

# Introduction aux communications numériques

## Etude de l'interférence entre symbole et du critère de Nyquist

Première année - Département Sciences du Numérique  
2020-2021

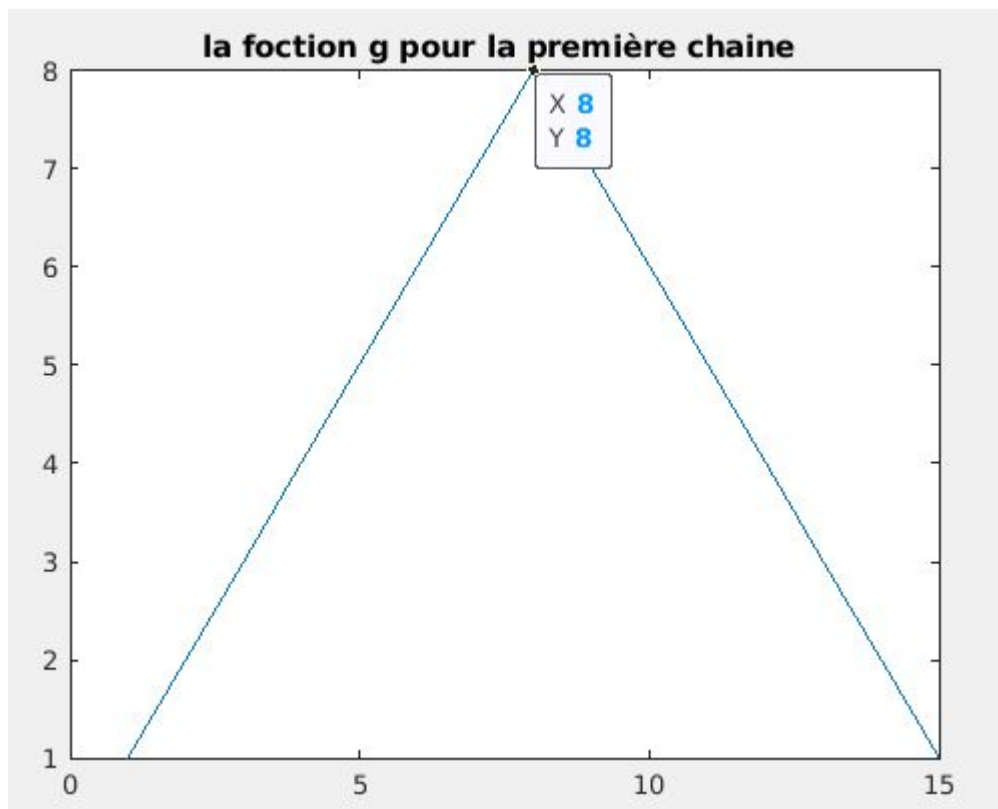
HAMID OUKHNINI

### 1 : Etude sans canal de propagation : bloc modulateur/démodulateur

1 - les instants optimaux d'échantillonnage :

- à partir du tracé de  $g$  :

pour la première chaîne :

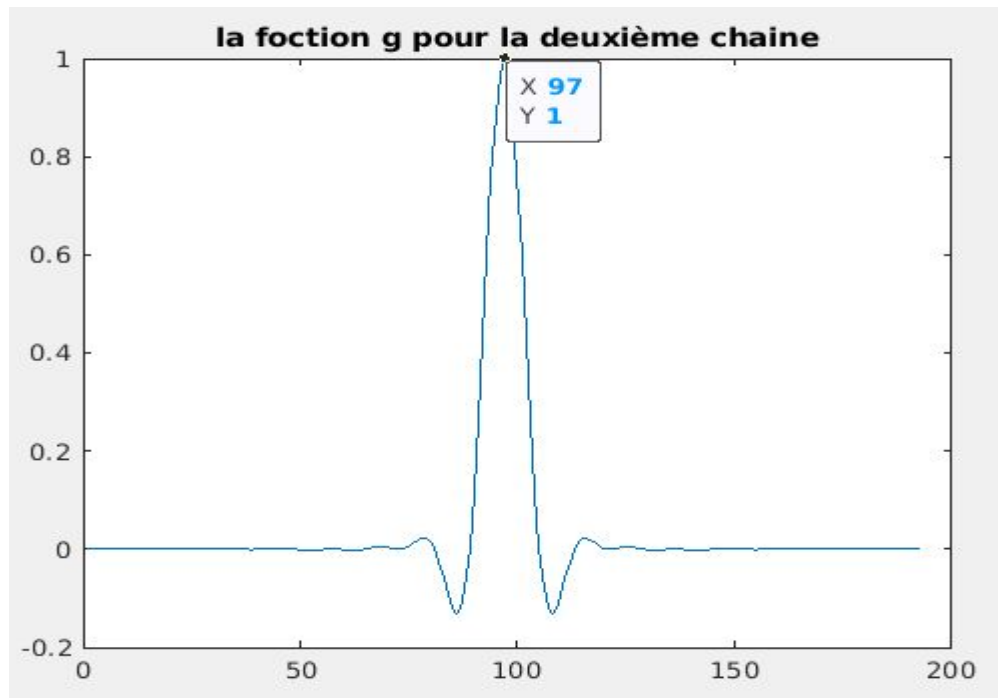


pour la première chaîne  $n_0 = 8$  vérifie le critère de Nyquist

$$g(n_0) \neq 0$$

$$g(n_0 + pT_s) = 0 \text{ pour tout } p \text{ appartient à } \mathbb{Z}$$

pour la deuxième chaîne :



pour la deuxième chaîne  $n_0 = 97$  vérifie le critère de Nyquist

$$g(n_0) \neq 0$$

$$g(n_0 + pT_s) = 0 \text{ pour tout } p \text{ appartient a } \mathbb{Z}$$

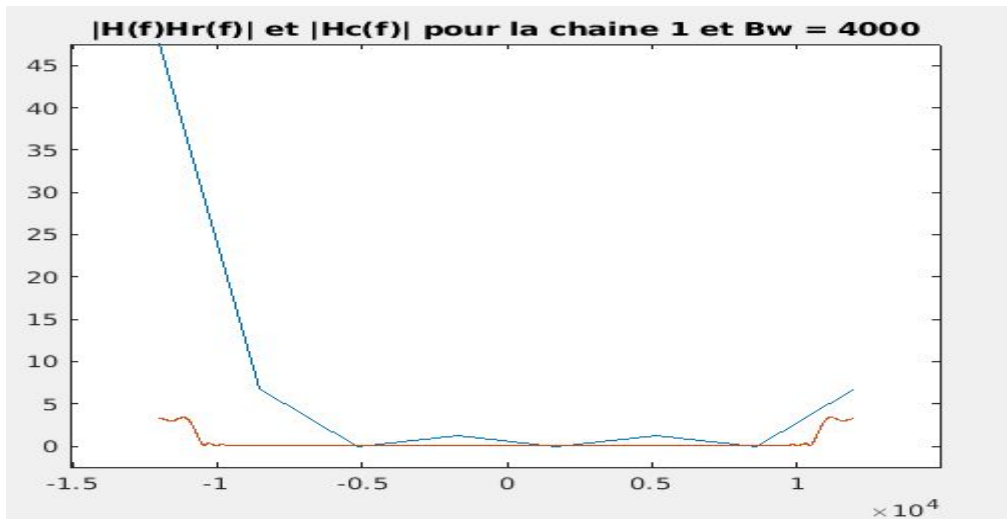
2 - Expliquez pourquoi le le taux d'erreur binaire de la transmission n'est plus nul lorsqu'on échantillonne à  $n_0 + mN_s$ , avec  $n_0 = 3$ .

le taux d'erreur n'est nulle car le changement de l'échantillonnage à pour effet changement sur les bits reçu

## 2 Etude avec canal de propagation sans bruit

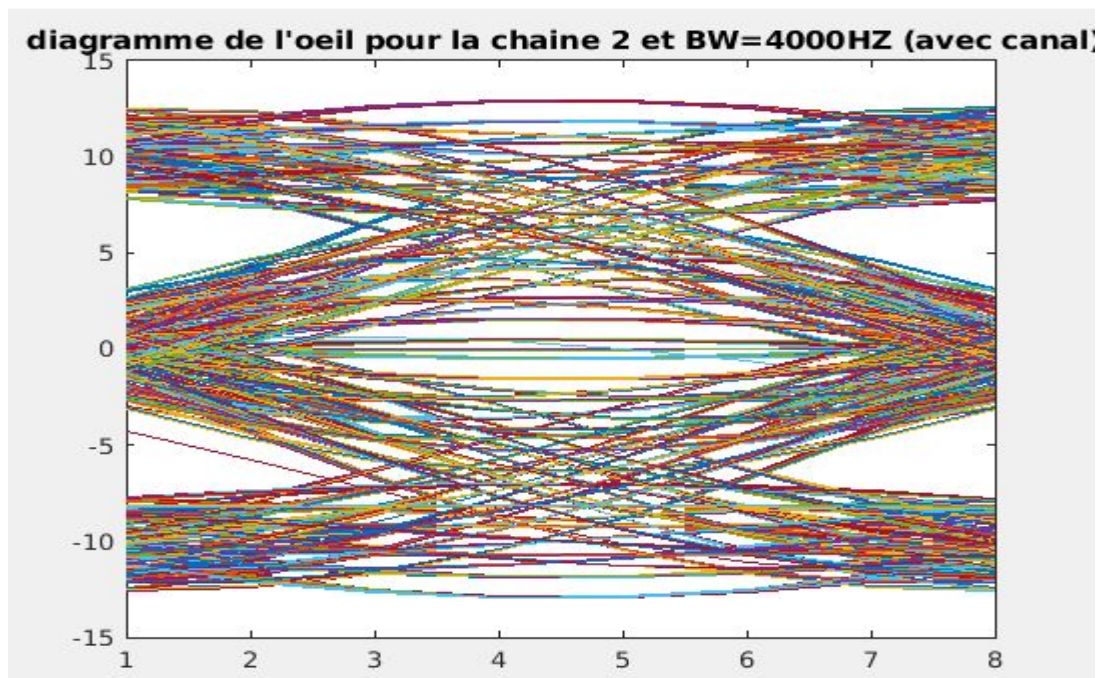
- Pour BW = 4000 Hz

1:



le critère est vérifié car  $BW \geq F_c$

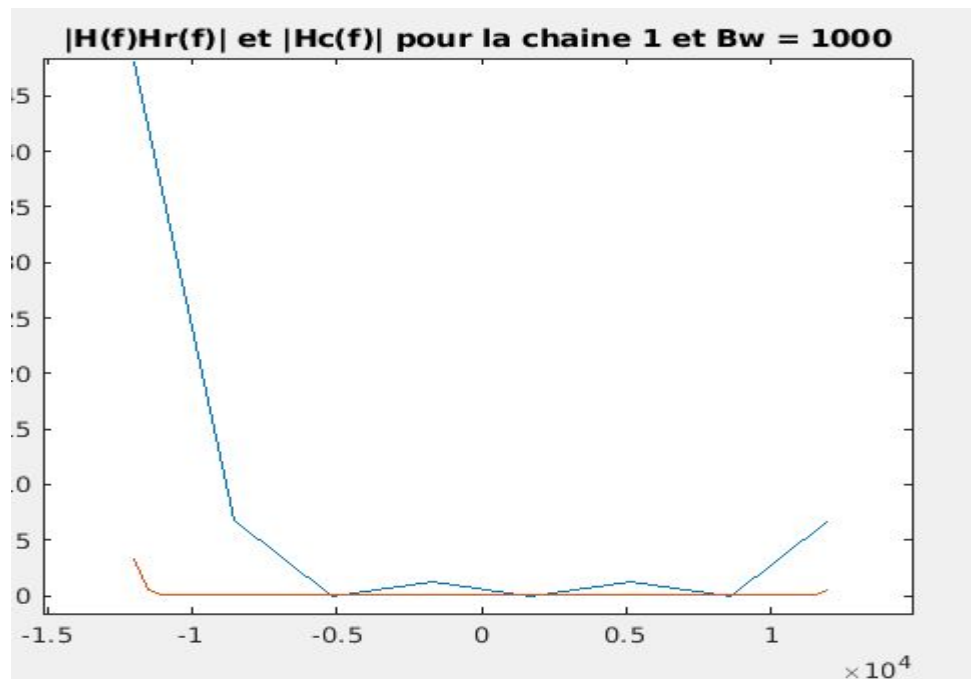
2:



le critère est vérifié car pour  $n_0 = 4.5$  g prend presque deux valeur

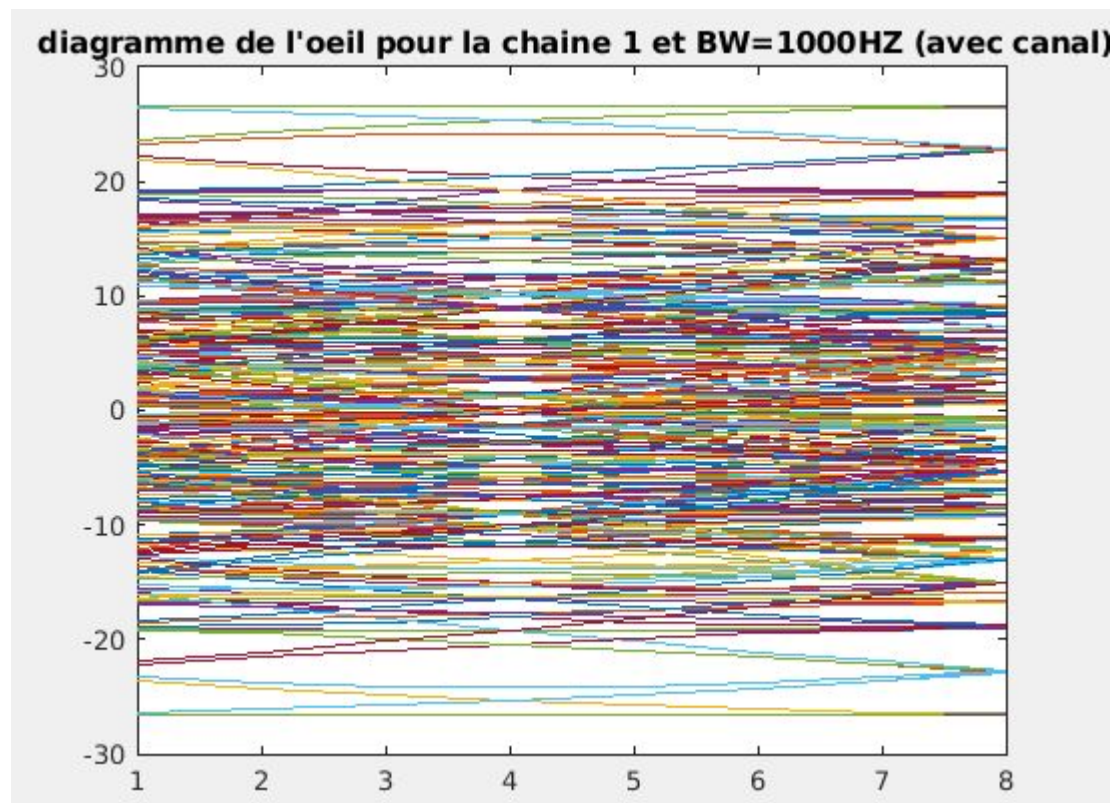
Pour  $BW = 1000 \text{ Hz}$  :

1:



le critère n'est pas vérifié car  $BW < F_e$

2:



à partir du diagramme de l'oeil on voit bien que le critère de Nyquist n'est pas vérifié

