build/tmp/deploy/images/imx6dlsabresd

$ cat /proc/partitions (Pour savoir le chemin de la carte SD insérée)

$ sudo dd if=<image name>.sdcard of=/dev/sd<partition> bs=1M conv=fsync

Par exemple

$ sudo dd if=core-image-minimal-imx6dlsabresd.sdcard of=/dev/sdc bs=1M conv=fsync

$ sync

$ sync

LE REMARQUE IMPORTANTE

Retirer la carte SD sans éjecter

Insérez la carte SD flashée dans la fente fournie et mettez le kit d'évaluation sous tension.

# LES CONCEPTS SUPPLÉMENTAIRES POUR SAVOIR

## CRÉER ET AJOUTER UNE COUCHE DE YOCTO PERSONNALISÉE

Il est recommandé de créer une couche de yocto personnalisée avec des recettes personnalisées au lieu d'éditer des recettes existantes, sauf si elles sont absolument obligatoires

1. Créer une couche de « yocto » en utilisant les commandes suivantes

$ cd imx-yocto-bsp/

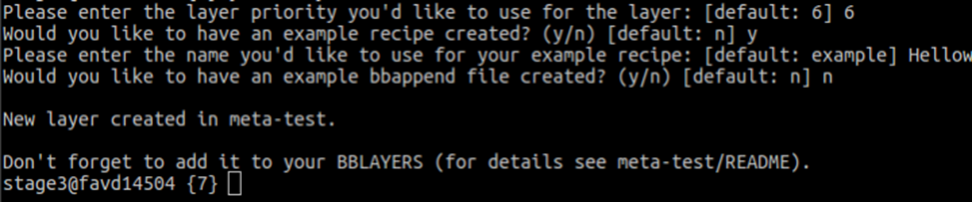
$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

$ cd ..

$ cd sources/

$ yocto-layer create <Le nom de couche>

Cela vous demandera quelques questions comme



1. Après cela, entrez les commandes suivantes pour ajouter une nouvelle couche à la construction d'image

$ cd imx-yocto-bsp/build/conf

$ vi bblayers.conf.org

ajouter le nouveau chemin de couche créé comme suit

LCONF\_VERSION = "6"

BBPATH = "${TOPDIR}"

BSPDIR := "${@os.path.abspath(os.path.dirname(d.getVar('FILE', True)) + '/../..')}"

BBFILES ?= ""

BBLAYERS = " \

${BSPDIR}/sources/poky/meta \

${BSPDIR}/sources/poky/meta-yocto \

\

${BSPDIR}/sources/meta-openembedded/meta-oe \

${BSPDIR}/sources/meta-openembedded/meta-multimedia \

\

${BSPDIR}/sources/meta-freescale \

${BSPDIR}/sources/meta-freescale-3rdparty \

${BSPDIR}/sources/meta-freescale-distro \

"

# added a custom yocto layer

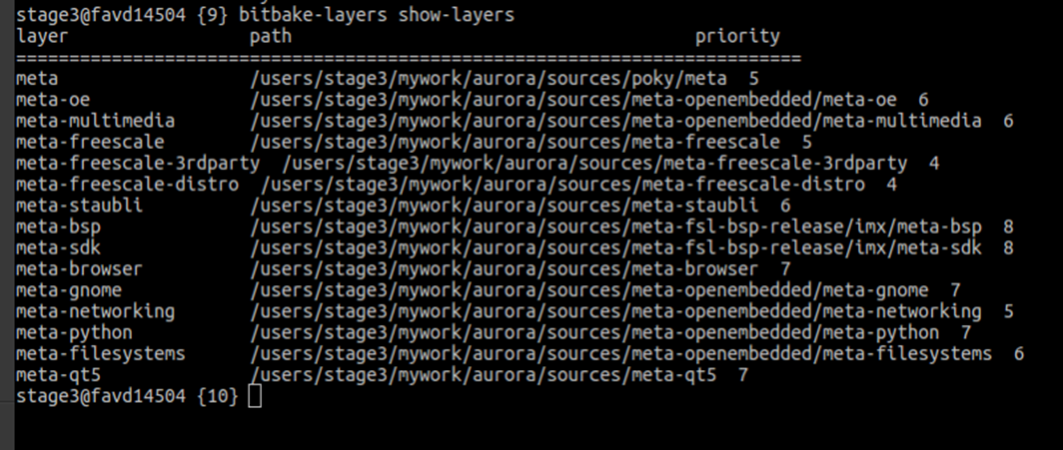
BBLAYERS += "${BSPDIR}/sources/meta-<Le nom de couche>"

1. Ensuite, entrez les commandes suivantes pour vérifier si la nouvelle couche créé est ajoutée à la construction de l'image

$ cd imx-yocto-bsp/

$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

$ bitbake-layers show-layers



Cela montre toutes les couches qui sont utilisées pour construire l'image et leur priorité respective.

## AJOUTER LES PAQUETS ESSENTIELS

1. Entrez les commandes suivantes

$ cd imx-yocto-bsp/sources/meta-<Le nom de couche>/recipes-<Le nom de couche>/ core-image-minimal/

$ touch core-image-minimal.bbappend

$ vi core-image-minimal.bbappend

1. Editez le fichier « core-image-minimal.bbappend »,

Par exemple, si vous souhaitez ajouter le support Qt5, Prenez le «fsl-image-qt5.bb», «fsl-image-qt5-validation-imx.bb» et «fsl-image-validation-imx.bb» comme référence pour ajouter le support Qt à notre image personnalisée. éditez comme suit

# Install Freescale QT demo applications

QT5\_IMAGE\_INSTALL\_APPS = ""

QT5\_IMAGE\_INSTALL\_APPS\_imxgpu3d = "${@bb.utils.contains("MACHINE\_GSTREAMER\_1\_0\_PLUGIN", "imx-gst1.0-plugin", "imx-qtapplications", "", d)}"

# Install fonts

QT5\_FONTS = "ttf-dejavu-common ttf-dejavu-sans ttf-dejavu-sans-mono ttf-dejavu-serif"

# Install Freescale QT demo applications for X11 backend only

MACHINE\_QT5\_MULTIMEDIA\_APPS = ""

QT5\_IMAGE\_INSTALL = ""

QT5\_IMAGE\_INSTALL\_common = " \

packagegroup-qt5-demos \

packagegroup-qt5-toolchain-target \

${QT5\_FONTS} \

${QT5\_IMAGE\_INSTALL\_APPS} \

${@bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'x11', 'libxkbcommon', '', d)} \

${@bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'wayland', 'qtwayland qtwayland-plugins', '', d)}\

"

QT5\_IMAGE\_INSTALL\_imxgpu2d = "${@bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'x11','${QT5\_IMAGE\_INSTALL\_common}', \

'qtbase qtbase-plugins', d)}"

QT5\_IMAGE\_INSTALL\_imxpxp = "${@bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'x11','${QT5\_IMAGE\_INSTALL\_common}', \

'qtbase qtbase-examples qtbase-plugins', d)}"

QT5\_IMAGE\_INSTALL\_imxgpu3d = " \

${QT5\_IMAGE\_INSTALL\_common} \

gstreamer1.0-plugins-bad-qt"

# Add packagegroup-qt5-webengine to QT5\_IMAGE\_INSTALL\_mx6 and comment out the line below to install qtwebengine to the rootfs.

QT5\_IMAGE\_INSTALL\_remove = " packagegroup-qt5-webengine"

IMAGE\_INSTALL += " \

${QT5\_IMAGE\_INSTALL} \

"

## Select Image Features

IMAGE\_FEATURES += " \

debug-tweaks \

tools-profile \

nfs-server \

tools-debug \

hwcodecs \

splash \

tools-testapps \

${@bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'wayland', '', \

bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'x11', 'x11-base x11-sato', \

'', d), d)} \

"

CORE\_IMAGE\_EXTRA\_INSTALL += " \

packagegroup-core-full-cmdline \

packagegroup-fsl-tools-gpu \

packagegroup-fsl-tools-testapps \

packagegroup-fsl-tools-bluetooth \

packagegroup-fsl-tools-audio \

packagegroup-fsl-gstreamer1.0 \

packagegroup-fsl-gstreamer1.0-full \

packagegroup-fsl-tools-gpu-external \

${@bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'wayland', 'weston-init', '', d)} \

${@bb.utils.contains('DISTRO\_FEATURES', 'x11 wayland', 'weston-xwayland xterm', '', d)} \

"

1. Maintenant, reconstruisez l'image entière en suivant les commandes

$ cd imx-yocto-bsp/

$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

$ bitbake -c cleanall core-image-minimal

$ bitbake -v core-image-minimal

Nous avons donc ajouté le support Qt5 à notre image personnalisée en éditant le fichier « core-image-minimal.bbappend » mais pas en éditant le fichier « core-image-minimal.bb »

C'est ainsi que vous pouvez ajouter des paquets essentiels à vos images personnalisées.

Il est toujours préférable de créer et éditer le fichier .bbappend mais pas le fichier .bb d'origine

## ENLEVEZ LES PAQUETS INUTILES DE LA CONSTRUCTION D'IMAGE

Quand vous construisez l'image fournie par « Yocto », nous obtenons tant de paquets installés par défaut mais dans beaucoup d'applications, nous n'avons pas besoin de tous ces paquets. Ainsi dans ces cas, Nous pouvons enlever certains de paquets inutiles pour réduire la taille de « Rootfs ».

Il existe plusieurs façons de supprimer les paquets. elles sont

1. Utilisez la variable « DISTRO\_FEATURES\_remove » dans le fichier « local.conf » lors de la construction d'une image

$ cd imx-yocto-bsp/

$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

$ vi conf/local.conf

Par exemple, ajouter cette lignes

DISTRO\_FEATURES\_remove = "\

x11 \

wayland \

alsa \

bluetooth \

ext2 \

“

$ cp conf/local.conf conf/local.conf.org

$ bitbake -v core-image-minimal

1. Utilisez la variable « PACKAGE\_EXCLUDE » or dans le fichier « local.conf » lors de la construction d'une image

$ cd imx-yocto-bsp/

$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

$ vi conf/local.conf

Par exemple vous voulez supprimer le paquet « alsa-tools », Ajouter cette lignes

PACKAGE\_EXCLUDE\_pn-core-image-minimal += " \

alsa-tools \

"

Ensuite, entrez les commandes suivantes

$ cd imx-yocto-bsp/sources/

$ grep -rnw 'imx-yocto-bsp/sources' -e 'alsa-tools'

Par la façon suivante, Nous viendrons pour savoir ce qui est les autres paquets ont besoin de ce paquet. Donc, Nous devons enlevez la dépendance inverse le paquet « alsa-tools » sur le paquet « packagegroup-fsl-tools-testapps »

$ cd imx-yocto-bsp/sources/meta-<Le nom de couche>/recipes-<Le nom de couche>/packagegroup-fsl-tools-testapps

$ nano packagegroup-fsl-tools-testapps.bbappend

Editez-le comme suit

RDEPENDS\_${PN}\_remove = " \

alsa-tools \

"

$ cd imx-yocto-bsp

$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

$ bitbake -c cleanall core-image-minimal

$ bitbake core-image-minimal

Par conséquent nous avons avec succès enlevé le paquet « alsa-tools »

## OPTIMISER LE NOYAU

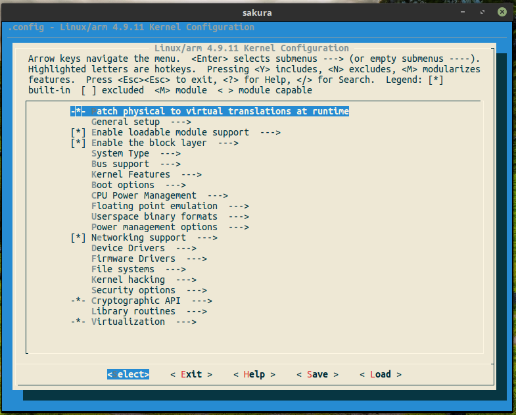
Entrez les commandes suivantes

$ cd imx-yocto-bsp

$ MACHINE=imx6dlsabresd DISTRO=fsl-imx-x11 source ./fsl-setup-release.sh -b build

$ bitbake -c menuconfig linux-imx

Supprimer les fonctionnalités inutiles et créer des pilotes de périphérique inutilisés et incertains comme « module »



Utilisez les liens suivants pour optimiser le noyau

[Bootlin](https://bootlin.com/doc/training/boot-time/boot-time-slides.pdf)

[NXP Montvista](https://www.nxp.com/files-static/training_pdf/VFTF09_MONTAVISTA_LINUXBOOT.pdf?&lang_cd=en)

[elinux](https://elinux.org/images/2/2b/Elce11_hart.pdf)

[IESF](http://s3.mentor.com/embedded/linux-fast-boot-iesf2013.pdf)