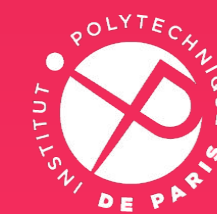


Soutenance TELECOM205

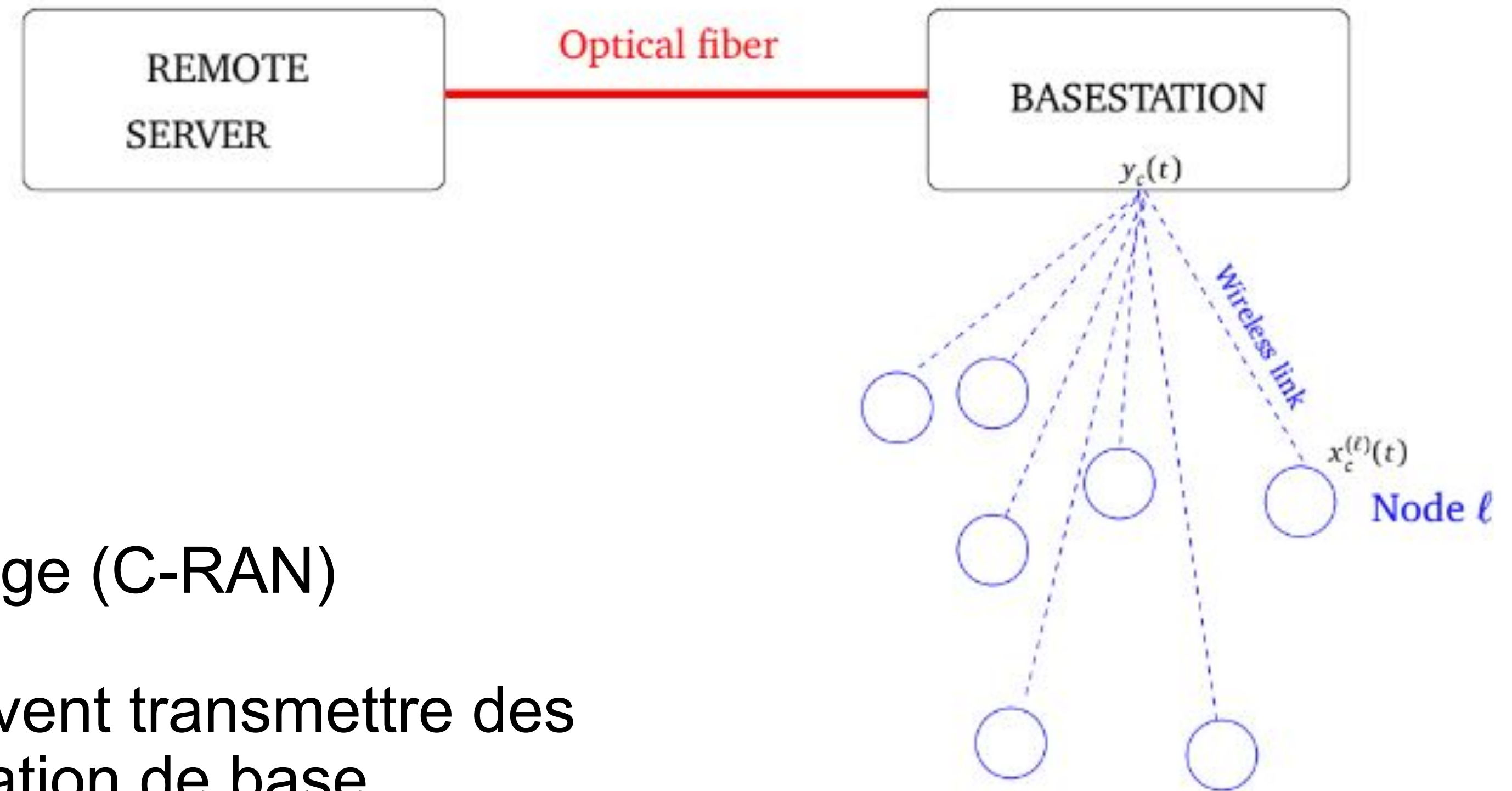
Groupe 1 : MOALIC Baptiste et MUNGUR Darius

Filière TELECOM 2021-2022



INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS

Introduction



- Réseau d'accès radio en nuage (C-RAN)
- Ensemble de nœuds qui peuvent transmettre des informations sans fil à une station de base
- Cette station de base est connectée via une fibre optique à un serveur distant qui correspond à la destination finale

A. Introduction

1. Simulation du système avec de l'hardware idéal
2. Système radiofréquences et modélisation du hardware
3. Performance du système en point à point optique
4. Simulation du réseau et performance globale

B. Conclusion

1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

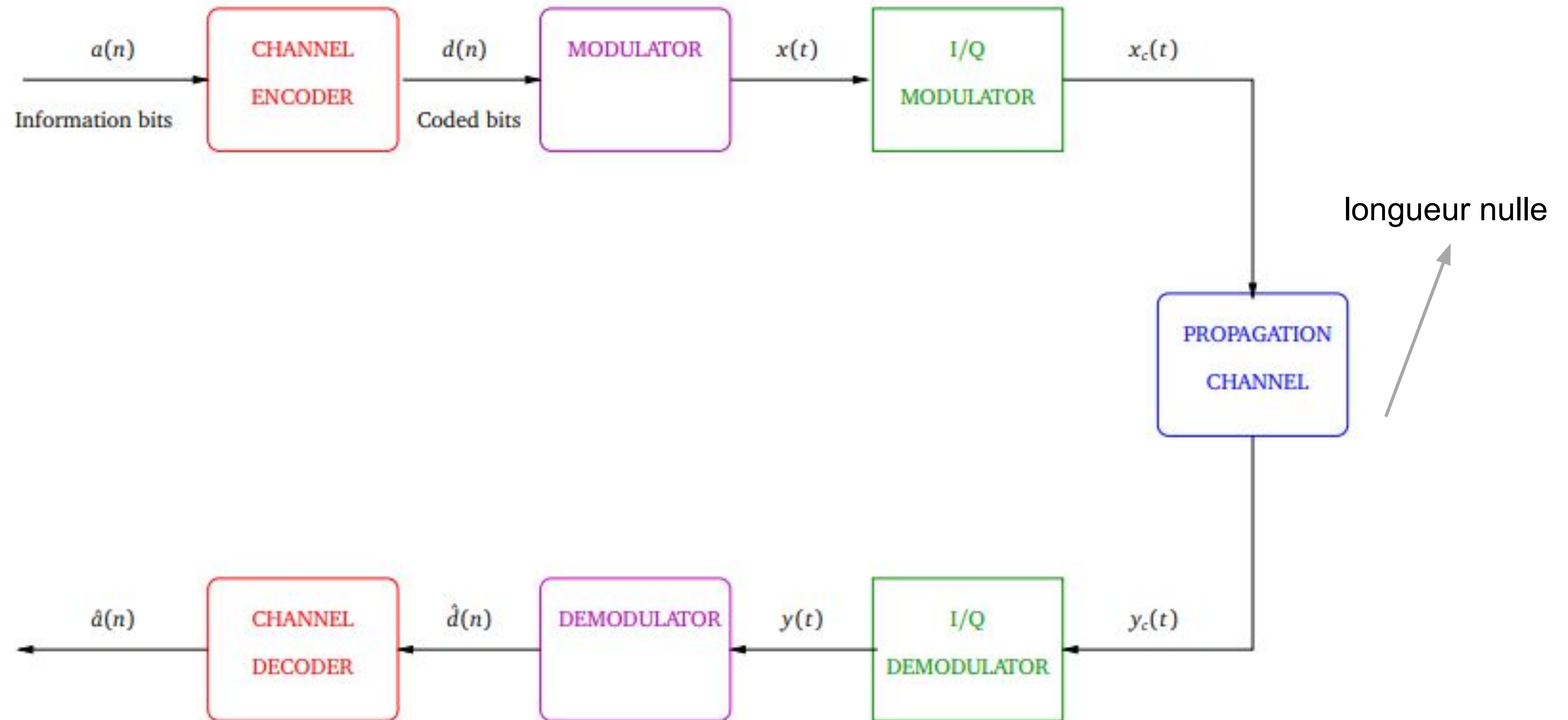
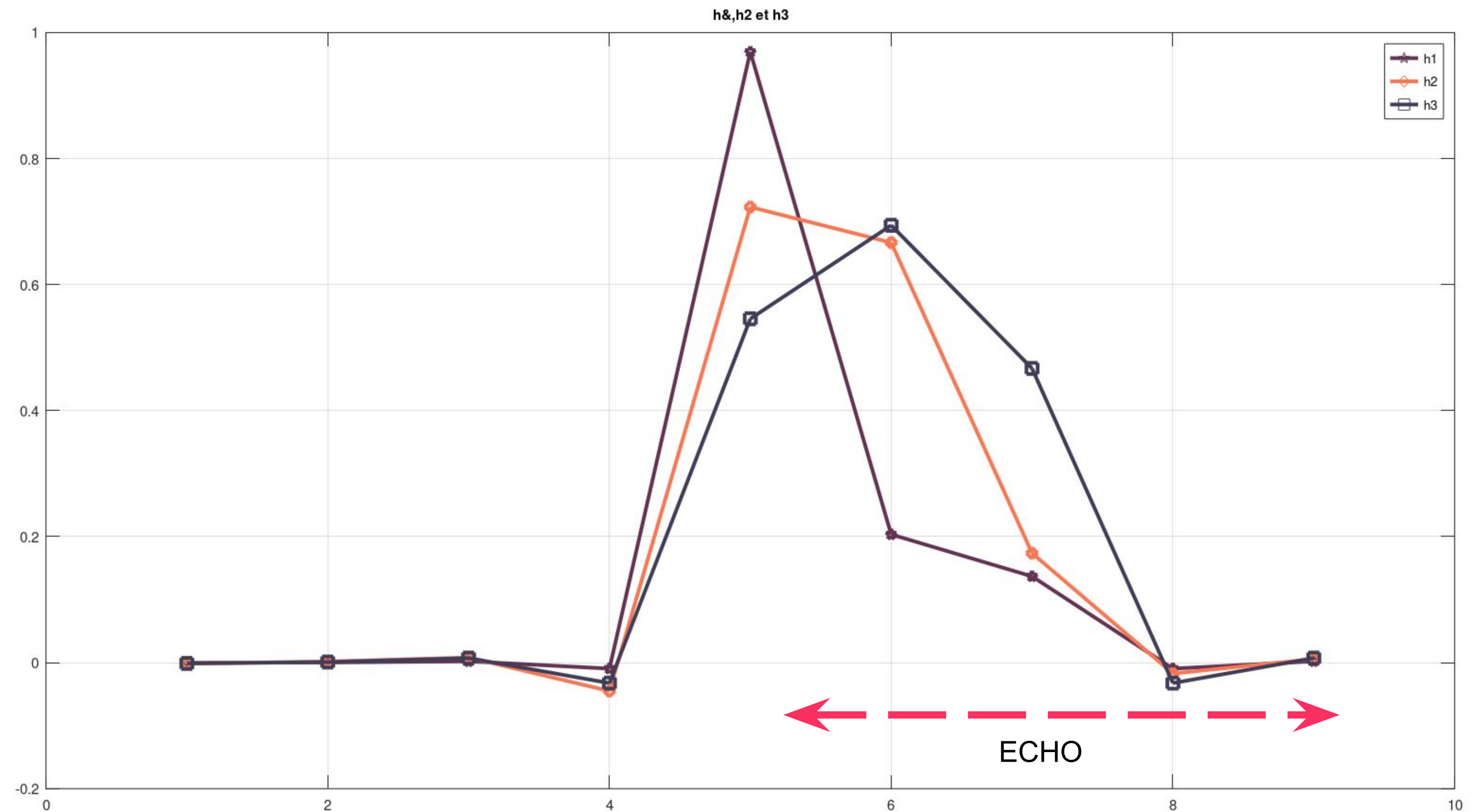


Figure 2.1: *Ideal Transmitter and Receiver*

1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

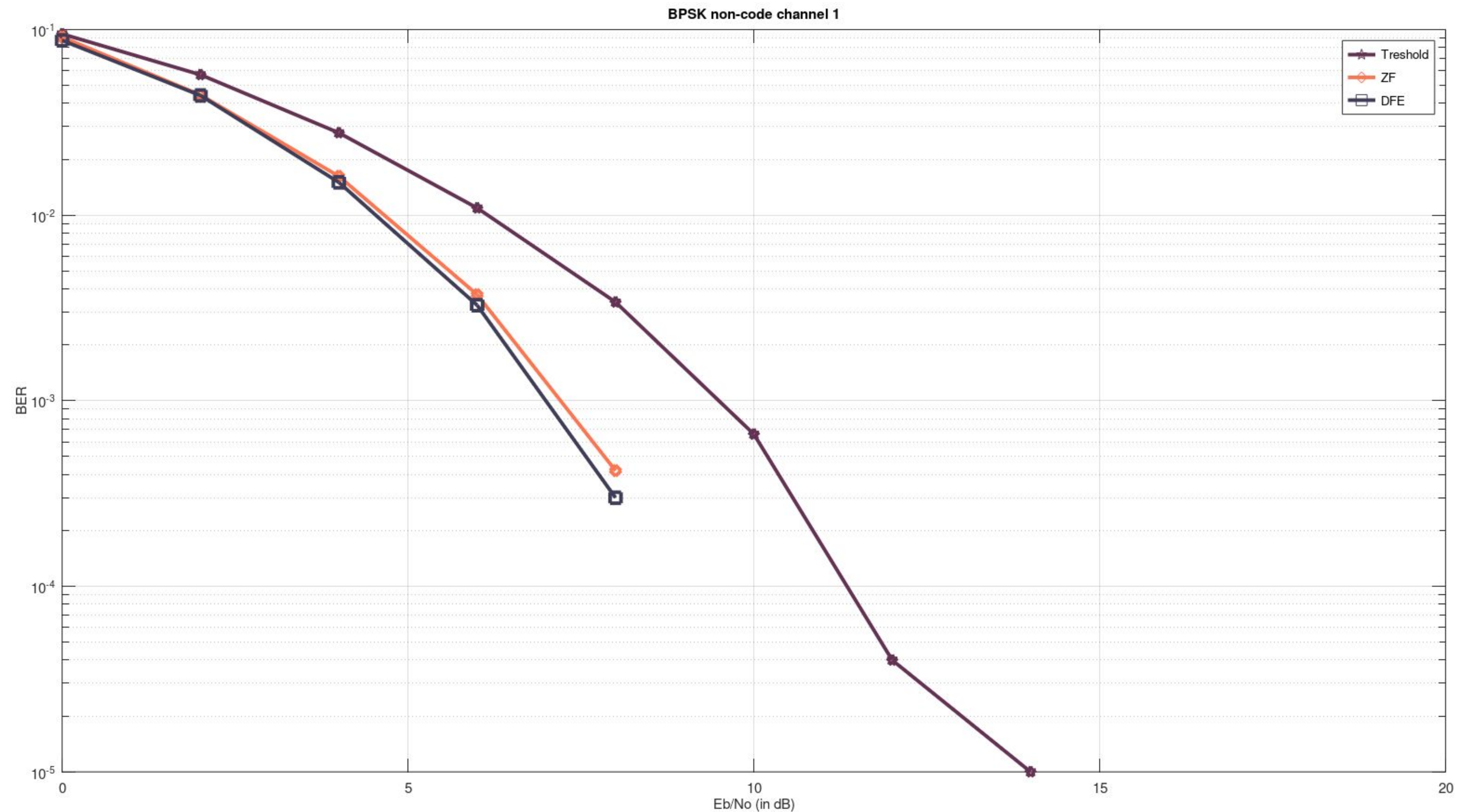
A - Modulation, représentation des canaux



- Channel 0: $A = [1]$, $\tau = [0] \times T_s$, ($M = 0$),
- Channel 1: $A = [1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1]$, $\tau = [0, 0.5, 1, 1.5, 2] \times T_s$, ($M = 4$),
- Channel 2: $A = [1, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2]$, $\tau = [0, 0.5, 1, 1.5, 2] \times T_s$, ($M = 4$),
- Channel 3: $A = [1, 0.8, 0.8, 0.8, 0.8]$, $\tau = [0, 0.5, 1, 1.5, 2] \times T_s$, ($M = 4$),

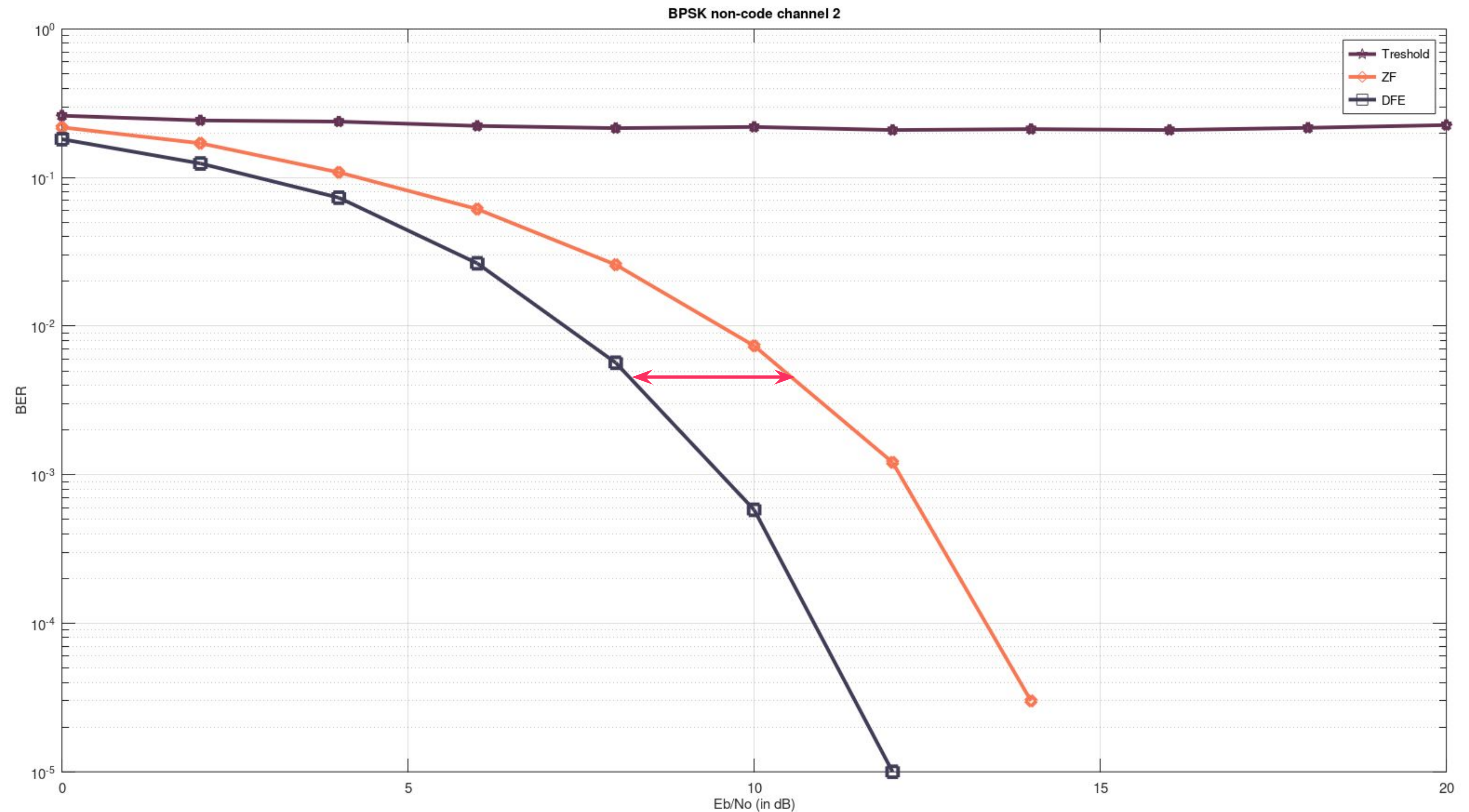
1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

A - Modulation, BER vs SNR, BPSK H1



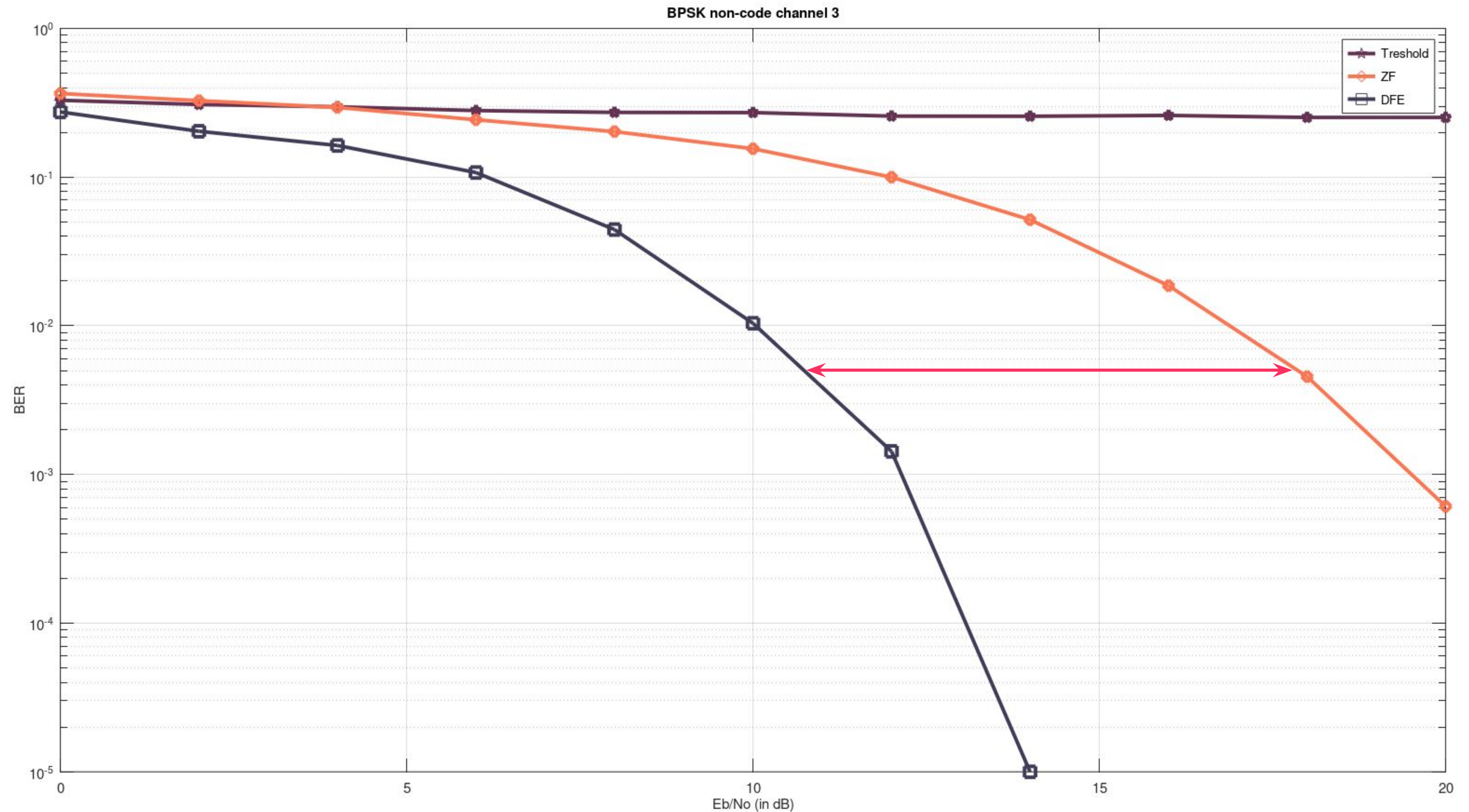
1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

A - Modulation, BER vs SNR, BPSK H2



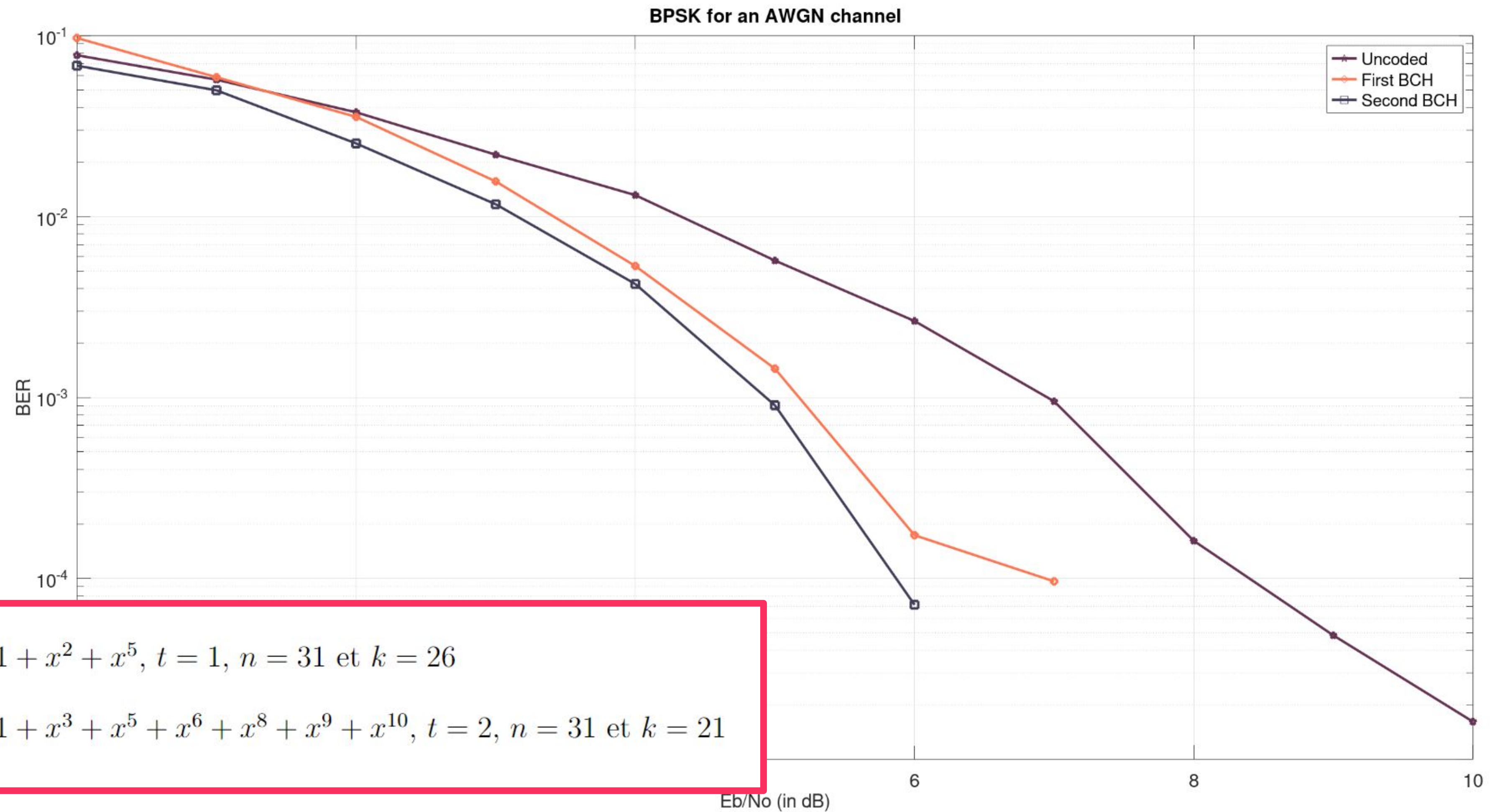
1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

A - Modulation, BER vs SNR, BPSK H3



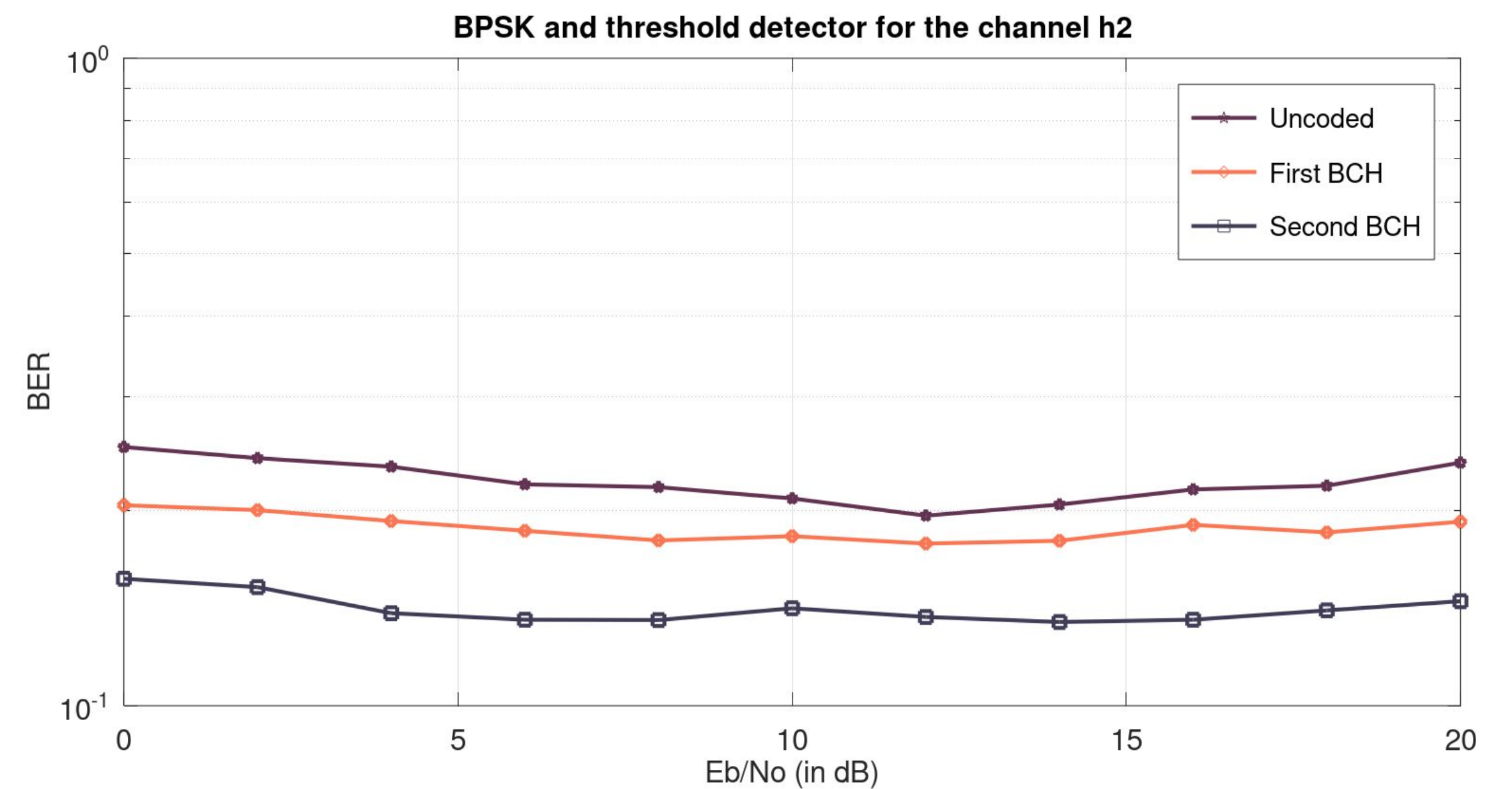
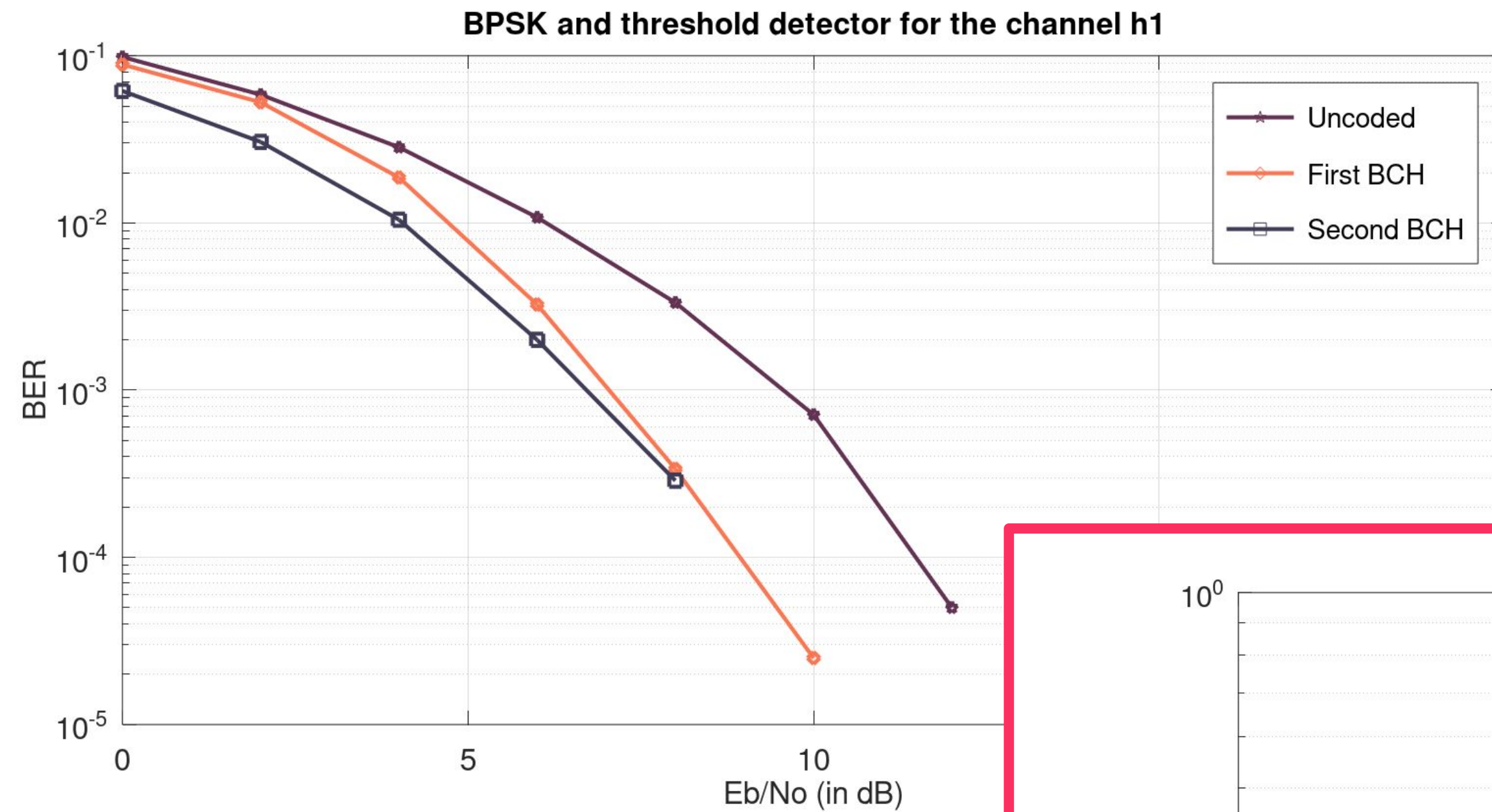
1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

B - Codage



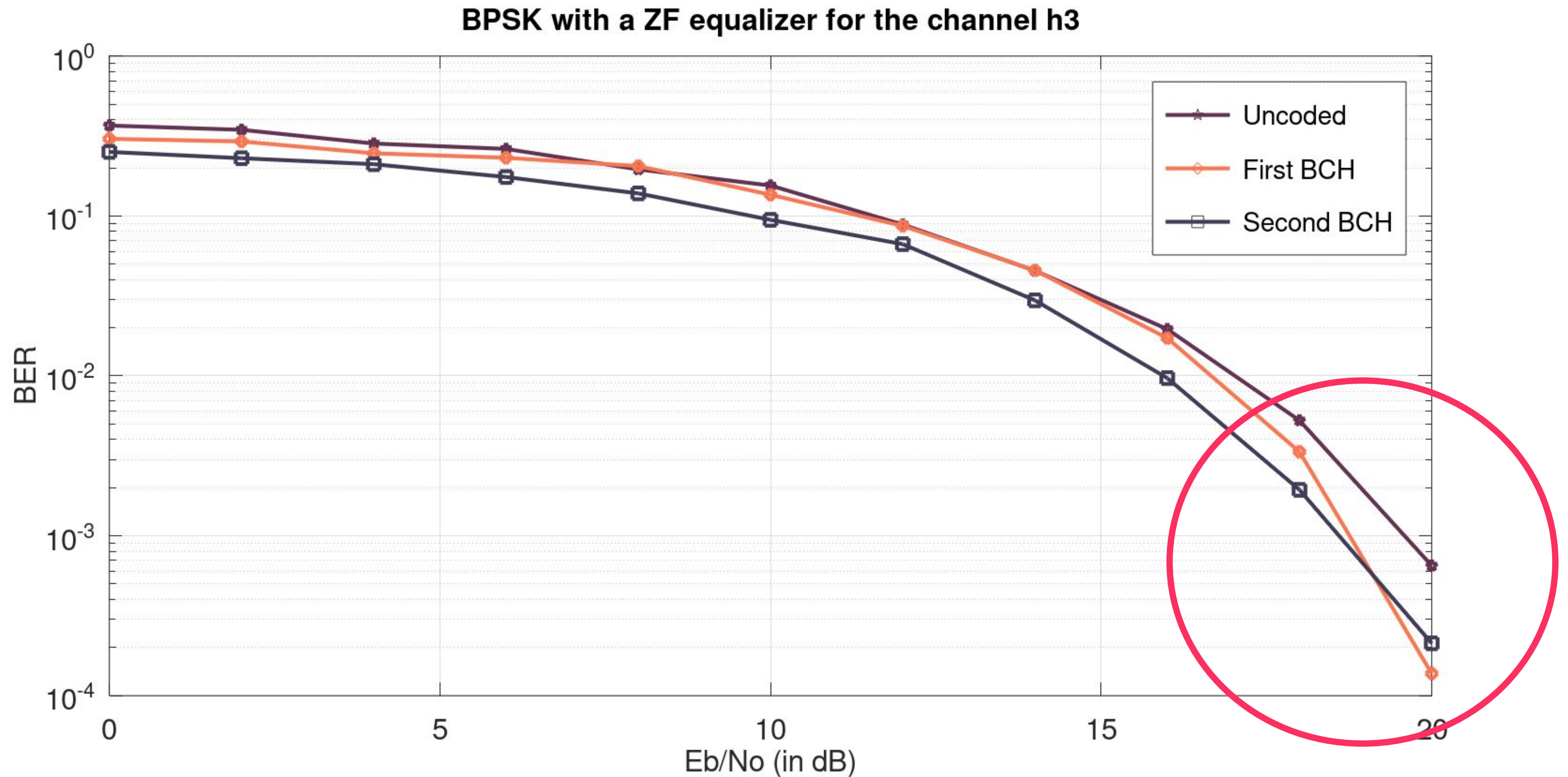
1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

C - Extra credit, limites des codes BCH



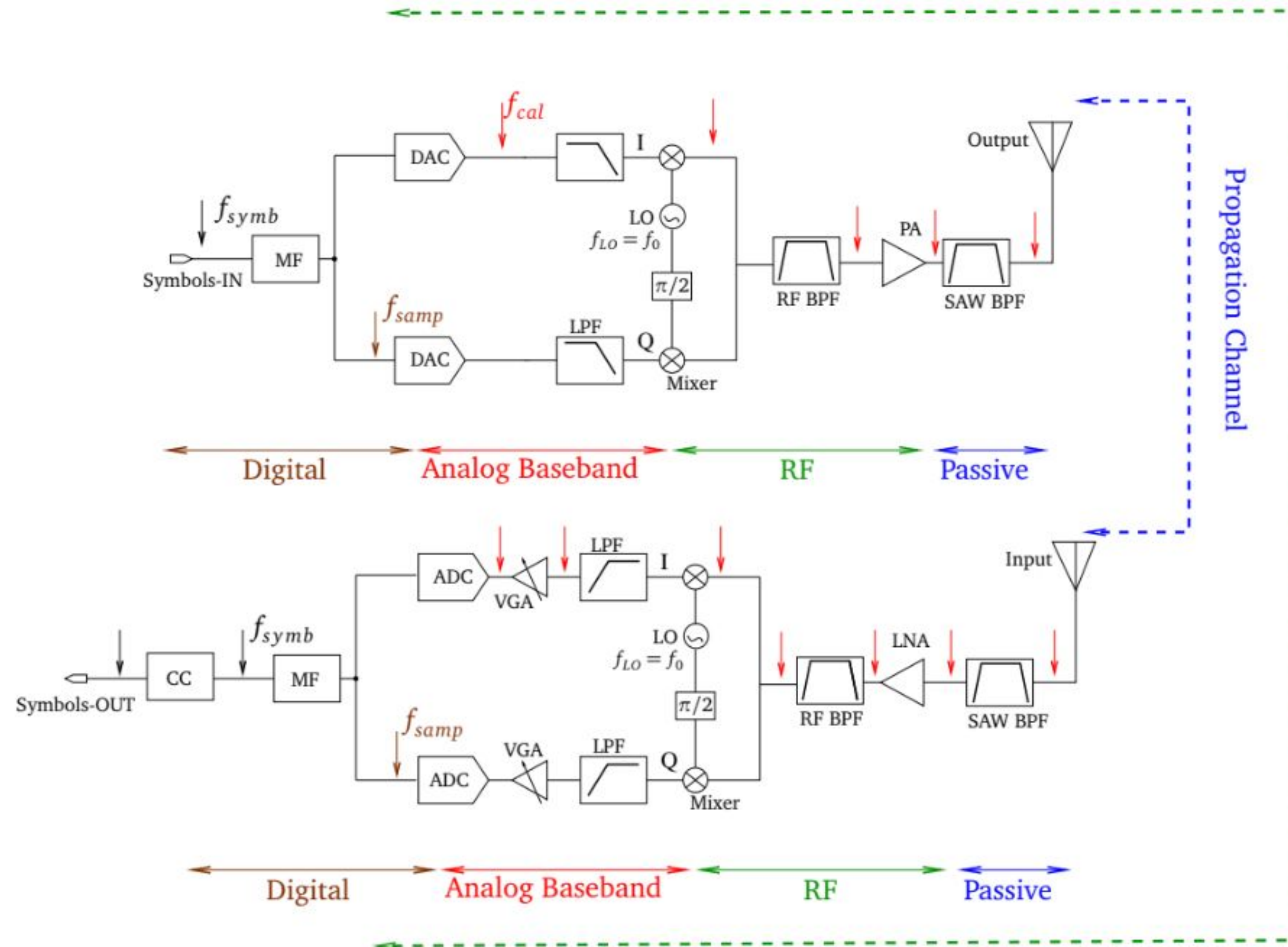
1 - Simulation du système avec de l'hardware idéal

C - Extra credit, codes BCH à fort SNR



2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

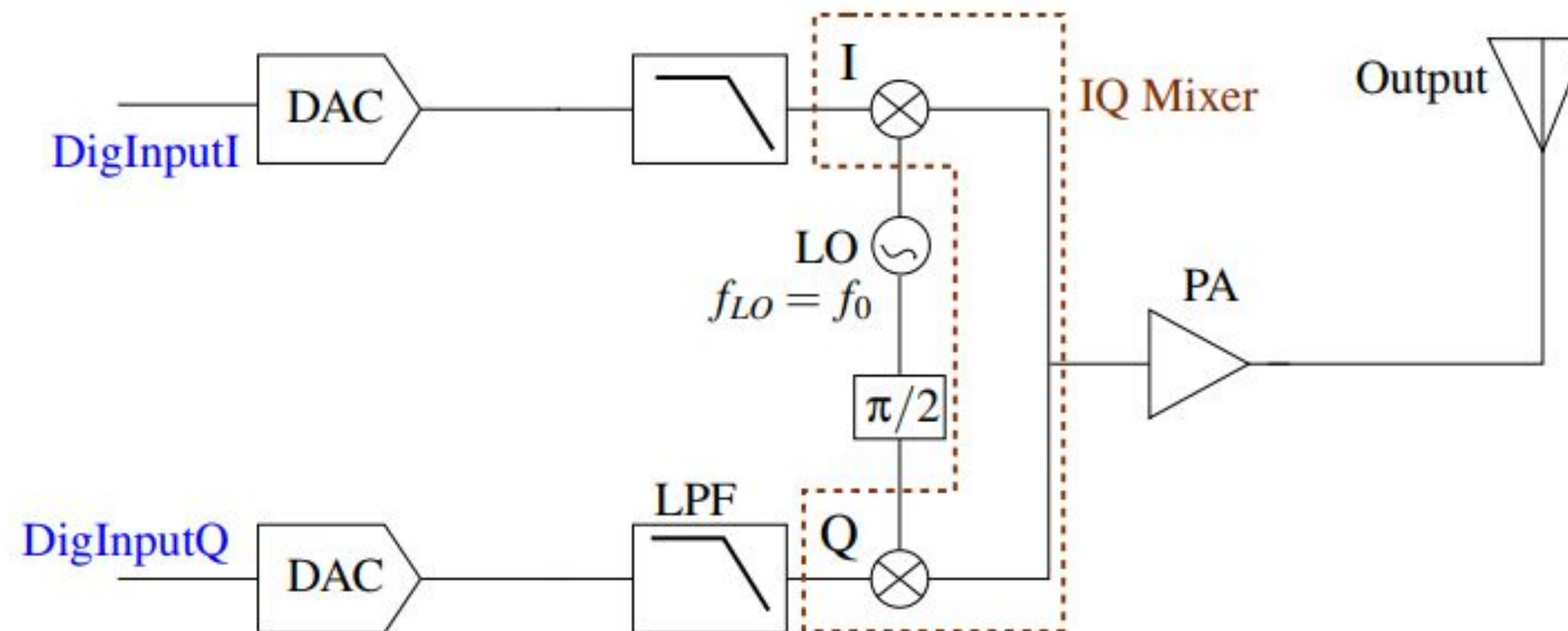


Contraintes globales :

- Fcentrale = 2.4GHz
- Bande totale = 30MHz
- Bande utile = 20MHz

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

A - Emetteur

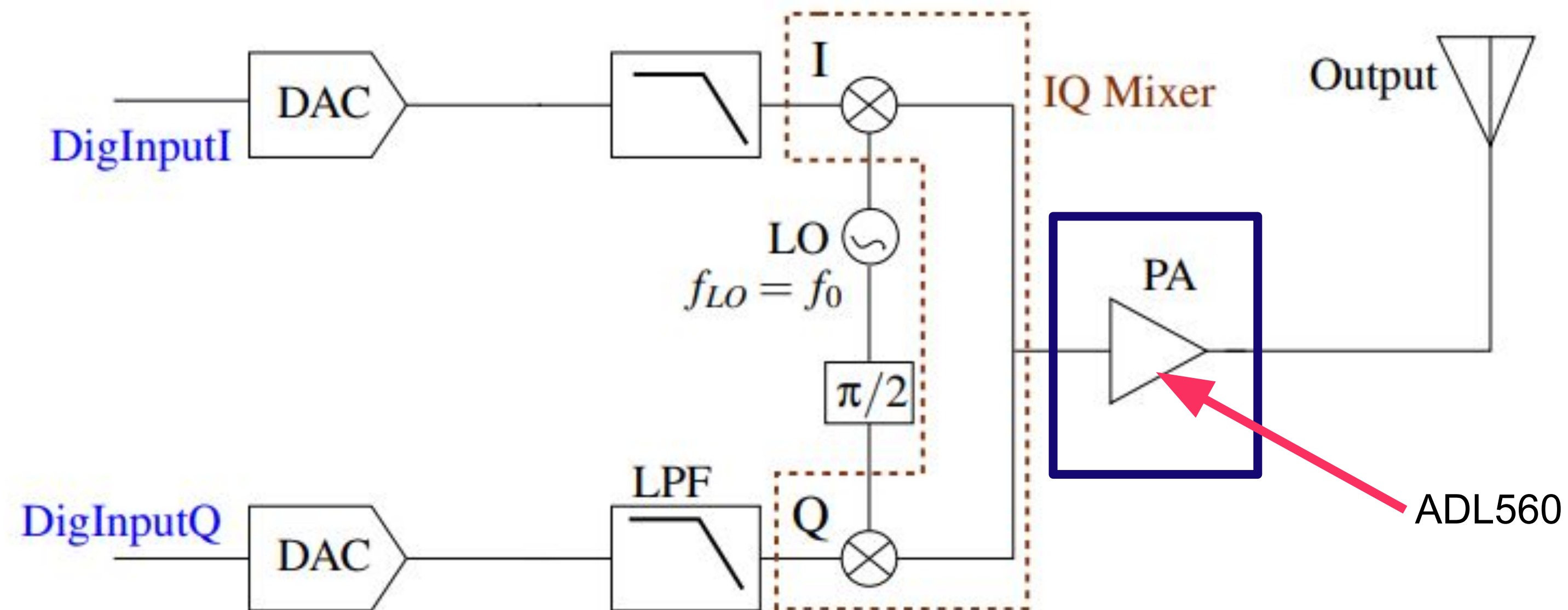


Contraintes :

- Puissance dans la bande utile de 20 dBm en sortie du TX
- ACPR minimal de 45dB en sortie du TX

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

A - Emetteur , Choix du PA

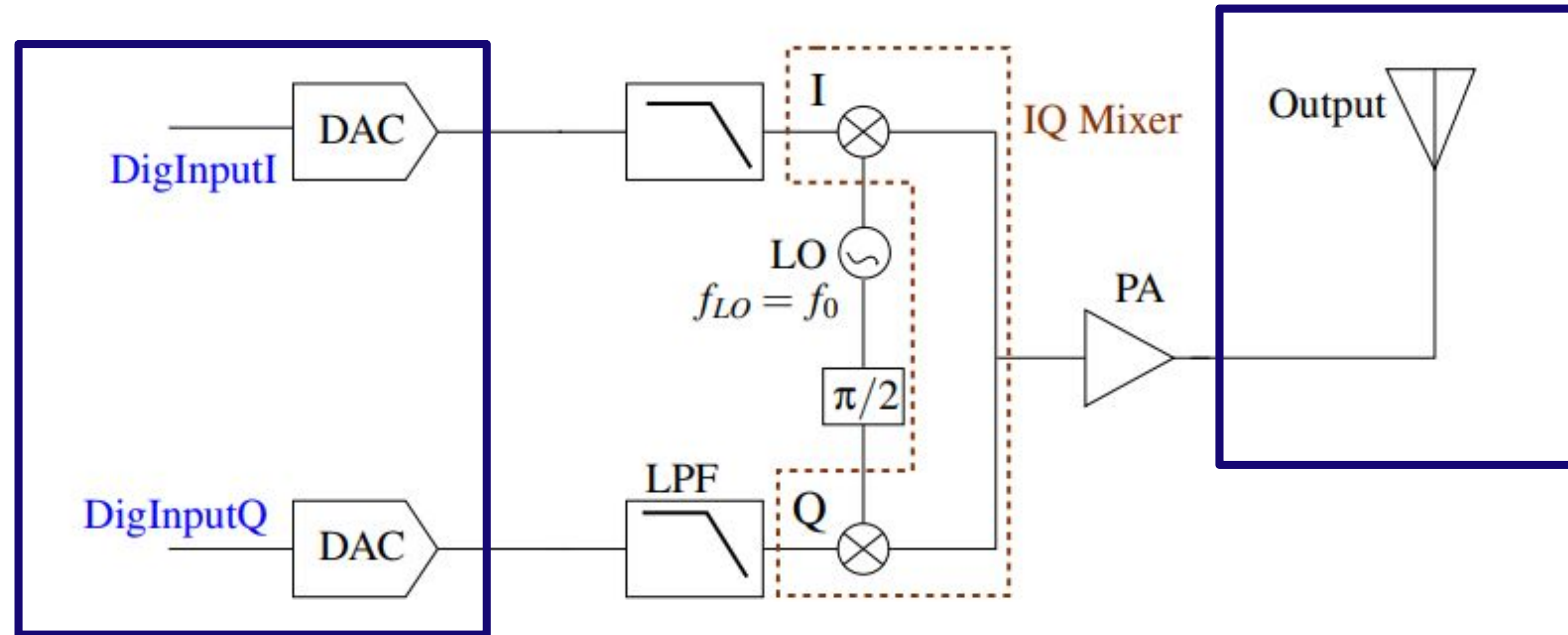


Contraintes :

- Puissance dans la bande utile de 20 dBm en sortie du TX
- ACPR minimal de 45dB en sortie du TX

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

A - Emetteur , Choix du nombre de bits du DAC

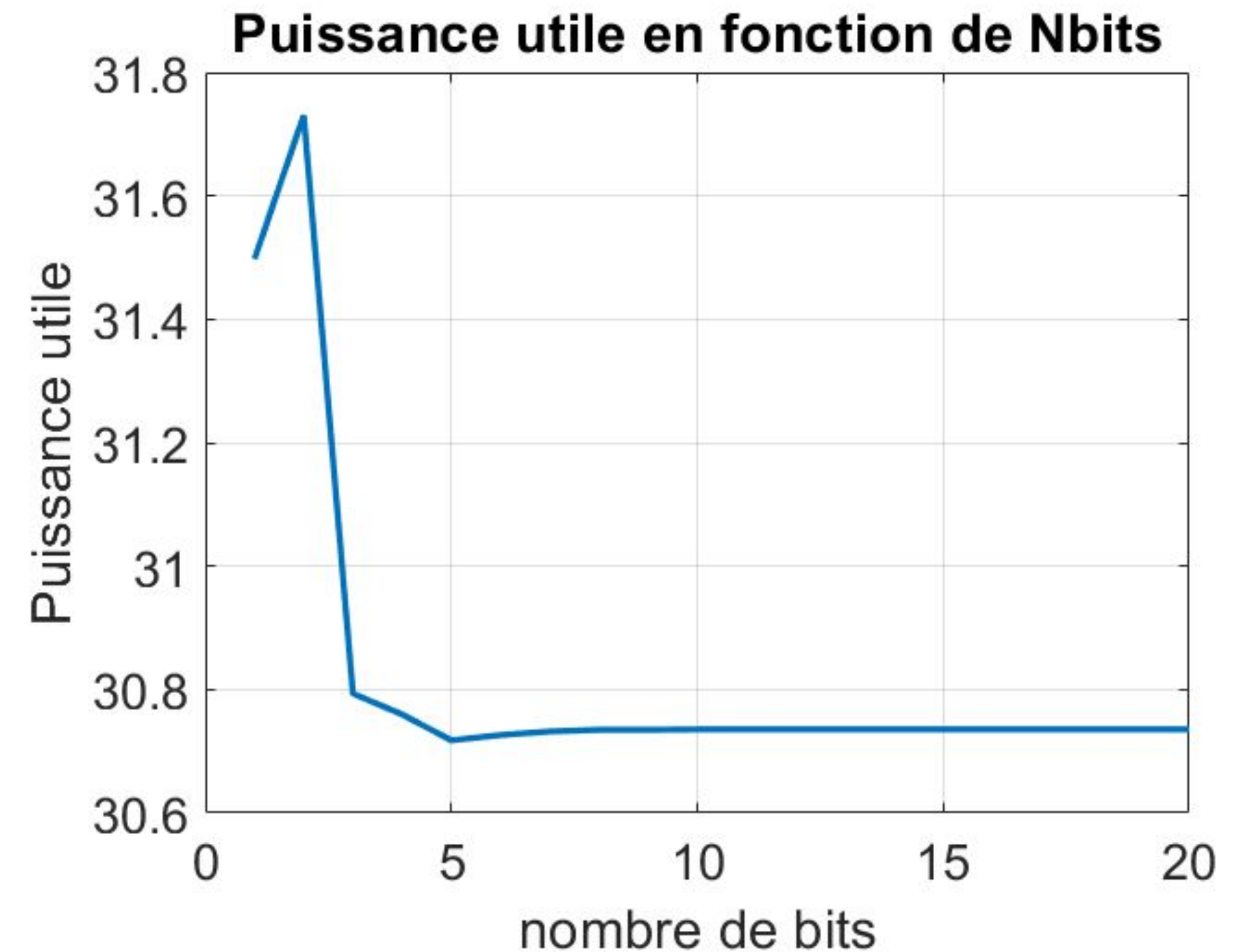
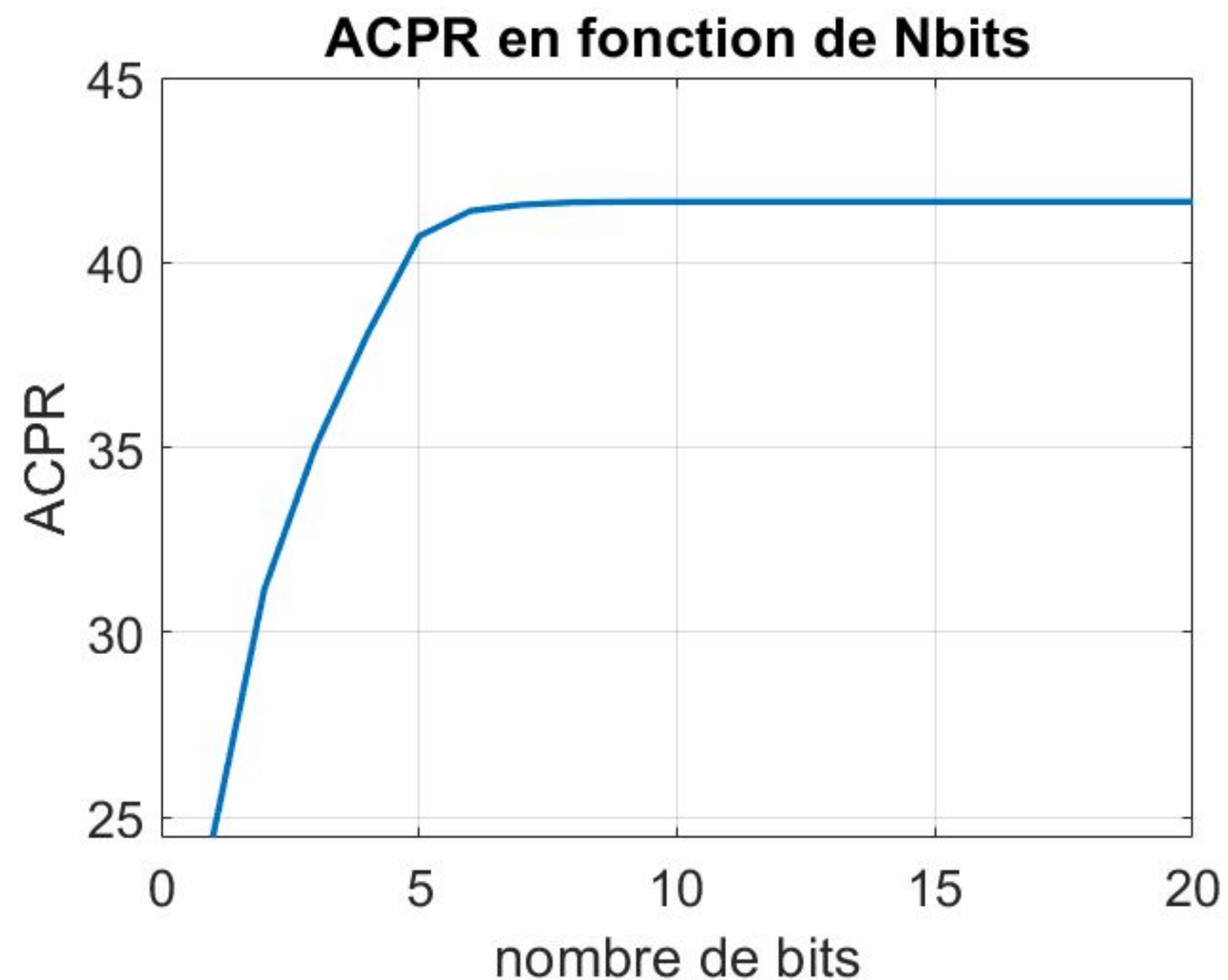


Contraintes :

- Puissance dans la bande utile de 20 dBm en sortie du TX
- ACPR minimal de 45dB en sortie du TX

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

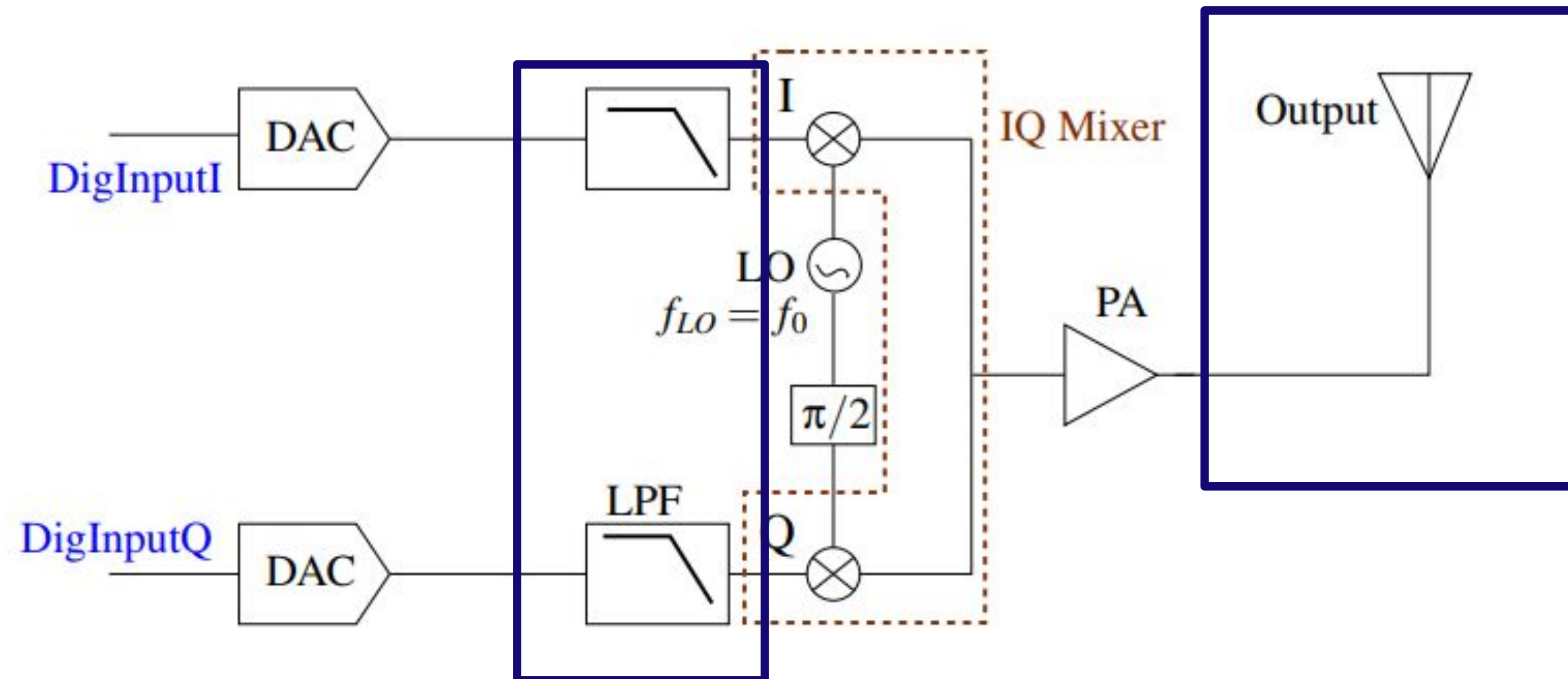
A - Emetteur , Choix du nombre de bits du DAC



On choisit $N_{\text{bits}} = 10$

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

A - Emetteur , Choix de l'ordre du filtre

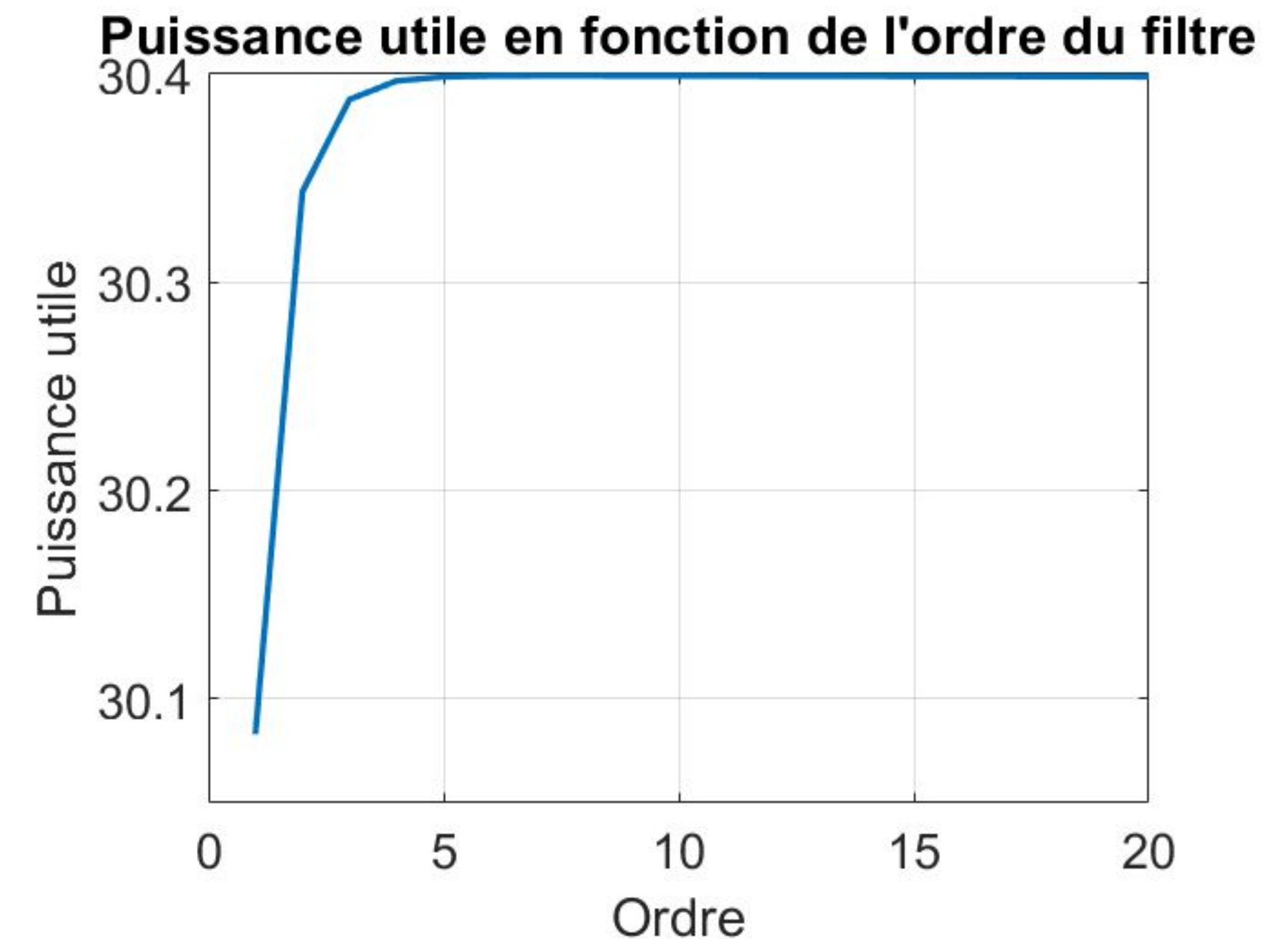
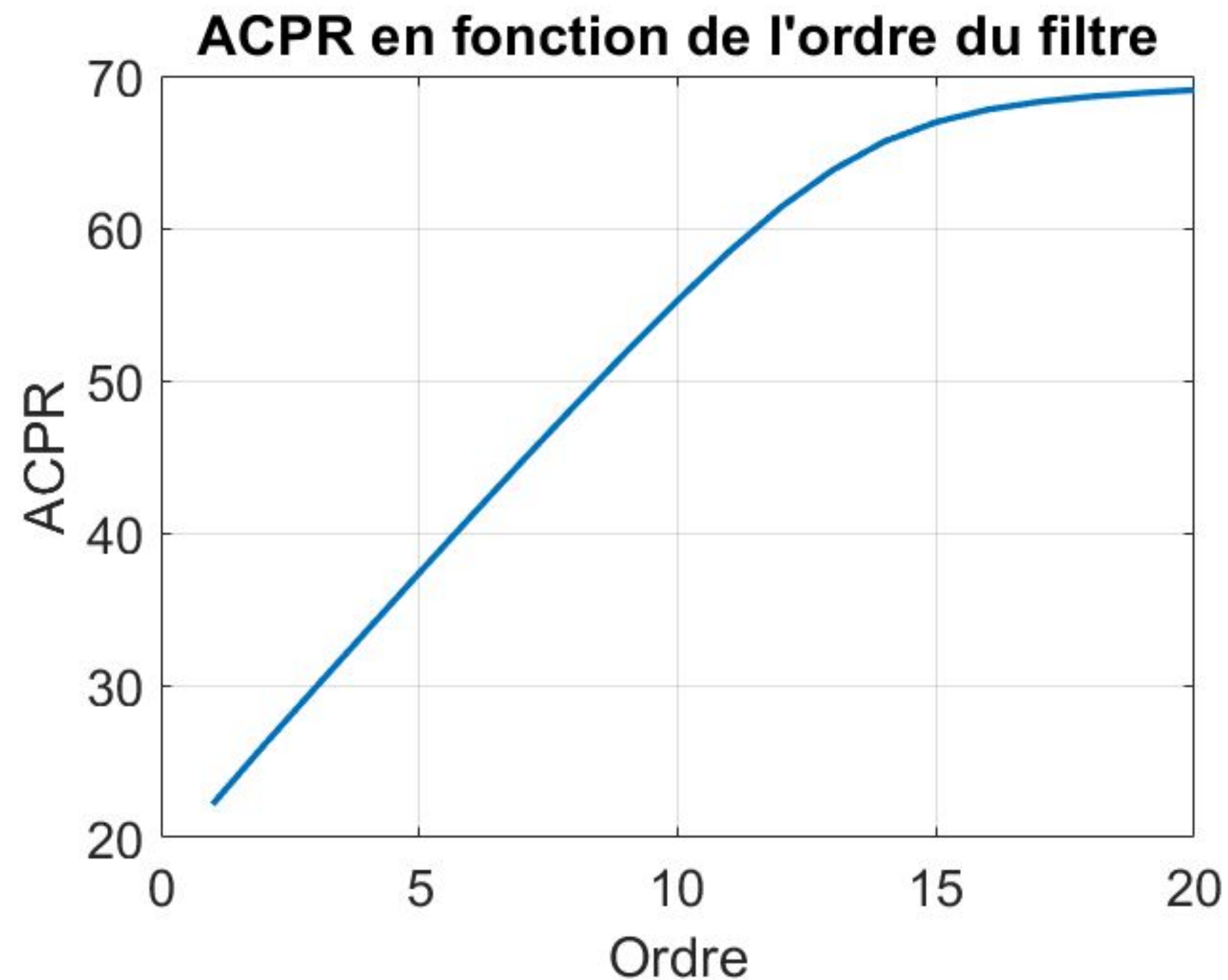


Contraintes :

- Puissance dans la bande utile de 20 dBm en sortie du TX
- ACPR minimal de 45dB en sortie du TX

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

A - Emetteur , Choix de l'ordre du filtre



On fixe $N_{\text{bits}} = 10$ et on choisit $n = 8$

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

A - Emetteur, Conclusion

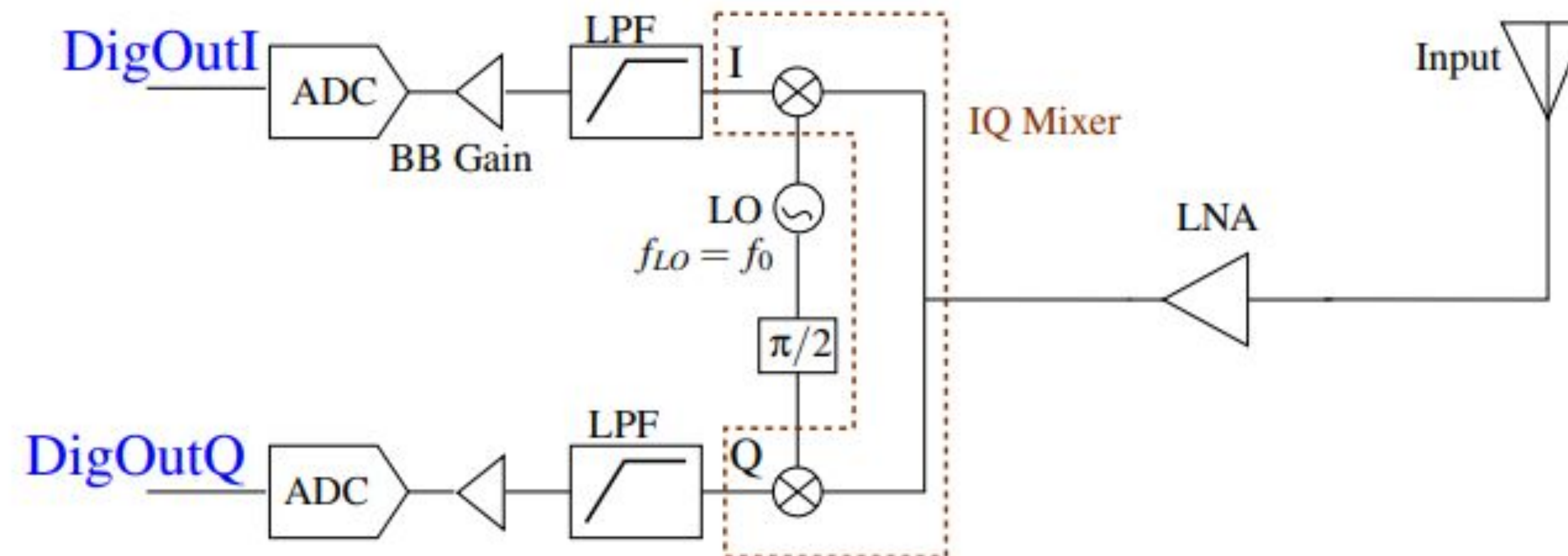
```
>> completeTxRx  
ACPR High 48.1102 dB  
ACPR Low 48.4142 dB  
Puissance utile 20.8209 dBm  
Puissance consommée par le TX 1.8521 W
```

Contraintes :

- Puissance dans la bande utile de 20 dBm en sortie du TX
- ACPR minimal de 45dB en sortie du TX

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

B - Récepteur

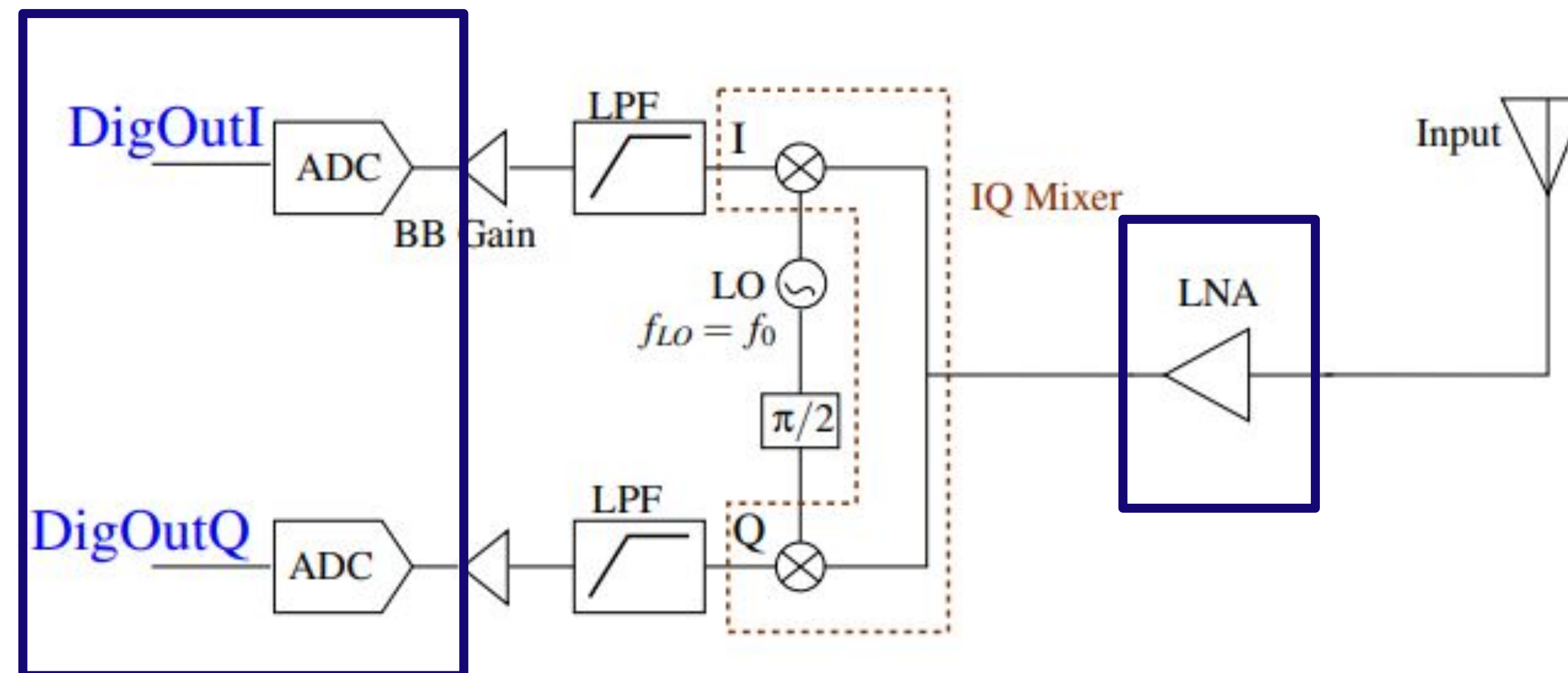


Contrainte :

- SNR en sortie de la chaîne RX supérieur à 10dB peu importe la distance (1,4m à 1400m).

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

B - Récepteur, Choix du nombre de bits de l'ADC et du NF du LNA

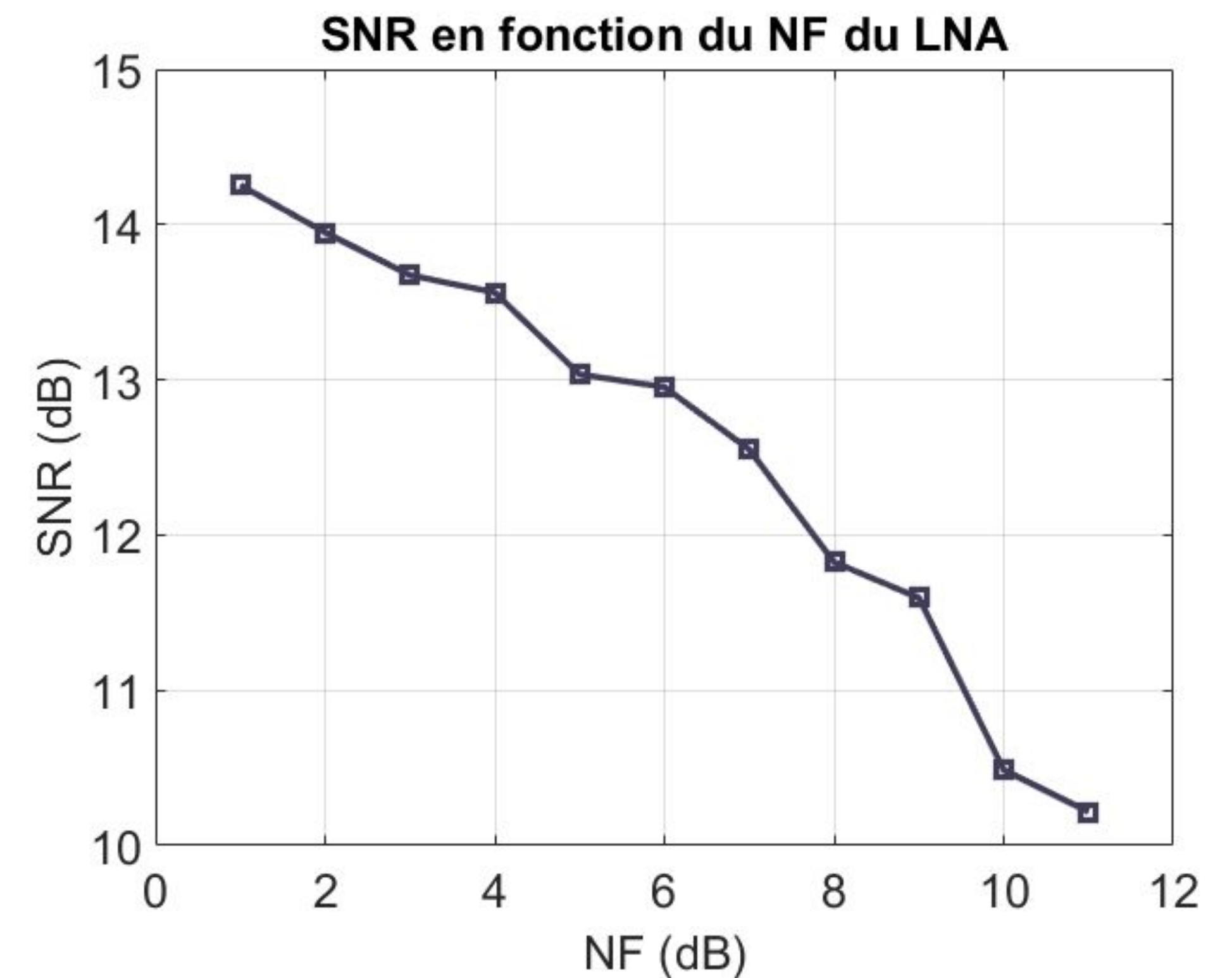
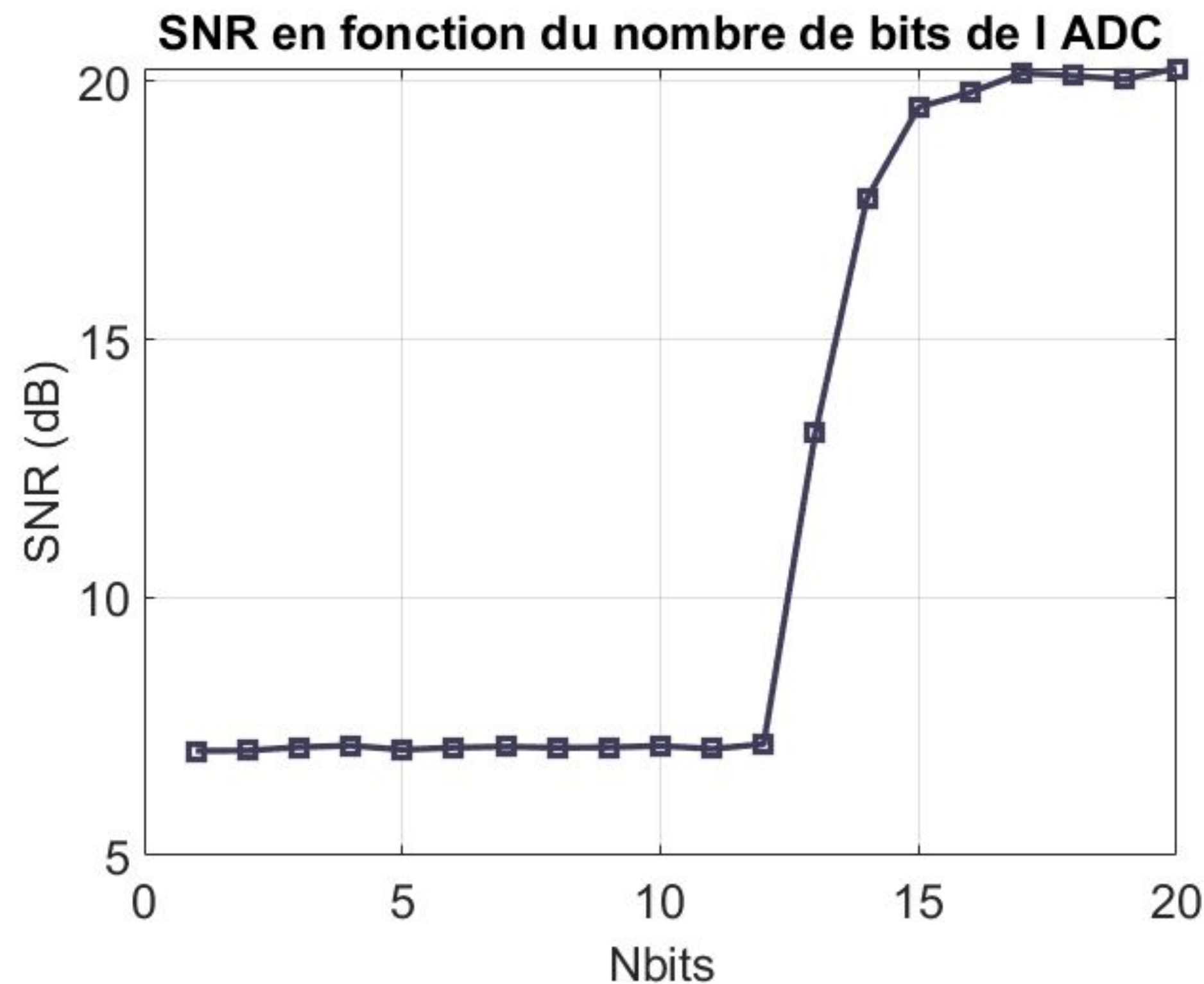


Contrainte :

- SNR en sortie de la chaîne RX supérieur à 10dB peu importe la distance (1,4m à 1400m).

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

B - Récepteur, Choix du nombre de bits de l'ADC et du NF du LNA

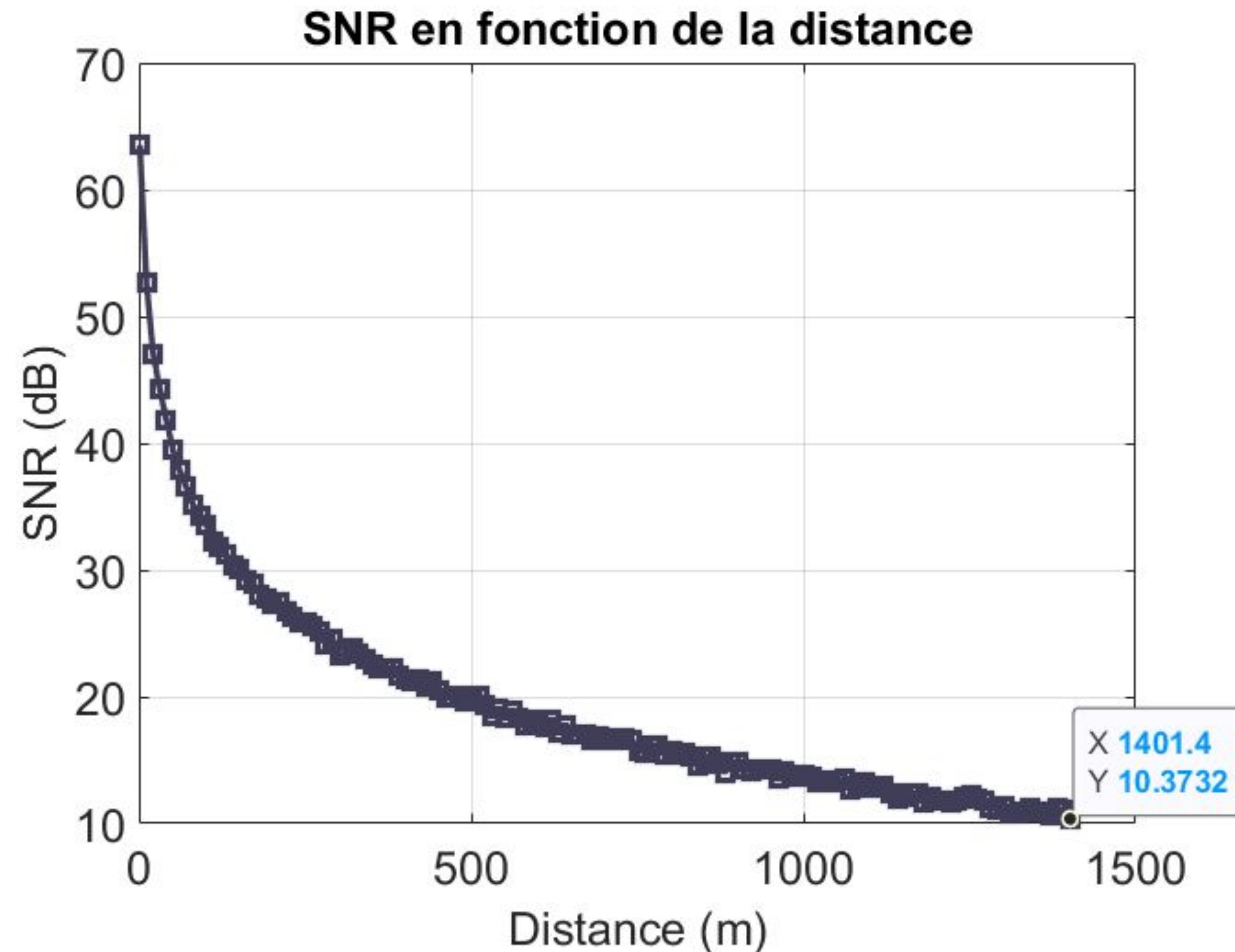


$$NF_{LNA,MAX} = 15.6 \text{ dB}$$

$$N_{bits} = 13 \text{ dB et } NF_{LNA} = 11 \text{ dB}$$

2 - Système radiofréquences et modélisation du hardware

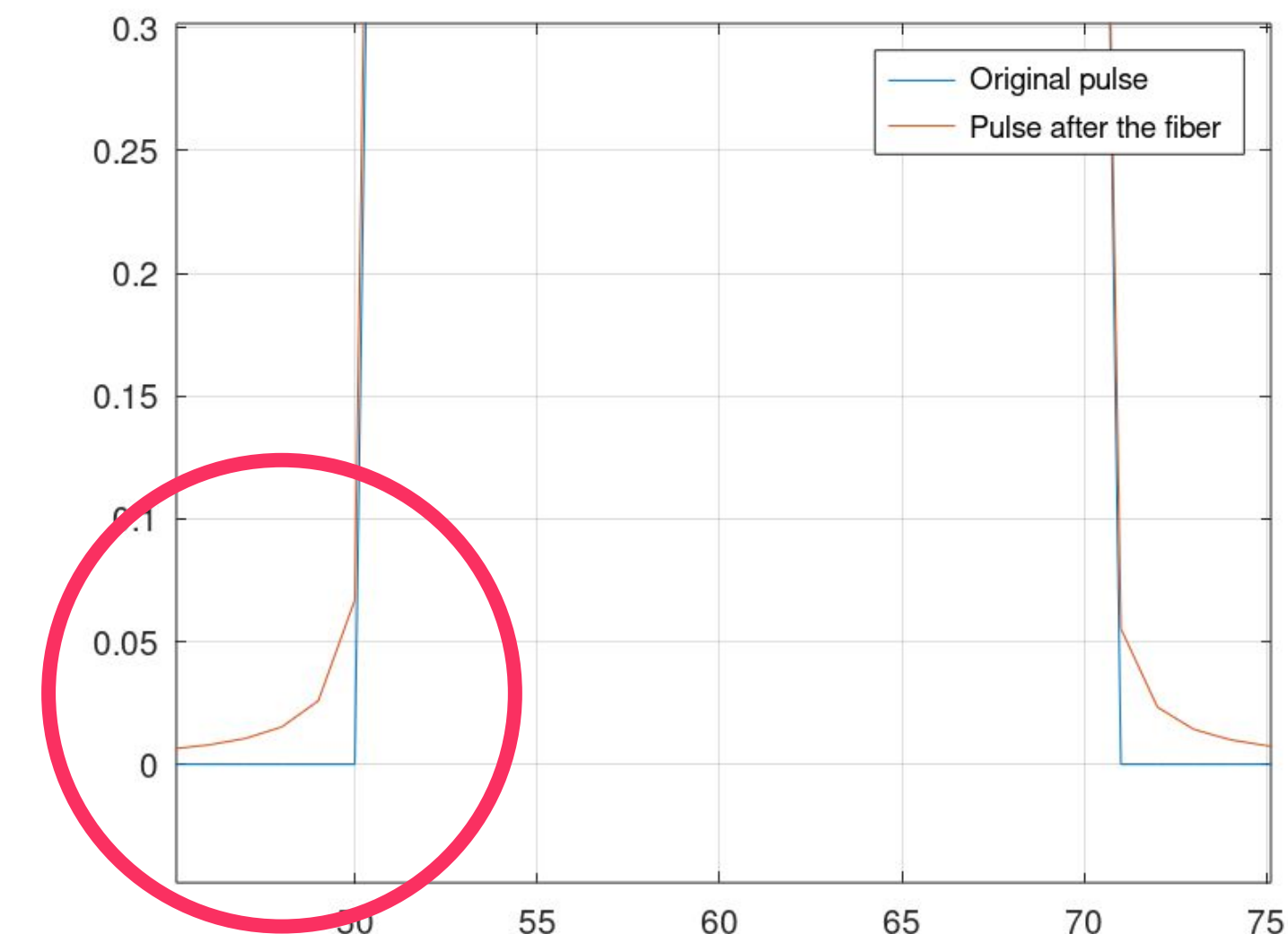
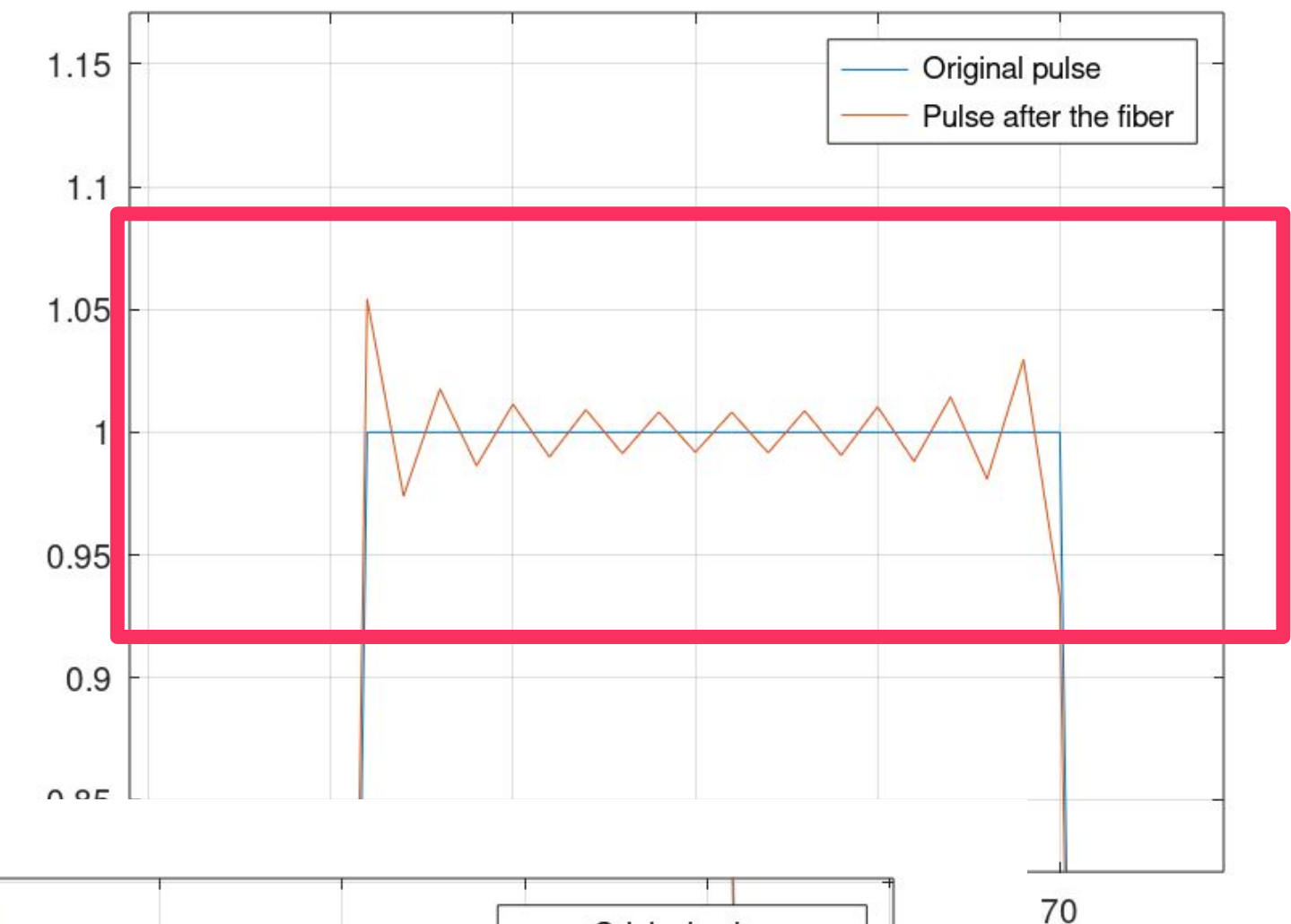
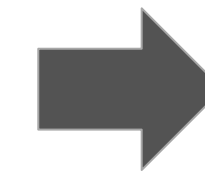
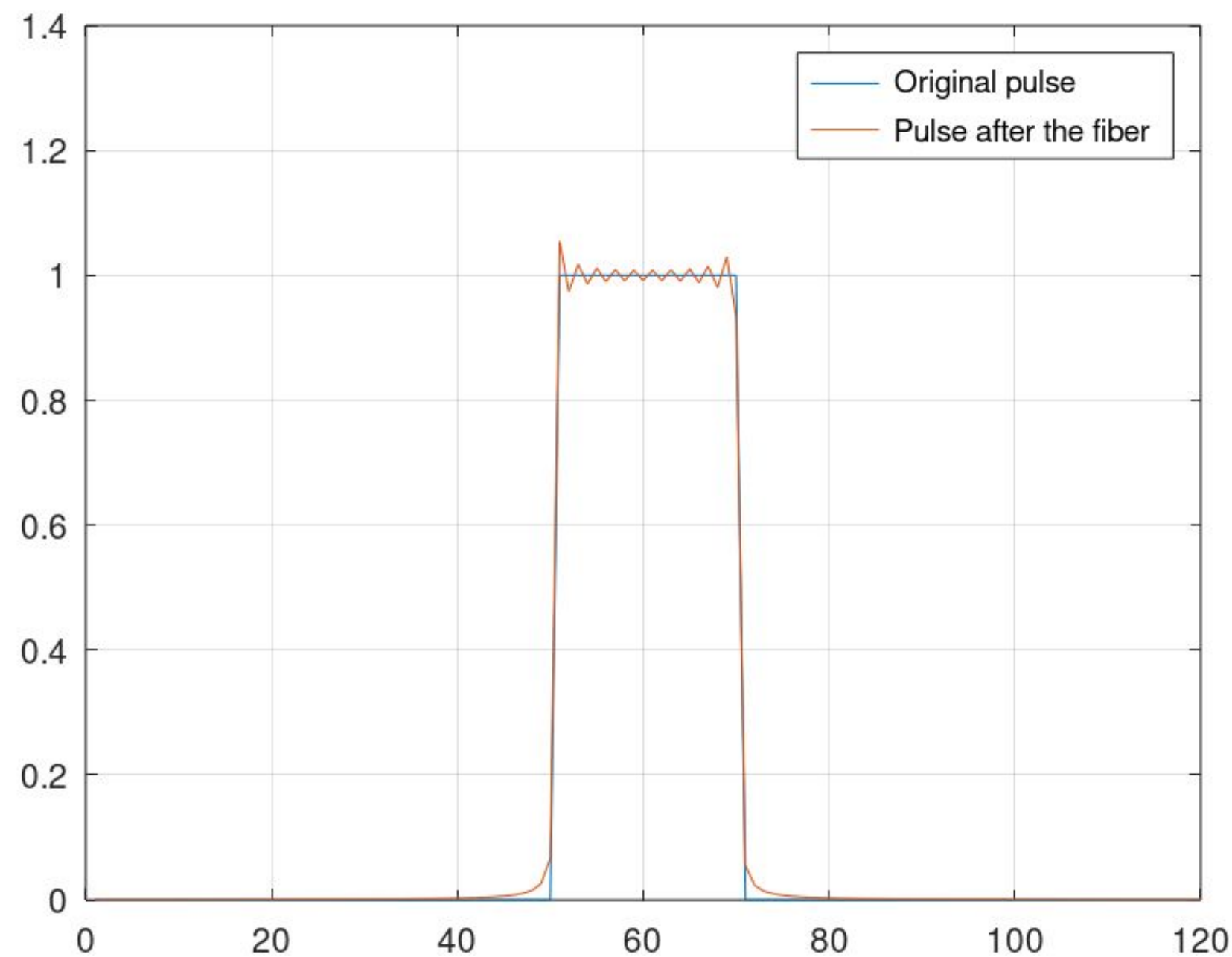
B - Récepteur, Conclusion



3 - Performance du système en point à point optique

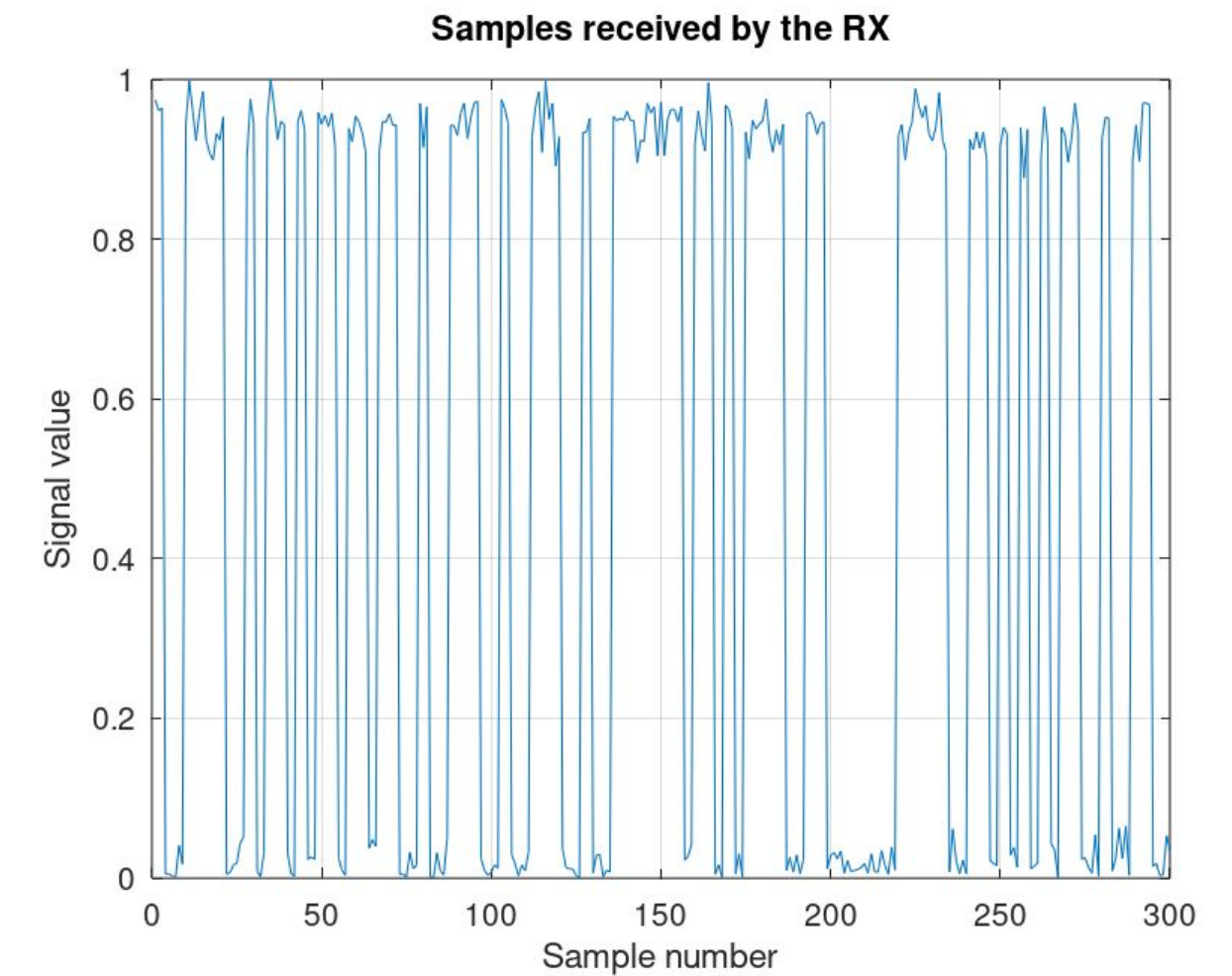
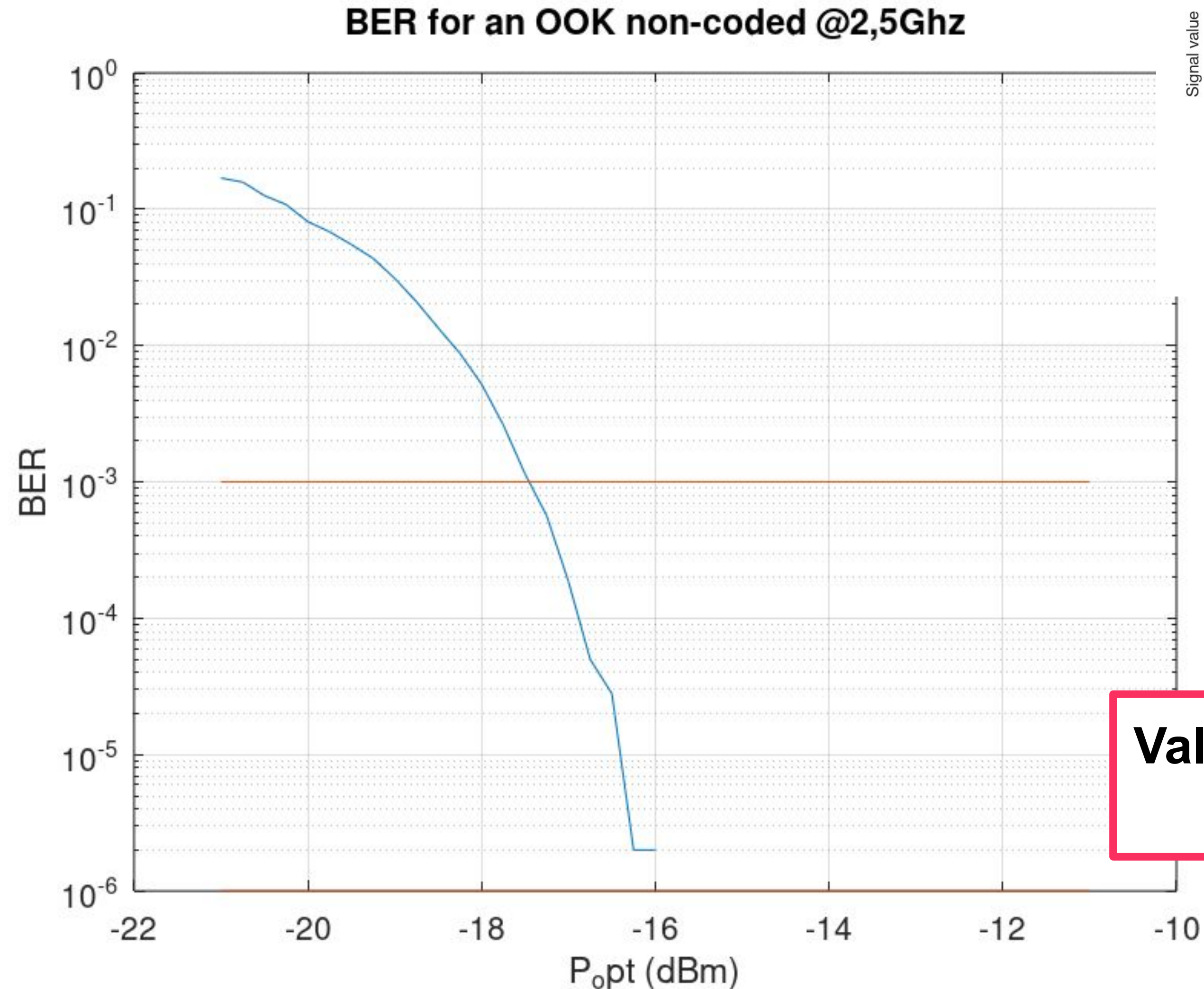
3 - Performance du système en point à point optique

1ère étape: modéliser la propagation dans la fibre
 ⇒ modèle réaliste (impulsions de quelques ns)
 ⇒ modèle adéquat (simulation)



3 - Performance du système en point à point optique

2ème étape: avoir des modèles Tx et Rx fonctionnels
 ⇒ simulation (sur-échantillonnage, seuil de décision)
 ⇒ réalistes (bruit, modulation)

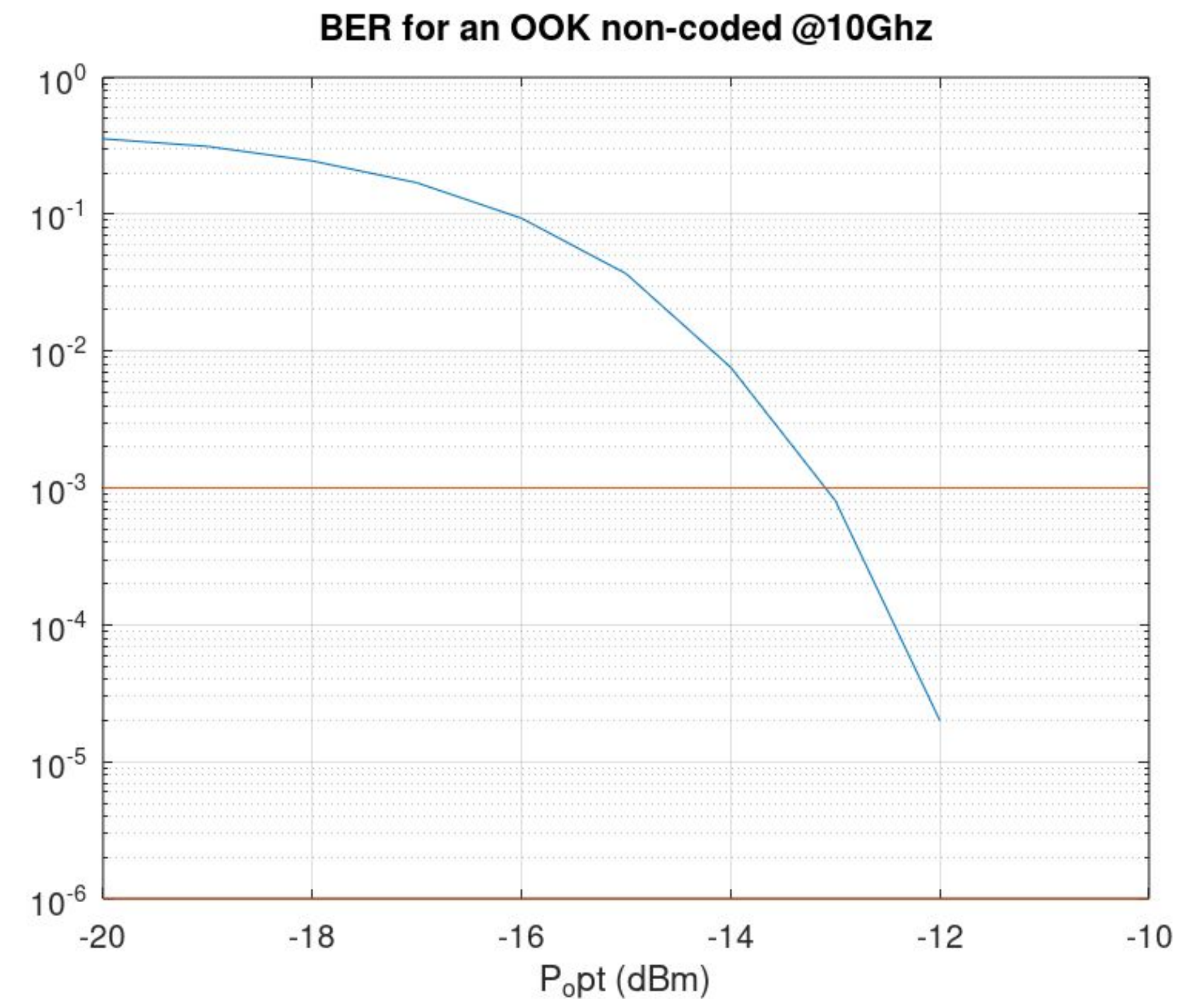
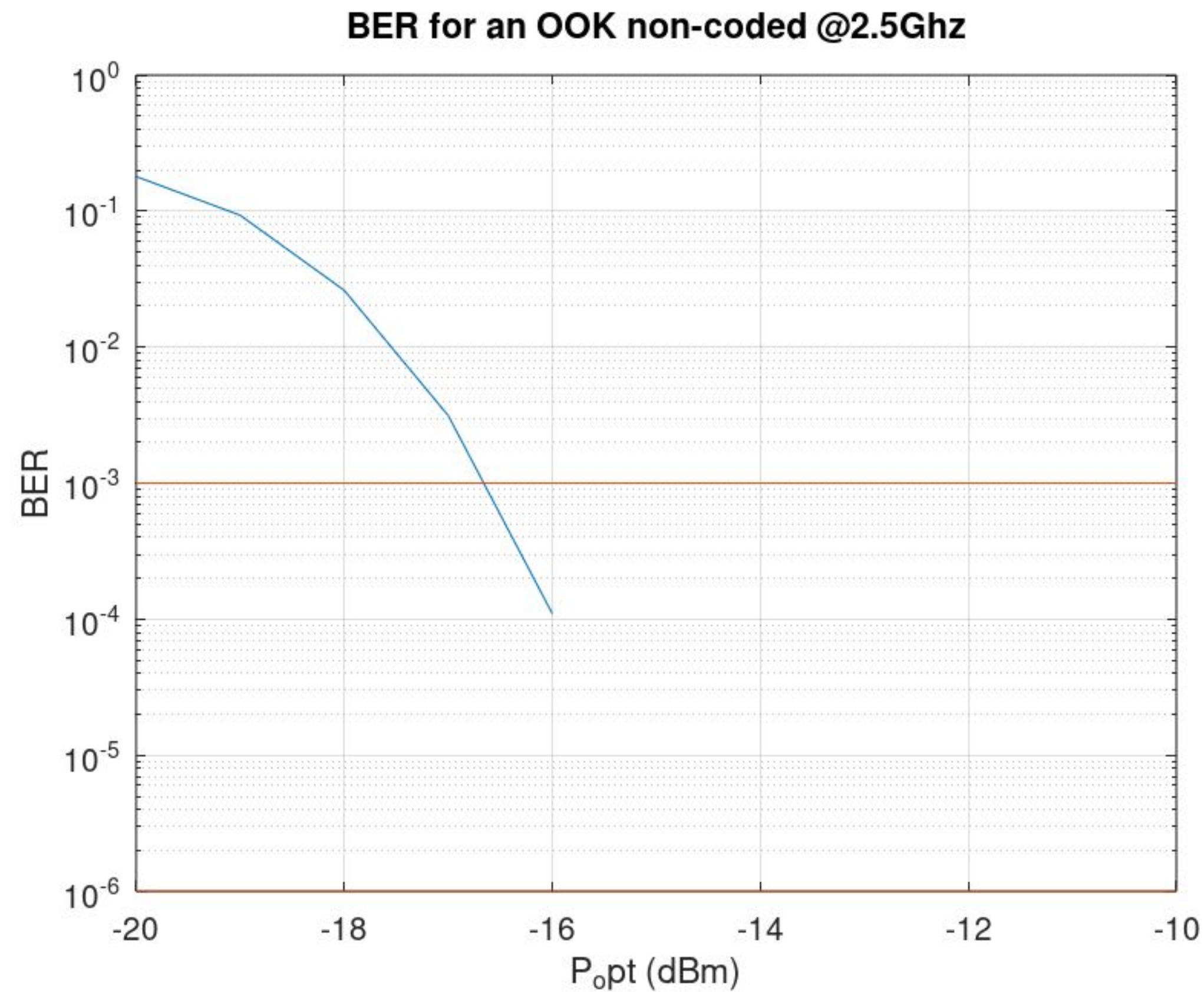


Valeurs PEAK, et non en MOYENNE

3 - Performance du système en point à point optique

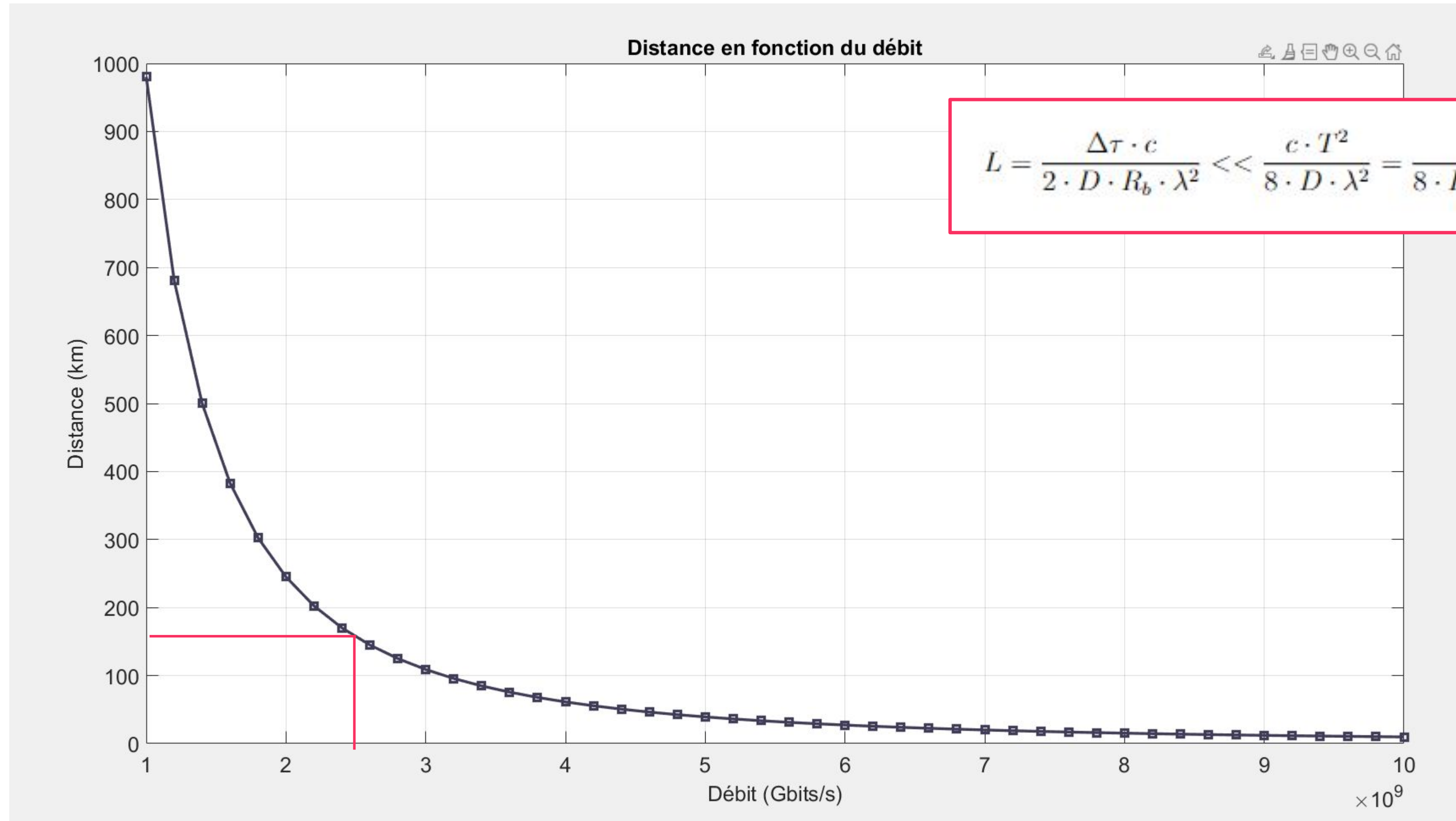
3ème étape: combiner les deux

⇒ problèmes d'unités, de sur-échantillonnage



3 - Performance du système en point à point optique

Validation par les résultats théoriques



3 - Performance du système en point à point optique

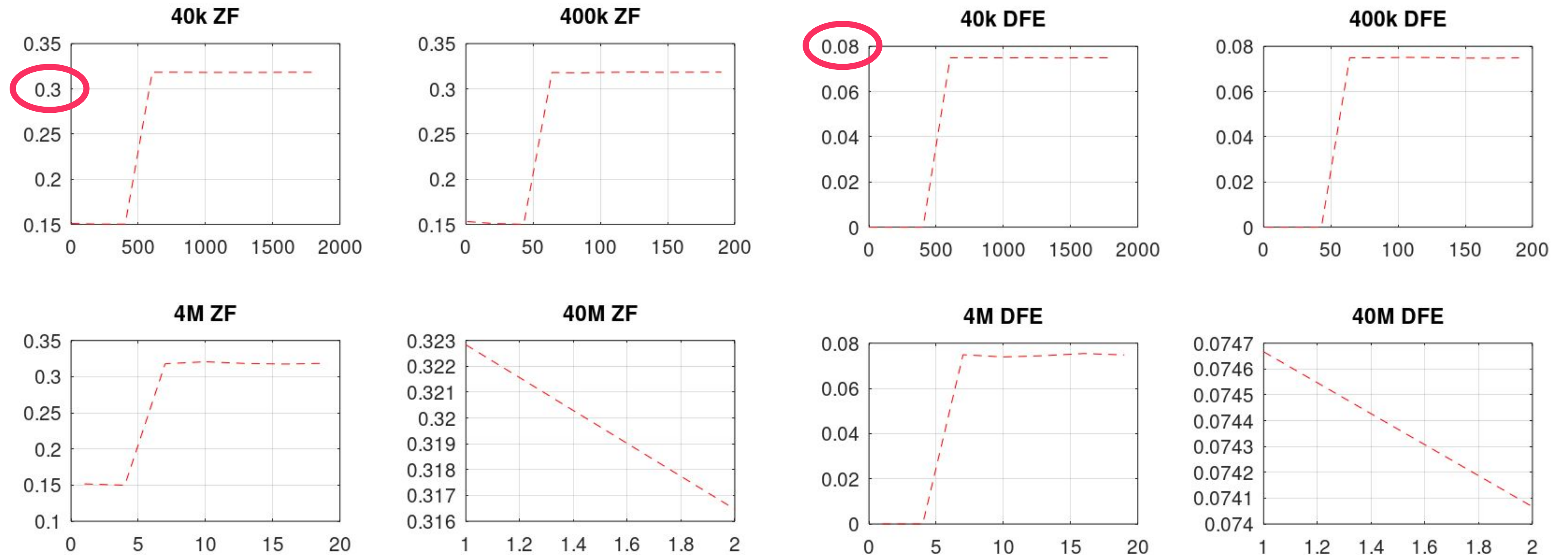
- ⇒ Importance du pre-processing du signal avant entrée dans la fibre optique
- ⇒ Modélisation plus précise des Tx/Rx : seuil de décision, bruit, filtre
- ⇒ Compromis temps/fréquence, simulation

4 - Simulation du système et performance globale

4 - Simulation du système et performance globale

A - Taux de rejet

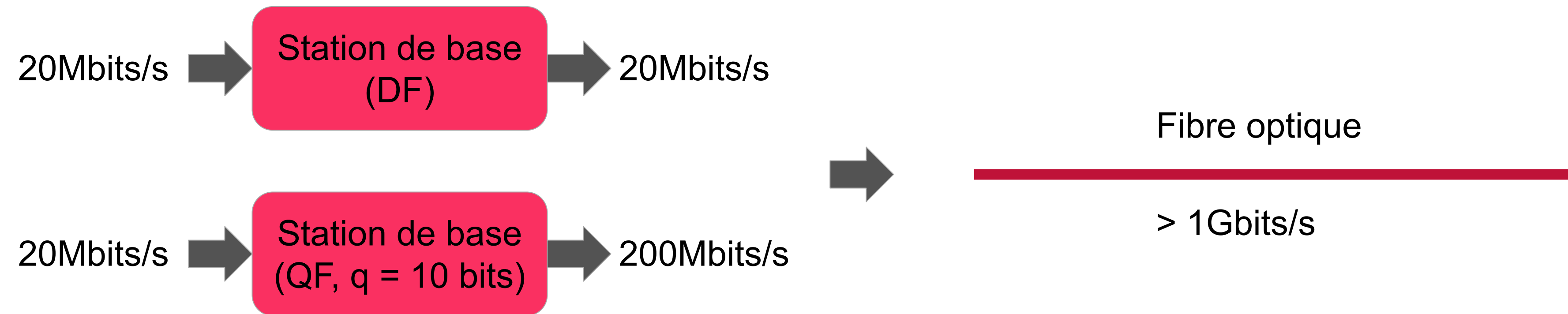
⇒ Moyenne sur plusieurs échantillons de personnes



⇒ Meilleures performances du DFE (VS ZF) ; Sinon on retrouve la pente à peu près au mêmes endroits
 ⇒ Changement de constellation! (BPSK → 16-QAM)

4 - Simulation du système et performance globale

B - Débits requis à la station de base



- ⇒ La fibre n'est pas le goulot d'étranglement du système!
- ⇒ Choix de la constellation
- ⇒ Choix de la méthode (DF VS QF)
- ⇒ Multi User Interference (MUI)

Conclusion

Conclusion



Merci pour votre attention!