

Introduction aux communications numériques Etude de l'impact du bruit dans la chaîne de transmission

OUKHNINI Hamid

2 - Chaîne de référence:

1 - le TEB théorique de la chaîne implantée

$TEB = Q\left(\frac{g(t_0)}{\sigma_\omega}\right)$ car le critère de Nyquist est respecté et

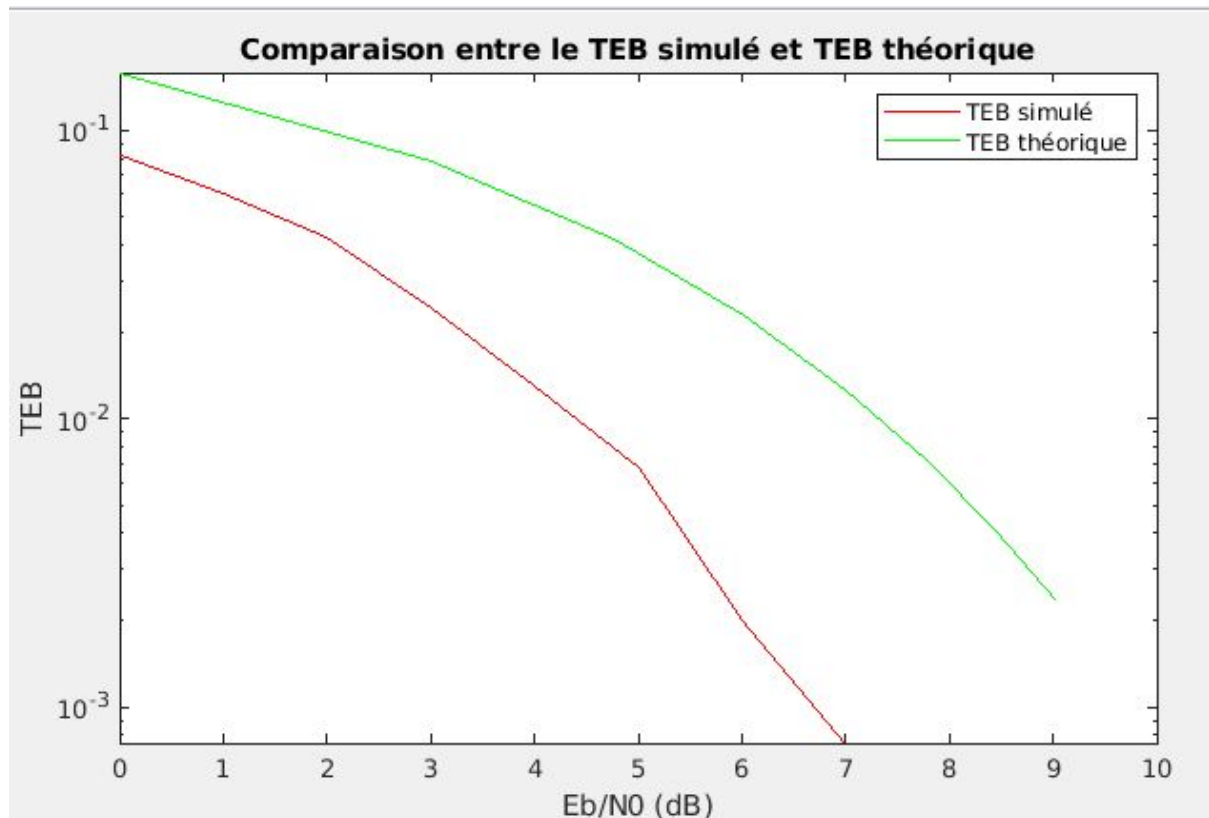
émission de symboles ± 1 .

D'où ici $TEB = Q\left(\frac{T_s}{\sigma_\omega}\right)$.

et on a $\sigma_\omega = \frac{N_0 * T_s}{2}$ et par un calcul simple $E_s = T_s$

d'où $TEB = Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right)$ (car ici $E_b = E_s$)

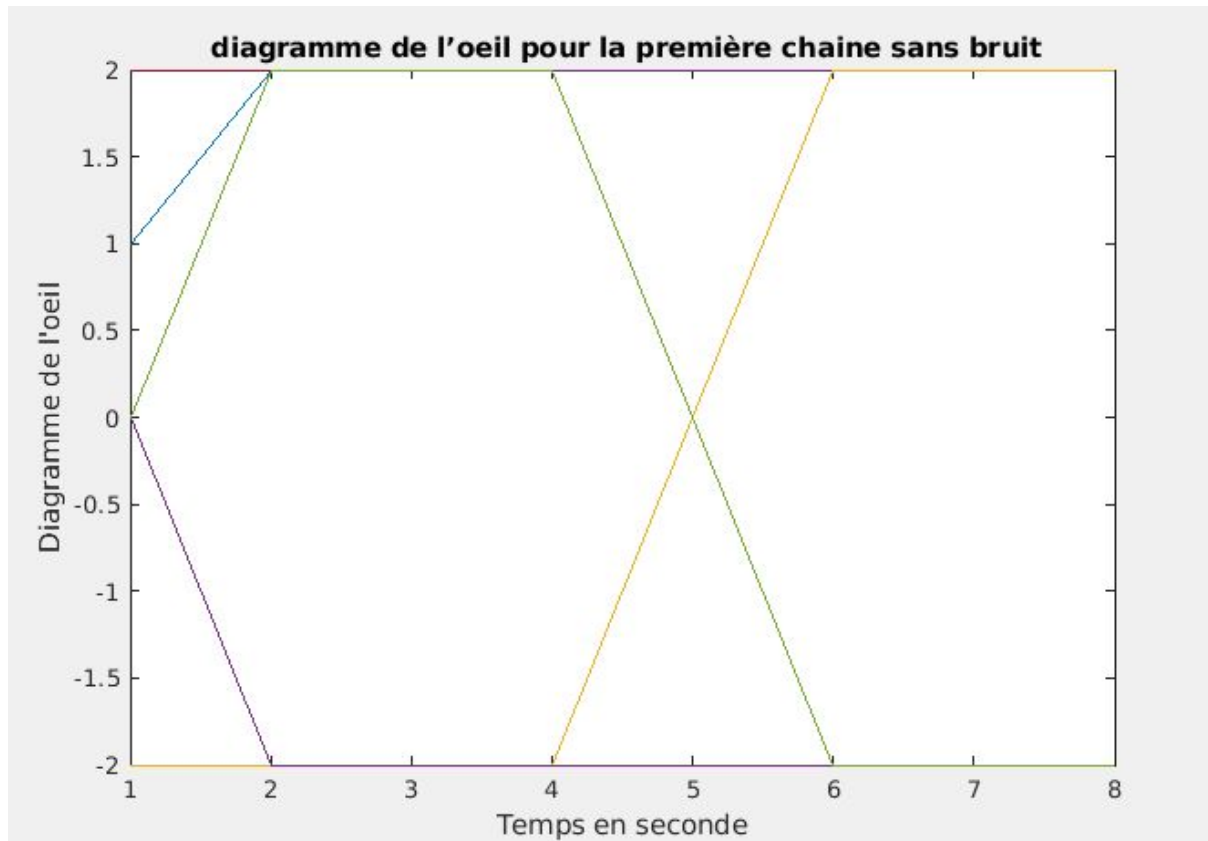
2 - les tracés superposés sur une même figure du TEB simulé et du TEB théorique



3 - Première chaîne à étudier, implanter et comparer à la chaîne de référence:

3.1 Implantation de la chaîne sans bruit:

1 - instants d'échantillonnage:



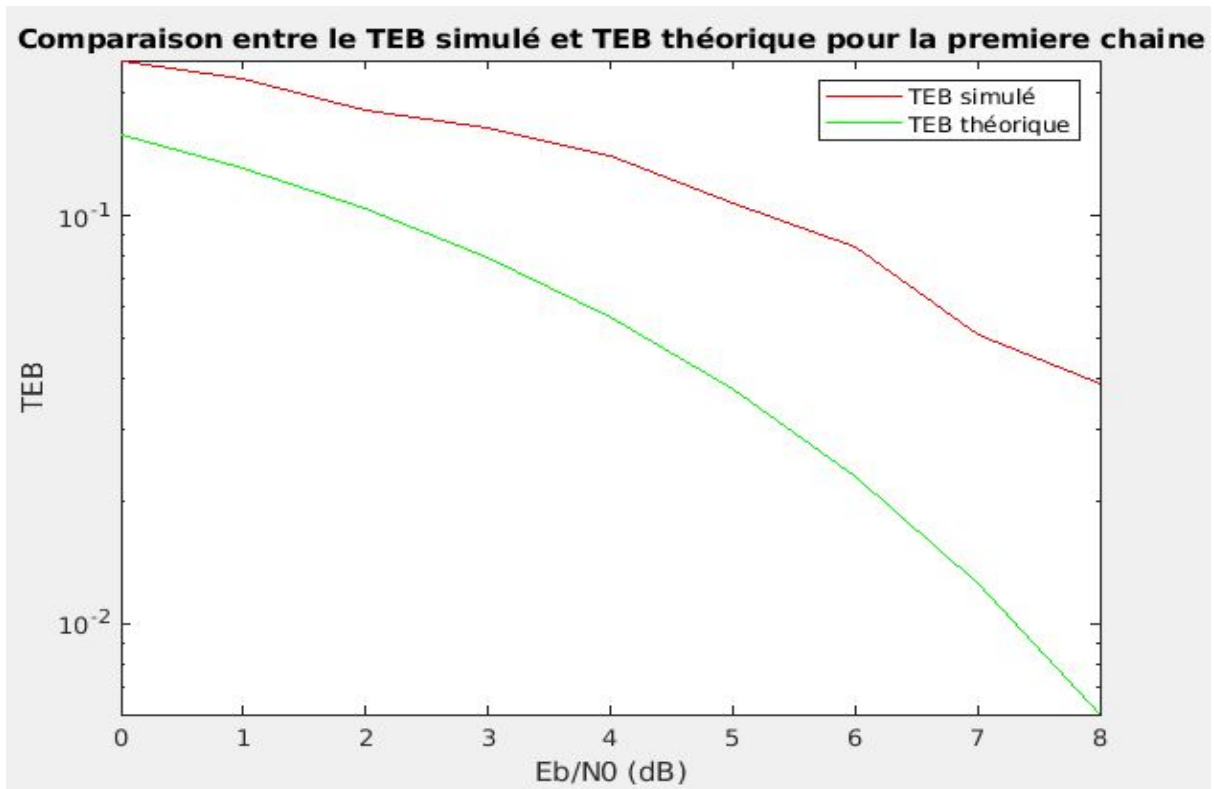
Le diagramme de l'oeil en sortie du filtre de réception montre que $t_0 = T_s$ est l'instant optimal d'échantillonnage, pour que le critère de Nyquist soit respecté

2 - seuil optimal

En prenant, $t_0 = T_s$ comme instant optimal d'échantillonnage et avec un détecteur à seuil en 0, puisqu'on a utilisé un mapping équiprobable alors on va décider soit 1 ou 0, et donc le TEB = 0.

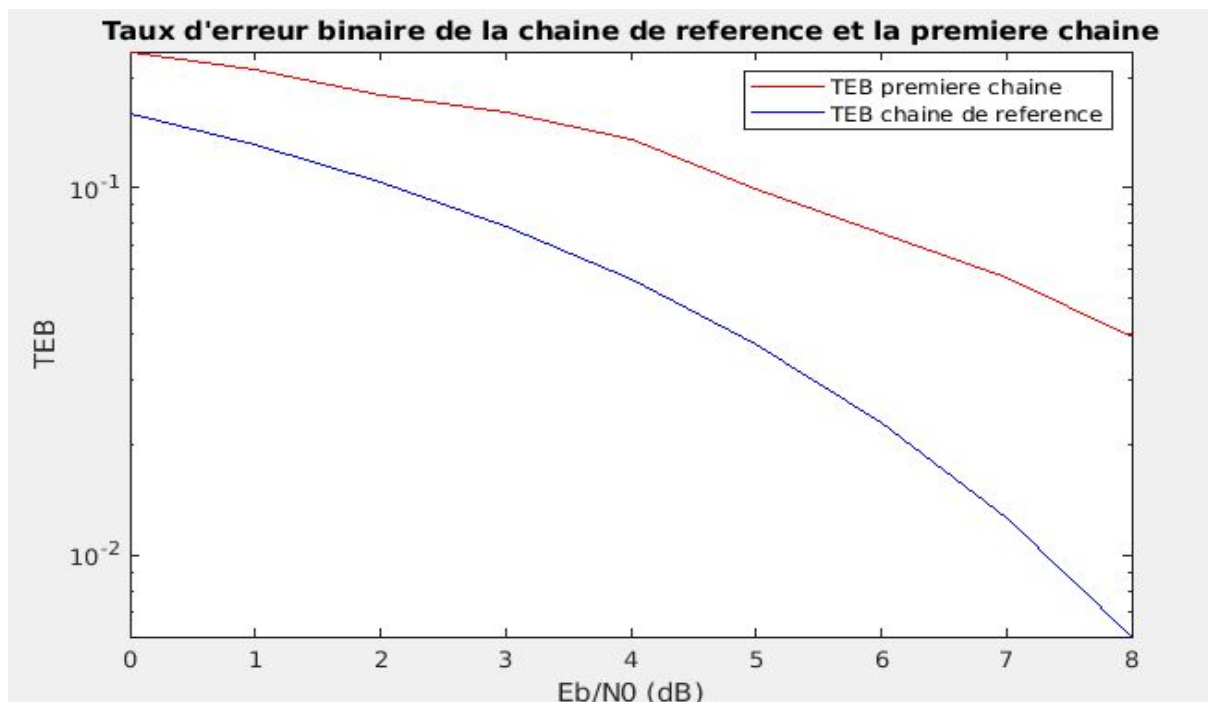
3.2 Implantation de la chaîne avec bruit:

1 - les tracés superposés sur une même figure du TEB simulé et du TEB théorique:



2- comparaison de la chaîne de transmission implantée ici à la chaîne de transmission de référence en termes d'efficacité en puissance:

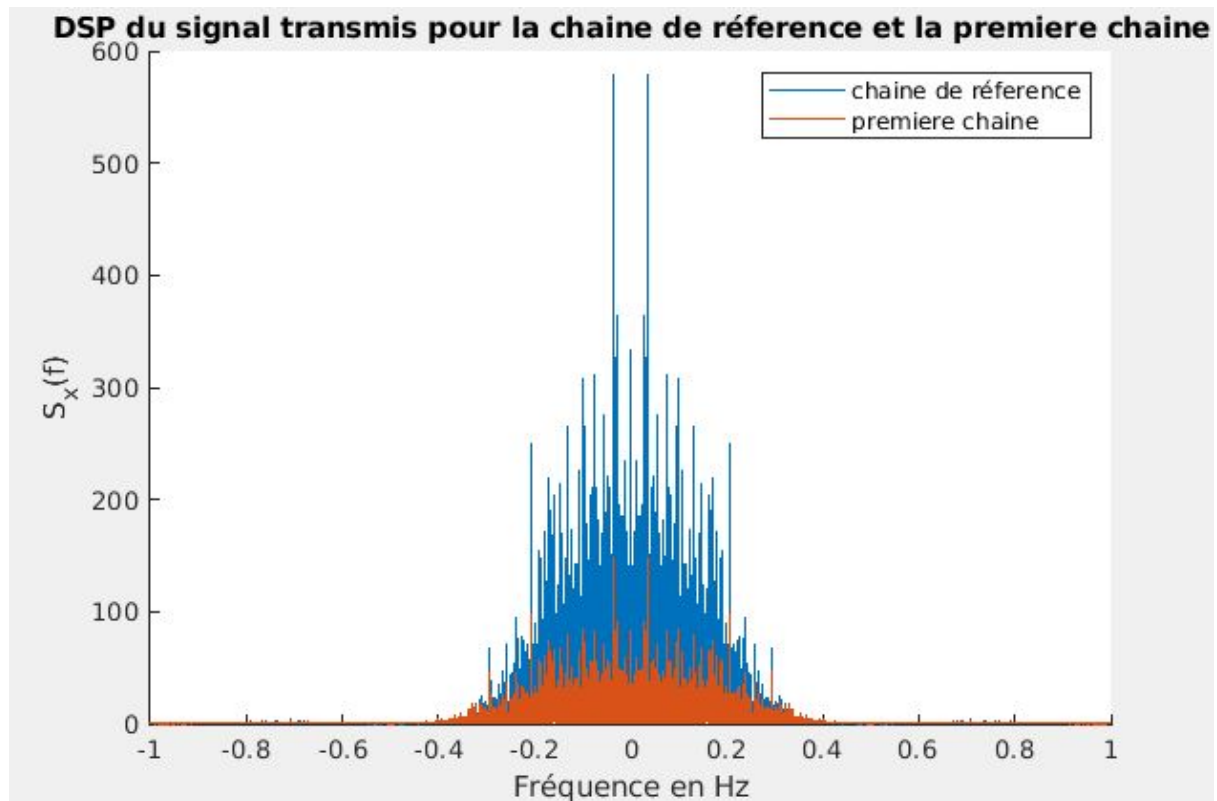
En comparant les TEB des deux chaînes



On remarque que le TEB de la première chaîne est plus grand qu'au TEB de la chaîne de référence, d'où la chaîne de référence

est plus efficace que la première chaîne en terme d'efficacité en puissance.

3- Comparaison de la chaîne de transmission implantée ici à la chaîne de transmission de référence en termes d'efficacité spectrale:

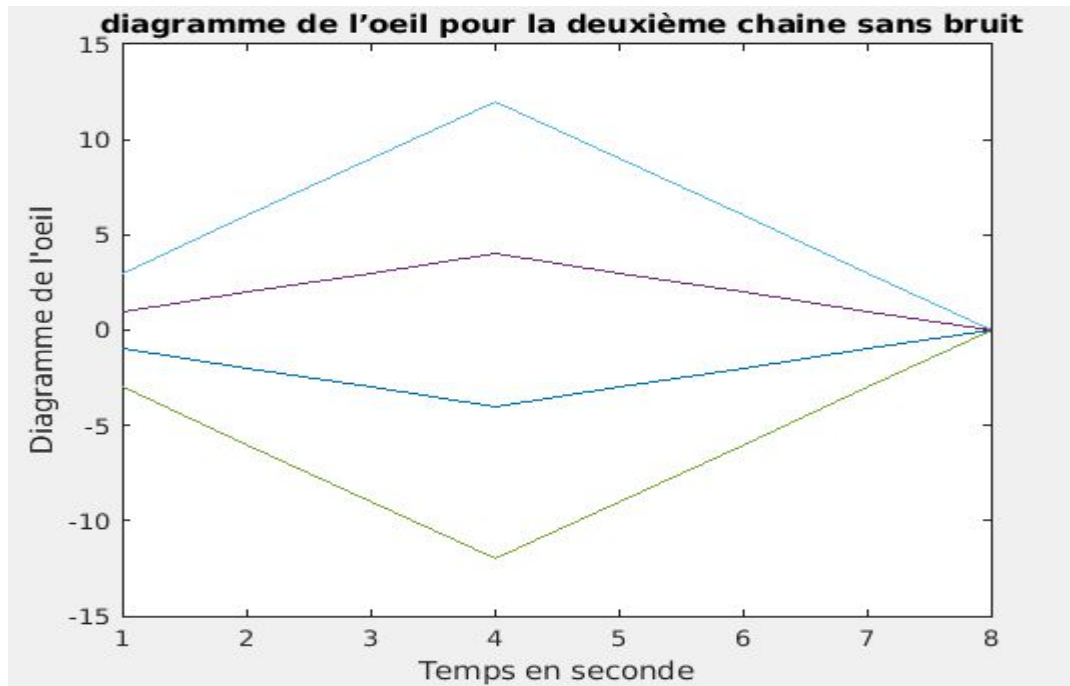


On remarque que la chaîne de référence a la même efficacité spectrale que la première chaîne, car le tracé des deux DSP a dévoilé que la bande passante de la première chaîne est pareille que celle de la chaîne de référence.

4 - Deuxième chaîne à étudier, implanter et comparer à la chaîne de référence:

4.1 - Implantation de la chaîne sans bruit:

1-diagramme de l'oeil et les instants d'échantillonnage $t_0 + mT_s$:



Le diagramme de l'oeil en sortie du filtre de réception montre que $t_0 = T_s$ ($n_0 = 4$) est l'instant optimal d'échantillonnage, pour que le critère de Nyquist soit respecté car d'après la figure pour $n_0 = 4$ il y a quatre valeurs possibles ce qui correspond au mapping 4-aires

2. Proposez les seuils optimaux à utiliser ici pour la décision:

les seuils optimaux utilisés et la décision sont les suivants

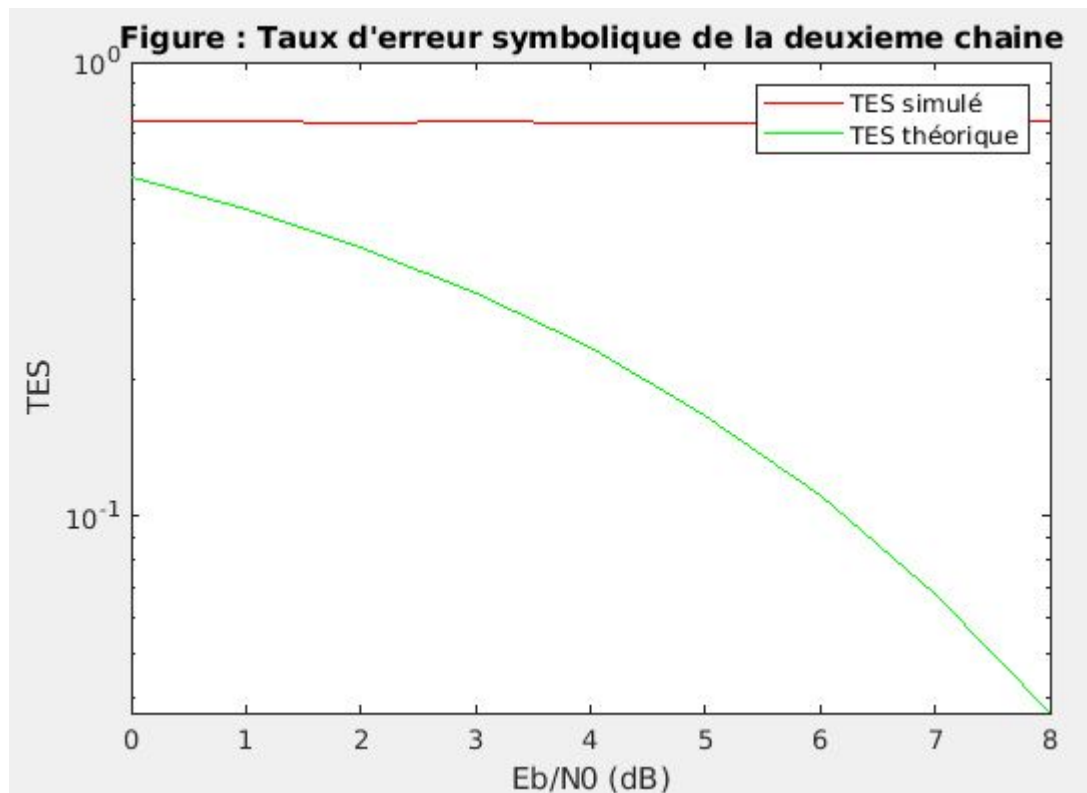
```

if signal1_ech(j) <= -2*Ns
    SymbolesDecides(j) = -3;
elseif signal1_ech(j) < 0
    SymbolesDecides(j) = -1;
elseif signal1_ech(j) > 2*Ns
    SymbolesDecides(j) = 3;
elseif signal1_ech(j) > 0
    SymbolesDecides(j) = 1;

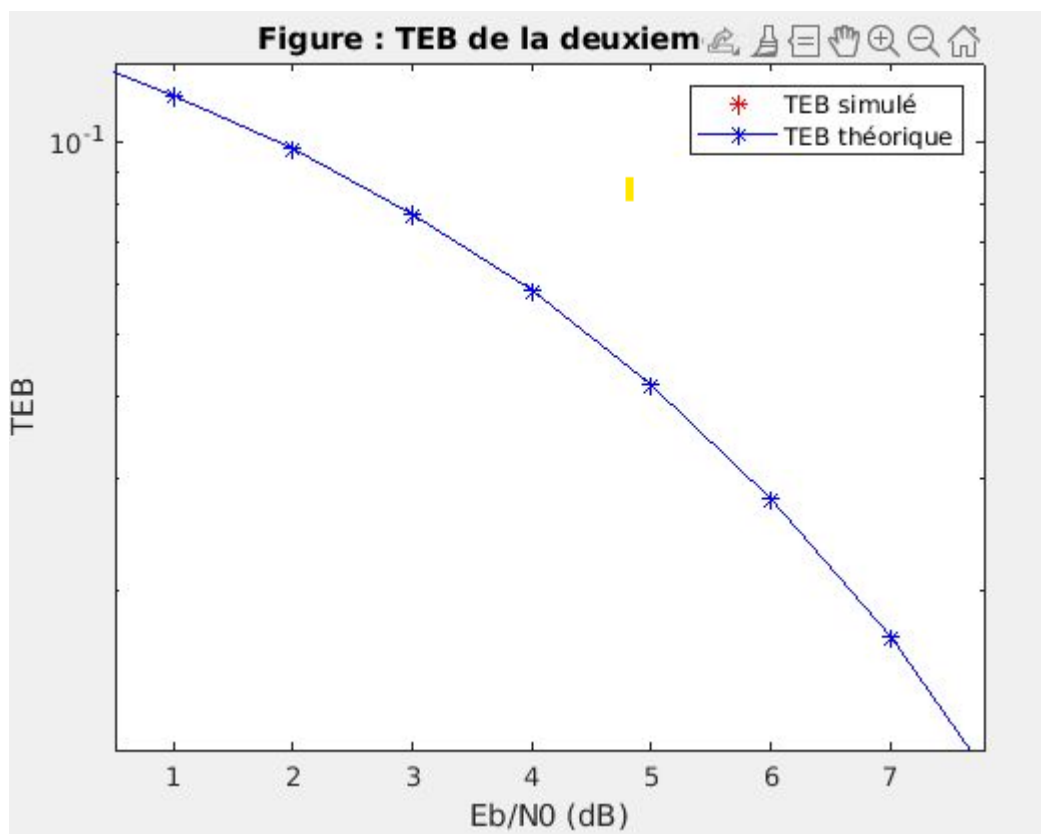
```

4.2 Implantation de la chaîne avec bruit:

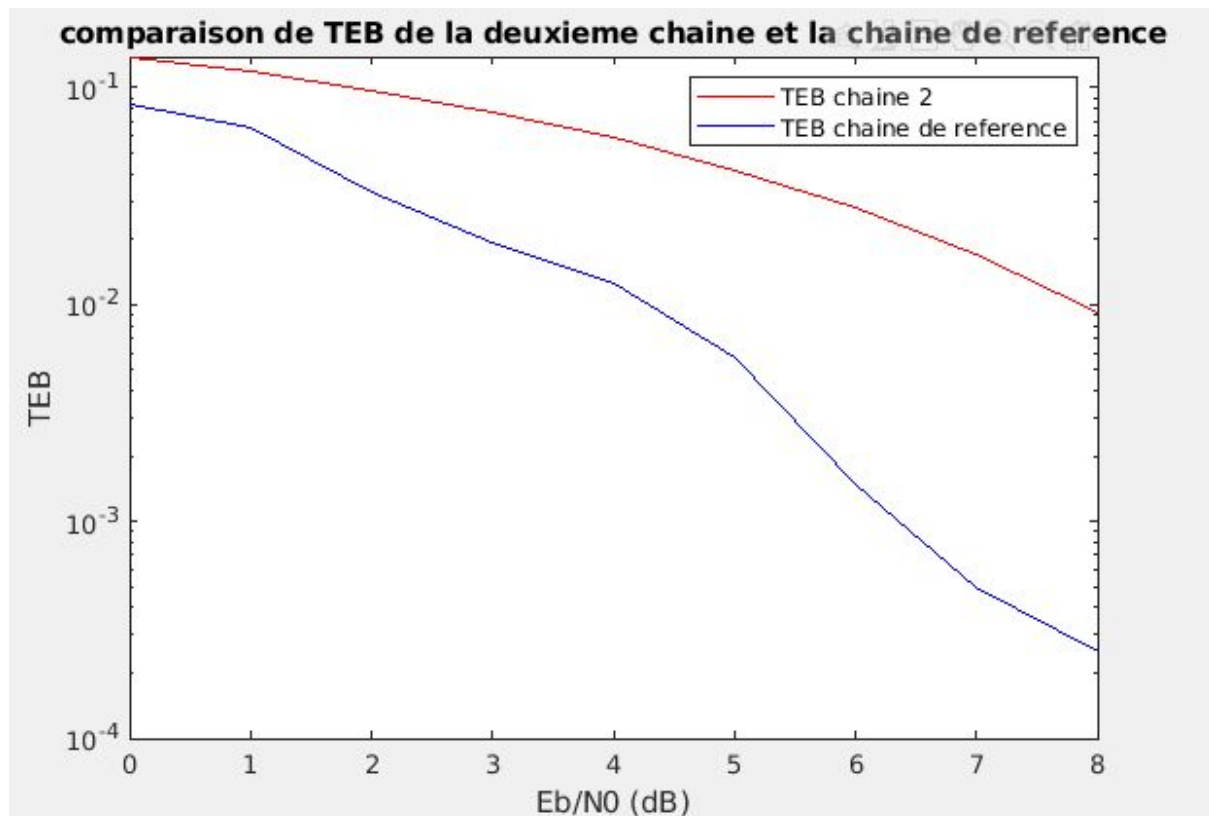
1 -les tracés superposés sur une même figure du TES simulé et du TES théorique:



2-les tracés superposés sur une même figure du TEB obtenu par simulation sur la chaîne implantée et du TEB théorique:

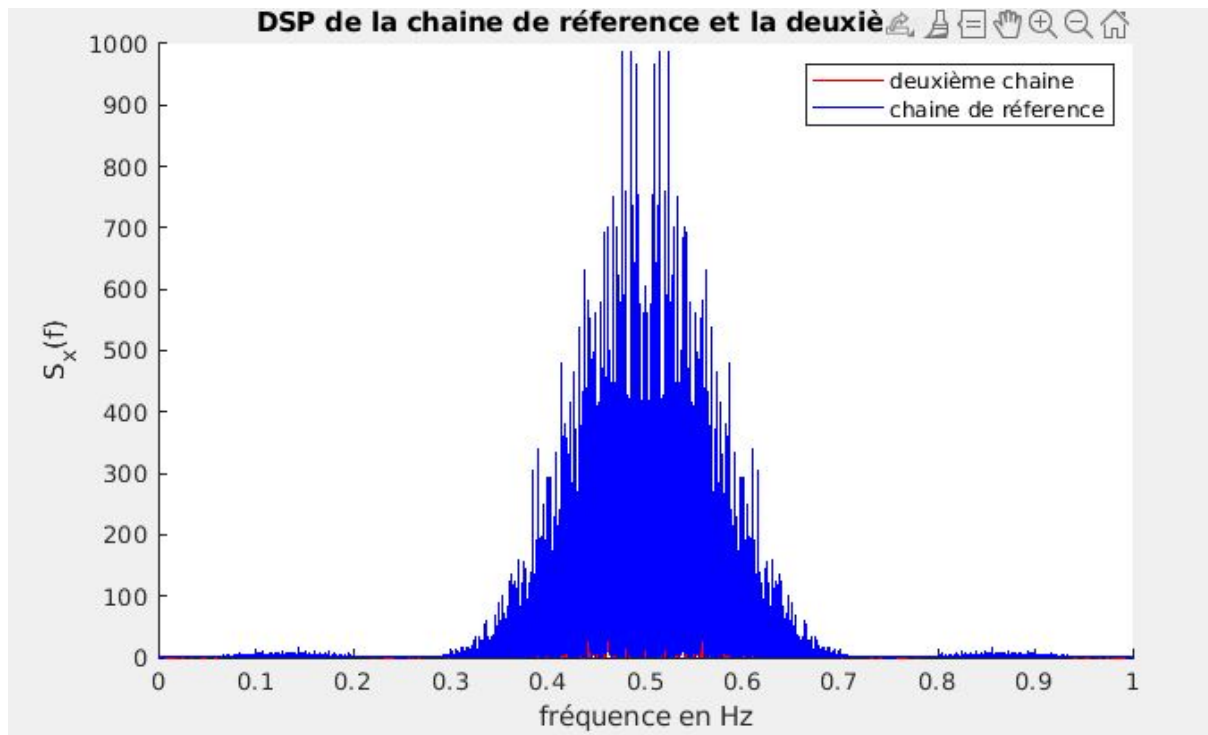


3. Comparez la chaîne de transmission simulée ici à la chaîne de référence en termes d'efficacité en puissance:

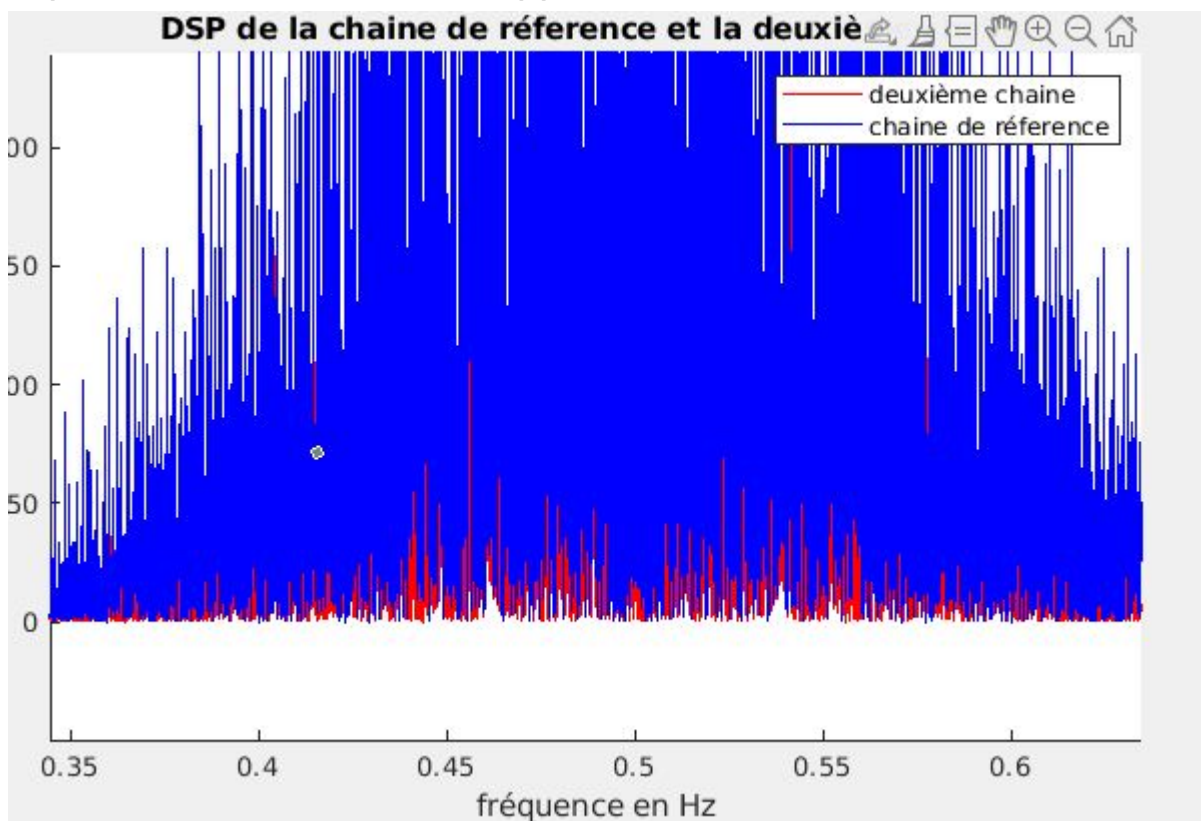


Le TEB de la deuxième chaîne est plus grand qu'au TEB de la chaîne de référence, donc la chaîne de transmission simulée ici est plus efficace que la chaîne de référence en termes d'efficacité en puissance.

4. Comparez la chaîne de transmission simulée ici à la chaîne de référence en termes d'efficacité spectrale:



et par un zoom l'autre DSP apparaît:



On remarque que la chaîne de référence a la même efficacité spectrale que la deuxième chaîne, car le tracé des deux DSP a dévoilé que la bande passante de la deuxième chaîne est pareille que celle de la chaîne de référence.