

# Linux embarqué avec Buildroot

**Christophe BLAESS**

[christophe.blaess@logilin.fr](mailto:christophe.blaess@logilin.fr)

<https://www.linkedin.com/in/christophe-blaess/>

<https://www.blaess.fr/christophe/>

twitter: @chrisblaess



*Ingénierie et formations sur Linux et les logiciels libres*  
<https://www.logilin.fr>



## Avant-propos

Ce support de formation est distribué sous licence **Creative Commons 4.0**



*(Attribution - Partage dans les mêmes conditions).*

Vous êtes libres de copier et partager ce document, en mentionnant son origine. Si vous l'intégrez dans un contenu plus vaste, ce dernier devra être distribué avec les mêmes droits.

Ce cours a été rédigé en utilisant des logiciels libres sur système d'exploitation Linux :

- *LibreOffice Writer* pour le support et la mise en page
- *LibreOffice Draw* pour les dessins vectoriels
- *Gimp* pour les images bitmap

« Linux » est un nom déposé par Linus Torvalds et administré par le « Linux Mark Institute ».

Le logo du pingouin « Tux » a été créé par Larry Ewing.

Linux embarqué avec Buildroot

ILE v. 5.5

# Introduction

Ce cours traite des **systèmes industriels fonctionnant sous Linux**.

Il s'agit d'une présentation détaillée des problématiques liées aux **systèmes embarqués**.

Cette thématique est assez avancée et nécessite une familiarité avec le système Linux et une certaine aisance dans la lecture de programme en langage C.

Les démonstrations et **travaux pratiques** se dérouleront sur PC x86 et émulateur Qemu ARM.

Les **fichiers sources** des exemples utilisés pour les travaux pratiques sont disponibles dans le dépôt Github de Logilin :

<https://github.com/logilin/ile>

Le **support de cours** en version PDF est disponible ici :

<https://www.logilin.fr/files/support-ILE-5.5.zip>

## Préconisations d'installation

- PC sous Linux, distribution courante (Ubuntu, Debian, Fedora, CentOS, etc.) assez récente.
- Éviter les machines virtuelles (temps de compilation)
- Accès internet indispensable
- Accès au compte *root* (ou *sudo*) indispensable.

# Plan de la formation

## I - Créer un système Linux embarqué

- **Linux embarqué** : spécificités, cross-compilation, build systems.
- **Composition** : matériel, composants logiciels, architecture.
- **Boot du système** : bootloader, kernel, processus init, partitionnement.

## II - Personnalisation d'un système embarqué

- **Configuration** : arborescence, scripts, busybox, overlay, ajout de commandes.
- **Réseau** : configuration statique et *dhcp*, services *ssh*, *scp*, *http*...
- **Noyau Linux** : licences, drivers configuration.

## III - Développement du code métier

- **Outils de développement** : chaîne de compilation, gcc.
- **Développement et débogage distants** : cross-compilation, *gdb*, *gdbserver*.
- **Optimisation et débogage** : *gcov*, *gprof*, *strace*, *ltrace*, *valgrind*...

## Annexes

IV – Bibliographie : Livres, articles.

V – Aides-mémoires des commandes Unix/Linux et des scripts shell.

# Travaux pratiques

## Installation des fichiers sources des exemples de travaux pratiques

Dans un terminal, saisir :

```
$ git clone https://github.com/logilin/ile  
$ cd ile/  
$ git checkout v.5.5
```

La première commande *git* télécharge les fichiers sources depuis le dépôt de Logilin sur Github.

La seconde en sélectionne une version en adéquation avec ce support de cours.