



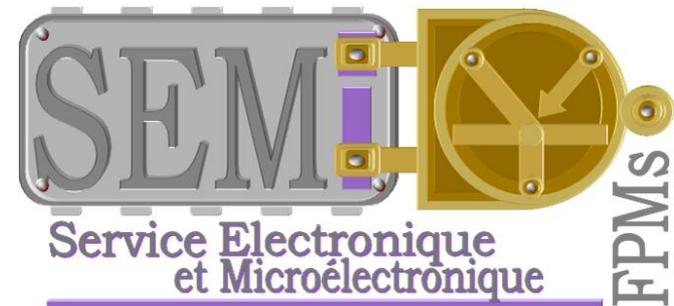
POLYTECH.MONS

Modélisation et conception des systèmes multi-domaines

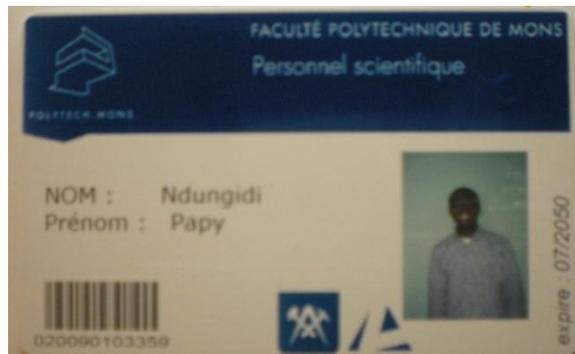
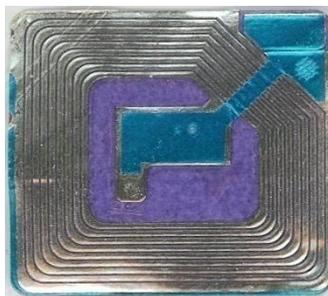
P. NDUNGIDI

Directeur : C. VALDERRAMA

EuroDocInfo 09







Introduction

- ❑ L'utilisateur demande sans-cesse des dispositifs contenant le plus de fonctionnalités possibles, consommant le moins d'énergie possible et à très bas coût.
- ❑ Les industriels répercutent ces exigences sur les ingénieurs.
- ❑ La complexité de ces dispositifs impose la collaboration entre équipes et environnements de travail hétérogènes.

Introduction

- ❑ L'utilisateur demande sans-cesse des dispositifs contenant le plus de fonctionnalités possibles, consommant le moins d'énergie possible et à très bas coût.
- ❑ Les industriels répercutent ces exigences ou ces contraintes sur les ingénieurs.
- ❑ La complexité de ces dispositifs impose la collaboration entre équipes et environnements de travail hétérogènes.

Introduction

- Recourt à la modélisation.
 - Grâce à la modélisation de son système de communication sans fil, la société Kysoh a augmenté la portée de l'émetteur – récepteur du Tux de 75 %.



- Renforcer la méthodologie de conception Top – Down en permettant le parallélisme.
- Proposer des **outils** qui facilitent le travail des ingénieurs.

Plan

- Introduction
- **Présentation de notre boîte à outils**
- Exemples d'utilisation de la boîte à outils
- Résumé et perspectives d'avenir

Présentation de notre boîte à outils

- Conçue dans Simulink/Matlab, cette boîte à outils couvre les domaines suivants :
 - RF
 - Bande de base
 - Analogique
 - Numérique.
- Elle contient des blocs paramétrables, modélisant les composants d'une chaîne de communication RF avec les imperfections importantes (bruit et non-linéarité) pour générer une spécification.

Présentation de notre boîte à outils

- ❑ Cette boîte à outils modélise la couche physique de la plupart de systèmes Wireless Personal Area Network.
- ❑ En outre, la boîte à outil contient des outils permettant de vérifier que les paramètres de blocs respectent une norme donnée.

Plan

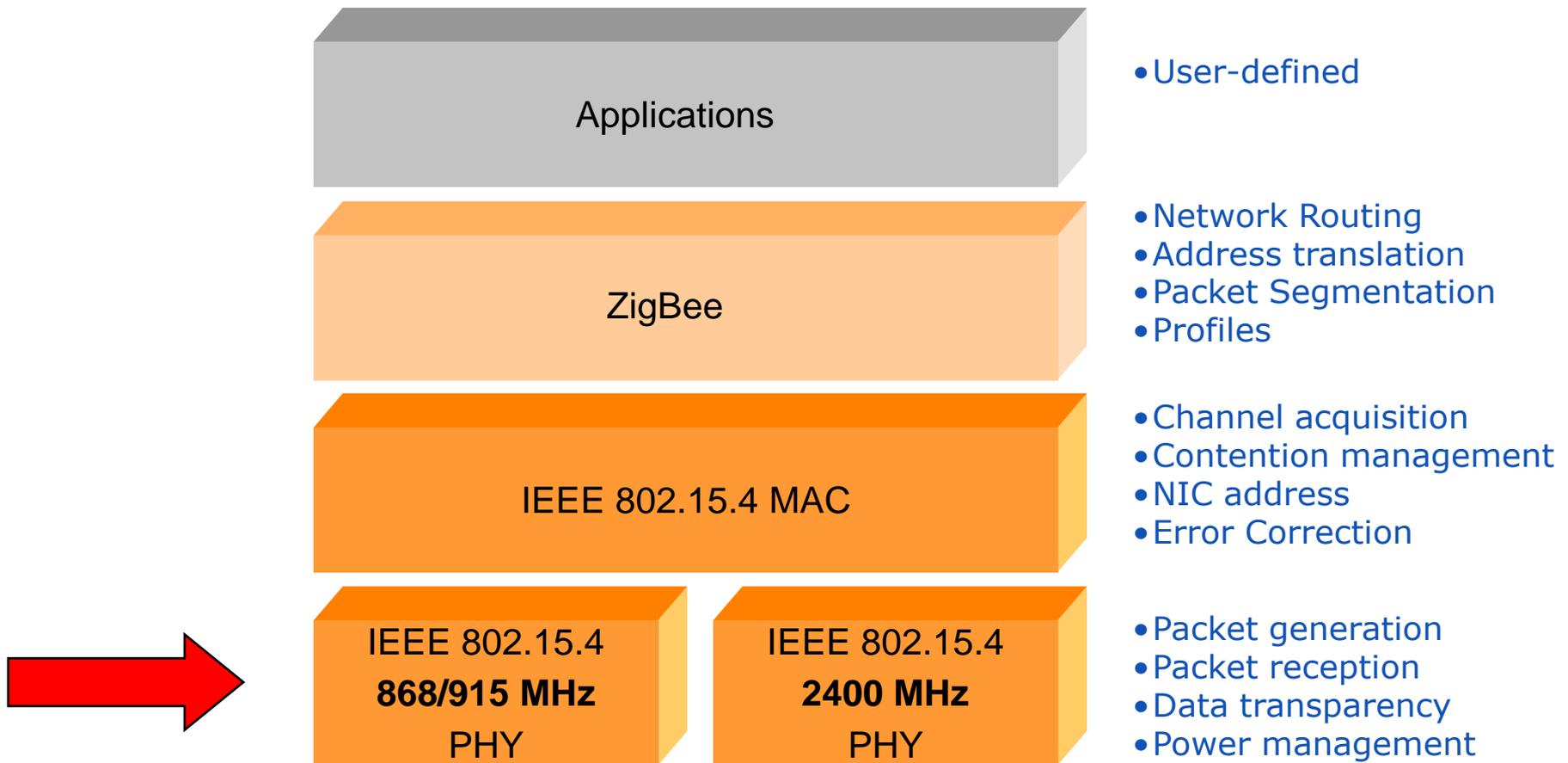
- Introduction
- Présentation de notre boîte à outils
- Exemples d'utilisation de la boîte à outils
- Résumé et perspectives d'avenir

Exemples d'utilisation de la boîte à outils

La norme IEEE 802.15.4

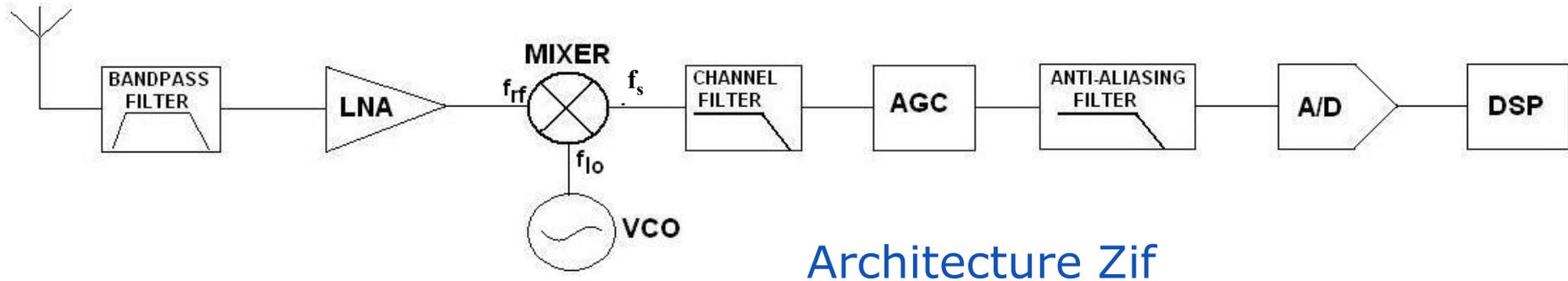
- ❑ Protocole de communication sans fil pour applications à faible coût et à faible consommation d'énergie
- ❑ Spécifications et contraintes à respecter
- ❑ Différents types de technique de codage de l'information selon la bande passante

Architecture du Zigbee

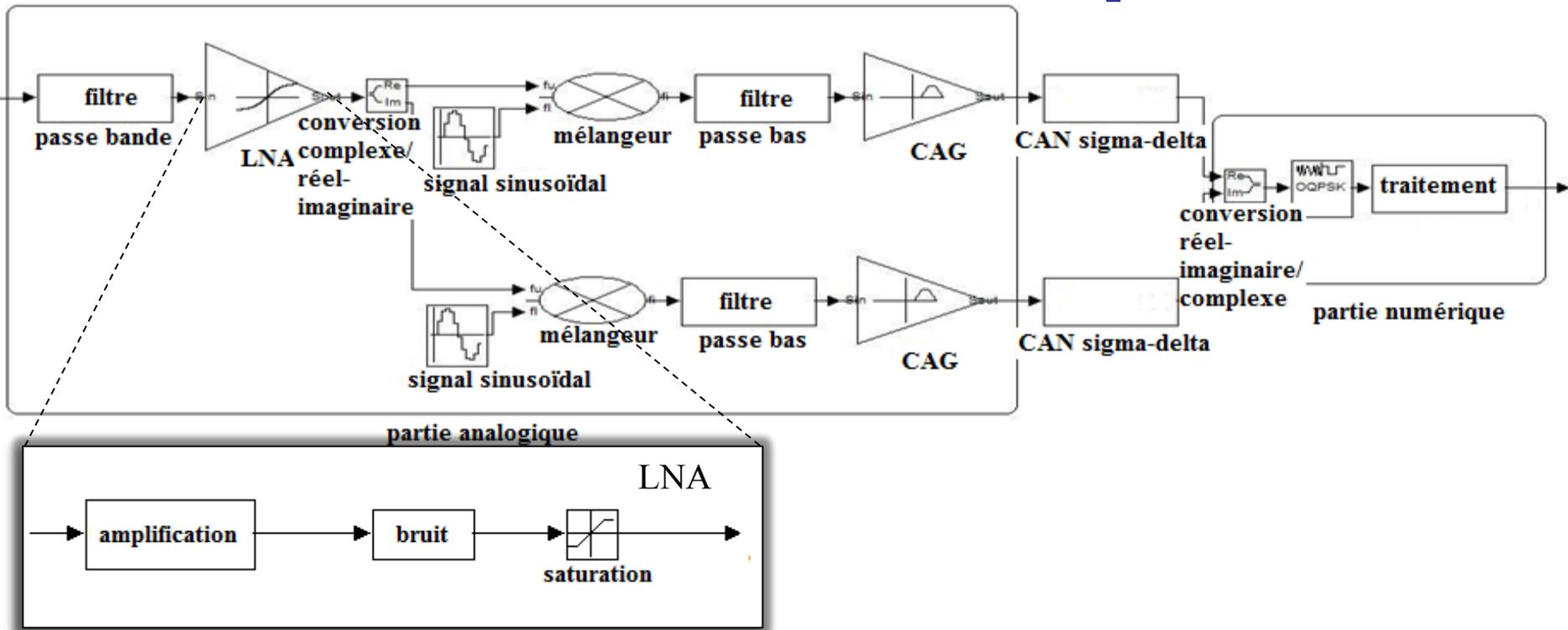


Exemple 1 : exploration architecturale

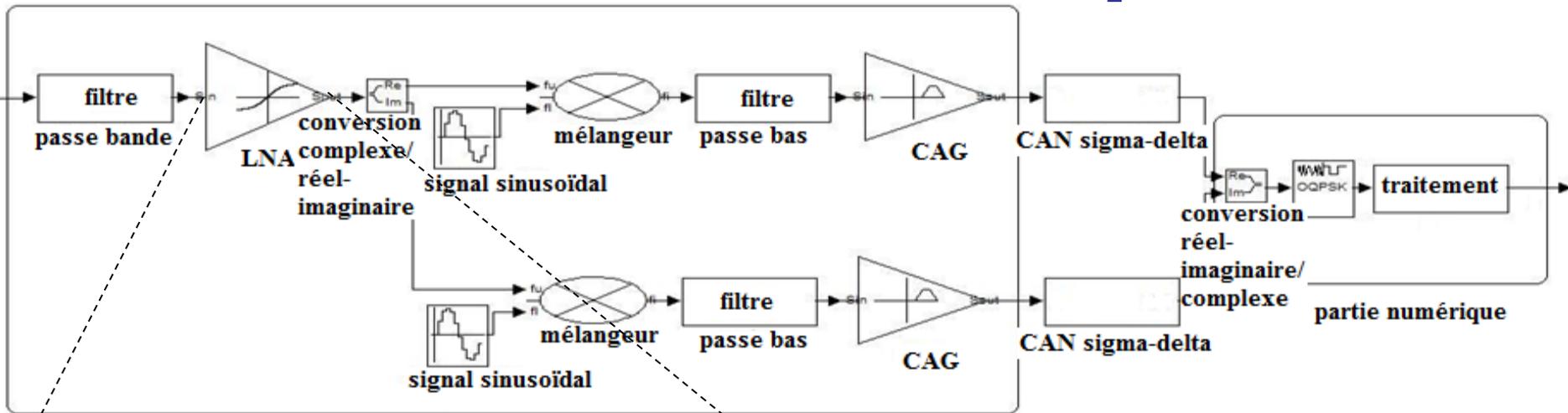
Consiste à choisir les blocs qui vont constituer la chaîne de communication et leurs emplacements



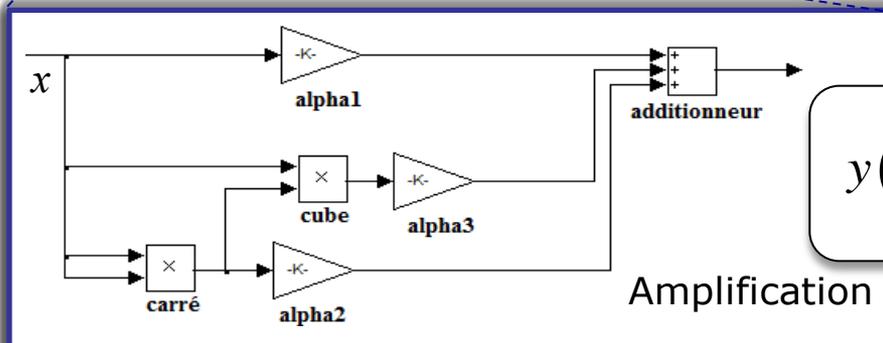
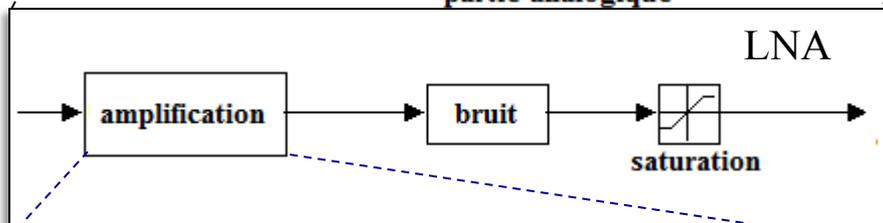
Modélisation d'un récepteur RF



Modélisation d'un récepteur RF

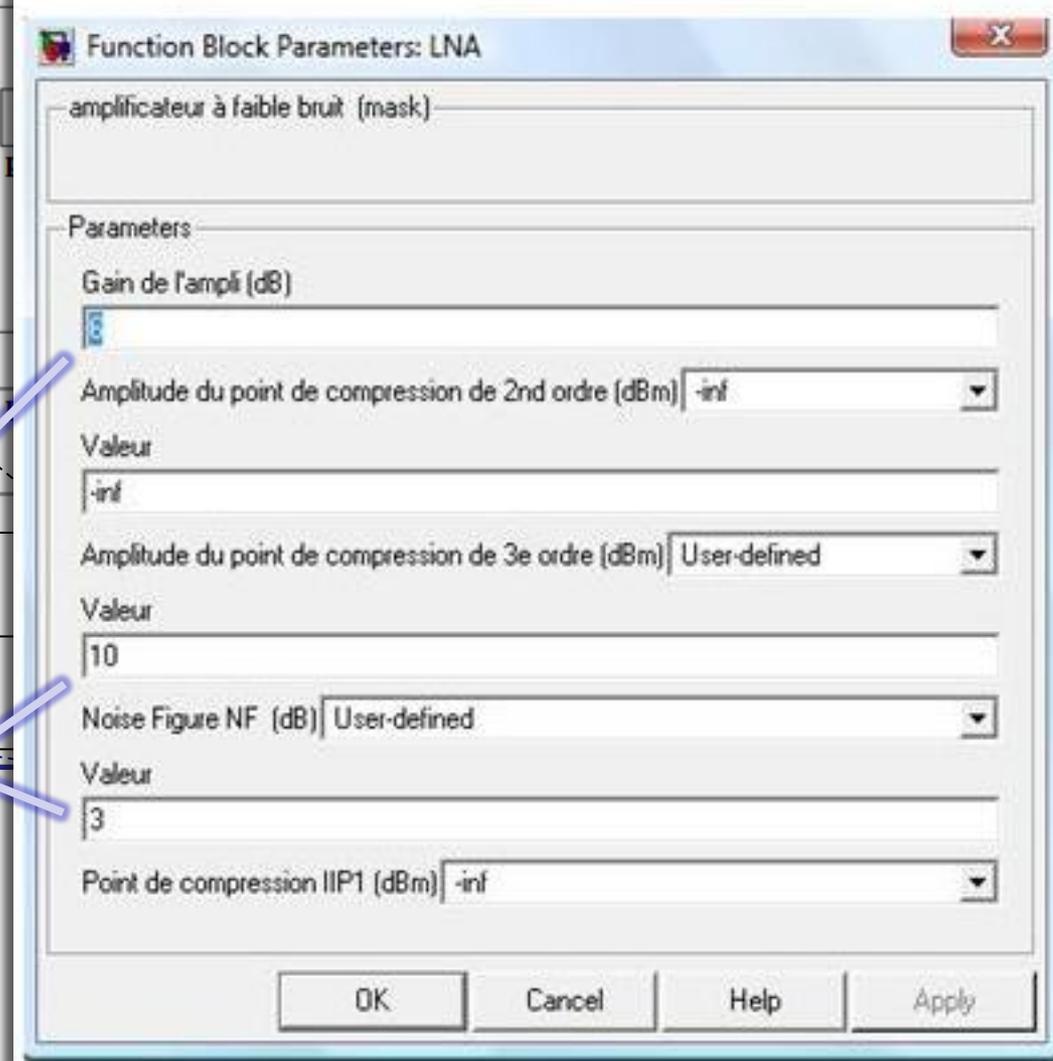
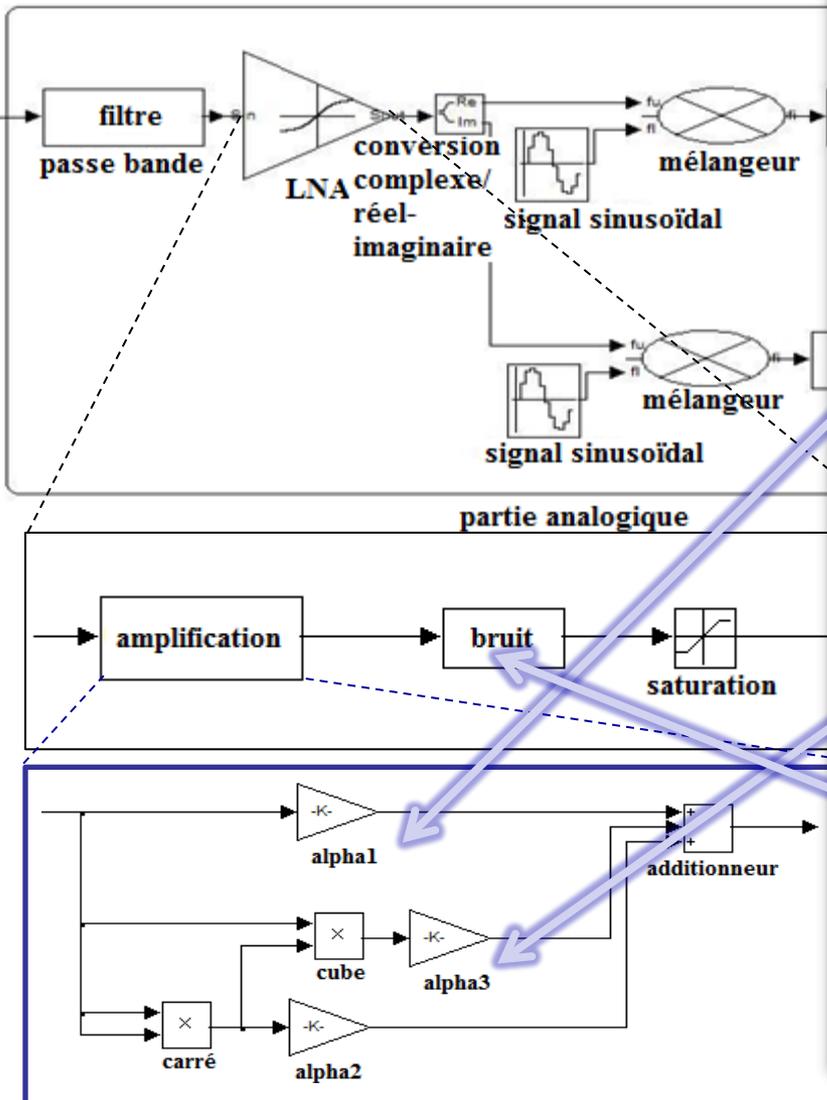


partie analogique

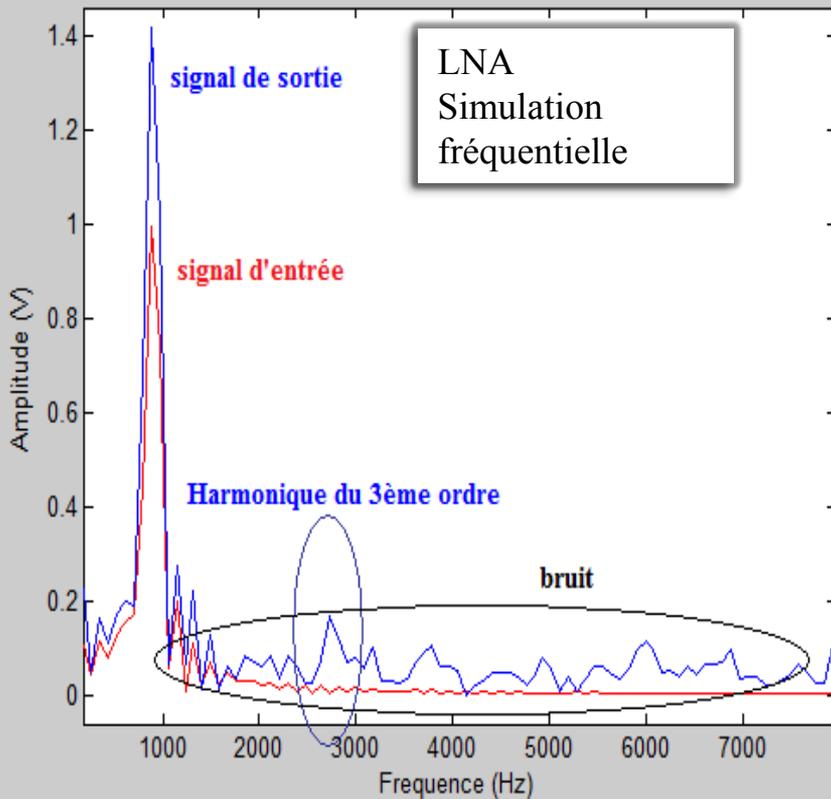


$$y(t) = \alpha_1 x(t) + \alpha_2 x^2(t) + \alpha_3 x^3(t)$$

Modélisation d'un récepteur RF



Test d'un composant



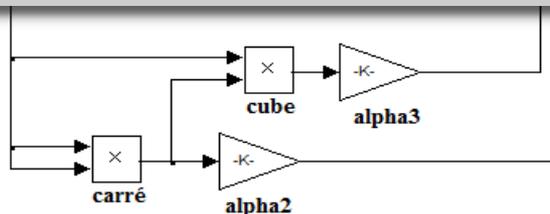
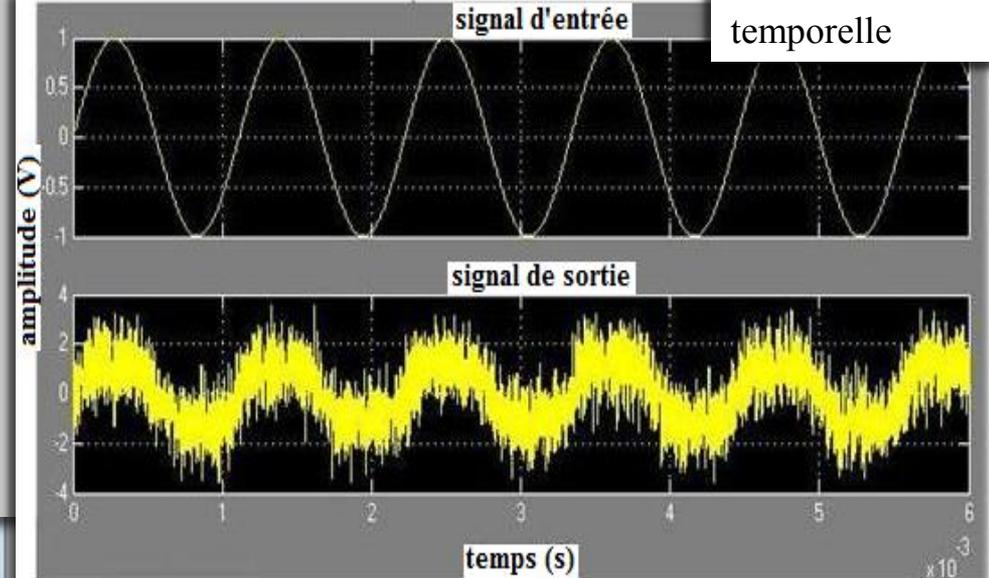
Function Block Parameters: LNA

amplificateur à faible bruit (mask)

Parameters:

Gain de l'ampli (dB)

LNA Simulation
temporelle

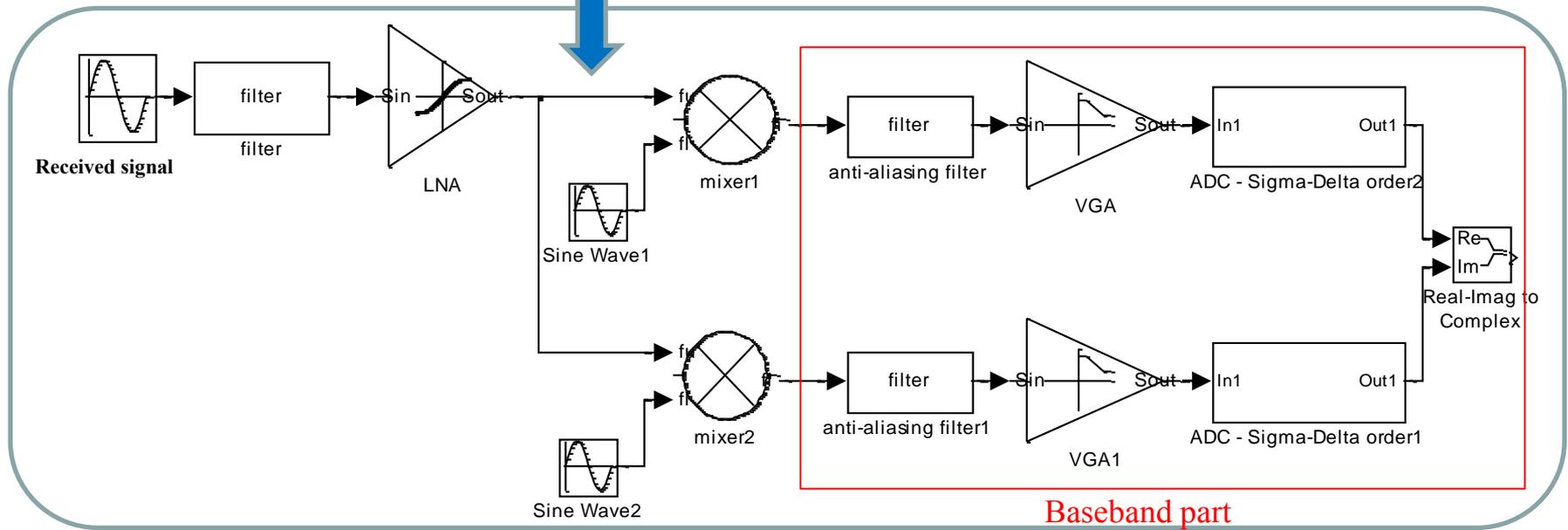


Test d'un récepteur

Free Space

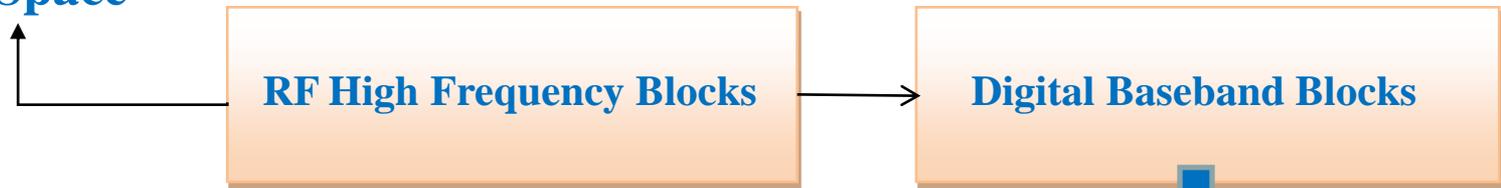
RF High Frequency Blocks

Digital Baseband Blocks

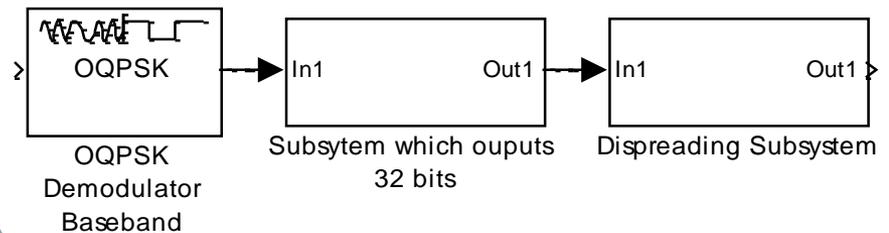


Test d'un récepteur

Free Space



For the OQPSK demodulation



Test d'un récepteur

Free Space

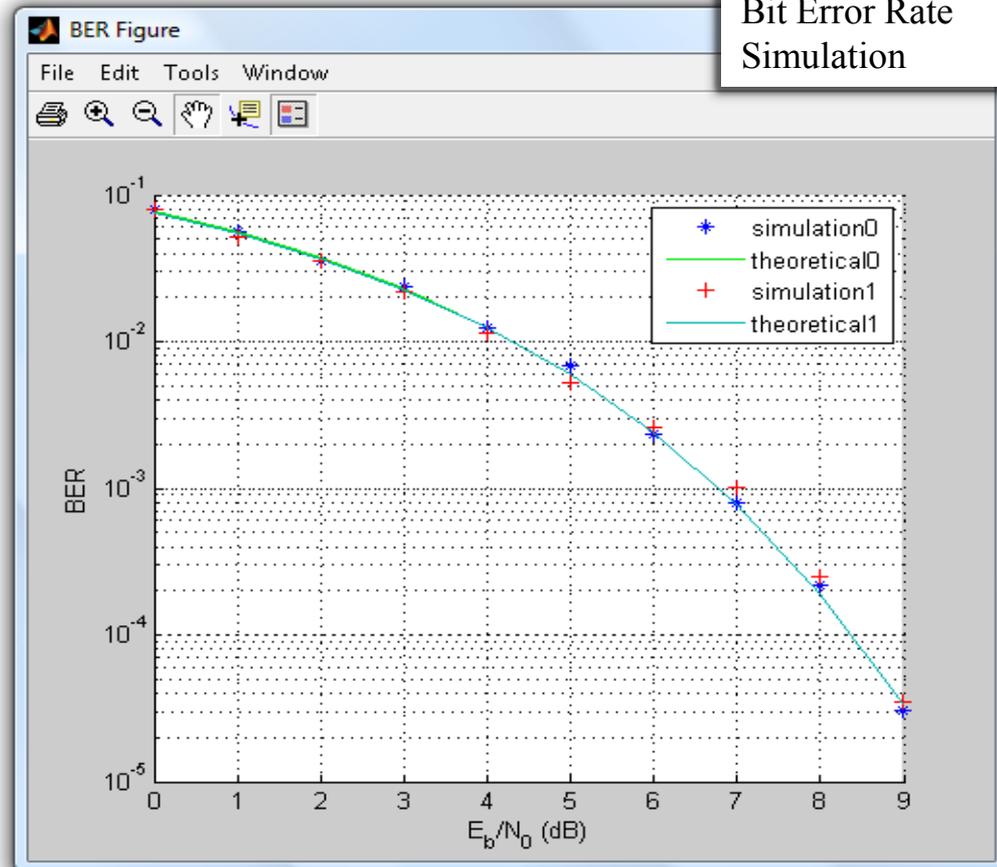
RF High Fre

Bit Error Rate
Simulation

-“Simulation 0” refers to the **BPSK** chain

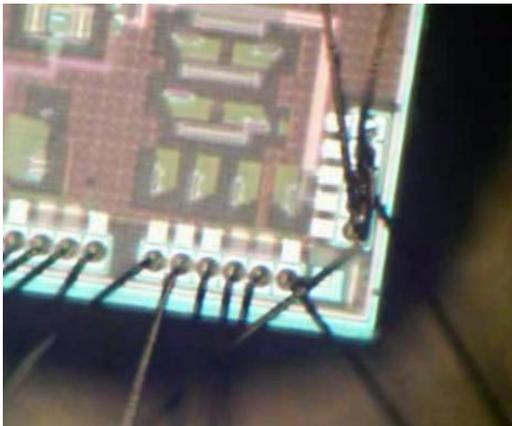
-“Simulation 1” refers to the **OQPSK** chain

- “Theoretical 0 and 1” refer to the **theoretical curves of the BPSK and OQPSK**



Exemple 2 : calcul de la spécification

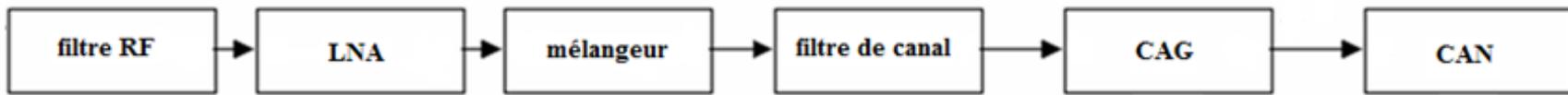
Consiste à déterminer les paramètres ou les contraintes de chaque bloc, de sorte que la chaîne complète respecte une norme donnée.



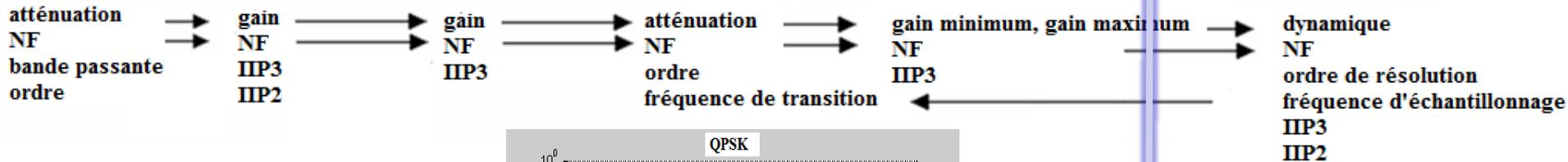
Par exemple, pour un convertisseur Analogique Numérique, il faut déterminer le niveau de bruit et la dynamique du signal à son entrée.

Calcul de la spécification

Modèle d'une chaîne de réception

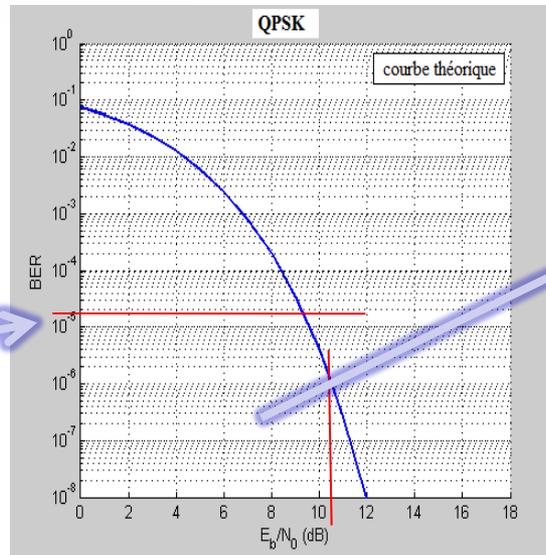


Paramètres de modélisation (→ dépendance)



$$PER = 1 - (1 - BER)^N$$

$N = 32 \Rightarrow BER = 0,3\%$



$$NF = SNR_{in} - SNR_{out}$$

$$SNR_{out} = \frac{E_b}{N_0} - 10 \log \left(\frac{B}{D} \right)$$

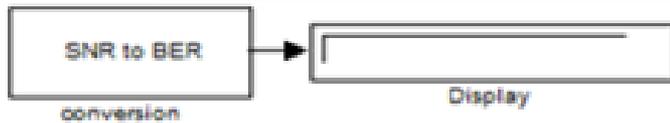
Bande passante d'un canal B	2 MHz
Débit binaire D	250 kbit/s

Calcul de la spécification

Matlab
Graphic
User
Interface

The screenshot shows the 'generateur' software interface with several key sections:

- Estimation détaillée**: A central panel with five columns of radio button options for receiver specifications and architectures: homodyne, low IF, and superheterodyne. Options include 'Filtre RF', 'LNA', 'mélangeur I,Q', 'Filtre passe bas antireplément', and 'AGC'.
- format des résultats**: A panel on the left with input fields for SNR(dB), IIP3(dBm), and SFDR(dB), all set to 0.
- Spécification système**: A panel below the results with fields for 'Sensibilité' (0 dBm), 'Bande Passante' (0 to 0 MHz), and 'SNRminimum' (0 dB).
- Choix des composants**: A panel on the right with radio button options for various components like 'Filtre RF', 'LNA', 'mélangeur', 'Filtre passe bande F12', 'Amplificateur', 'mélangeur I,Q', 'Filtre passe bas antireplément', and 'AGC'.
- Source-Block Parameters: conversion**: A dialog box in the foreground with fields for 'SNR', 'bande passante (Hz)', and 'débit binaire (bits/s)', and buttons for 'OK', 'Cancel', and 'Help'.



Plan

- Introduction
- Présentation de notre boîte à outils
- Exemples d'utilisation de la boîte à outils
- **Résumé et perspectives d'avenir**

Résumé et perspectives

□ Résumé

- Développement d'outils permettant la validation d'une chaîne de transmission
- Exploration d'architecture: comparaisons des performances en fonction de la variation des paramètres
- Application : simulation de terminaux RF suivant la norme IEEE 802.15.4

Résumé et perspectives

□ Perspectives

- Spécification de composants électroniques (taille, topologie, tensions, etc.)
- Optimisation automatique
- Mapping technologique

Questions?

Merci pour votre attention !

