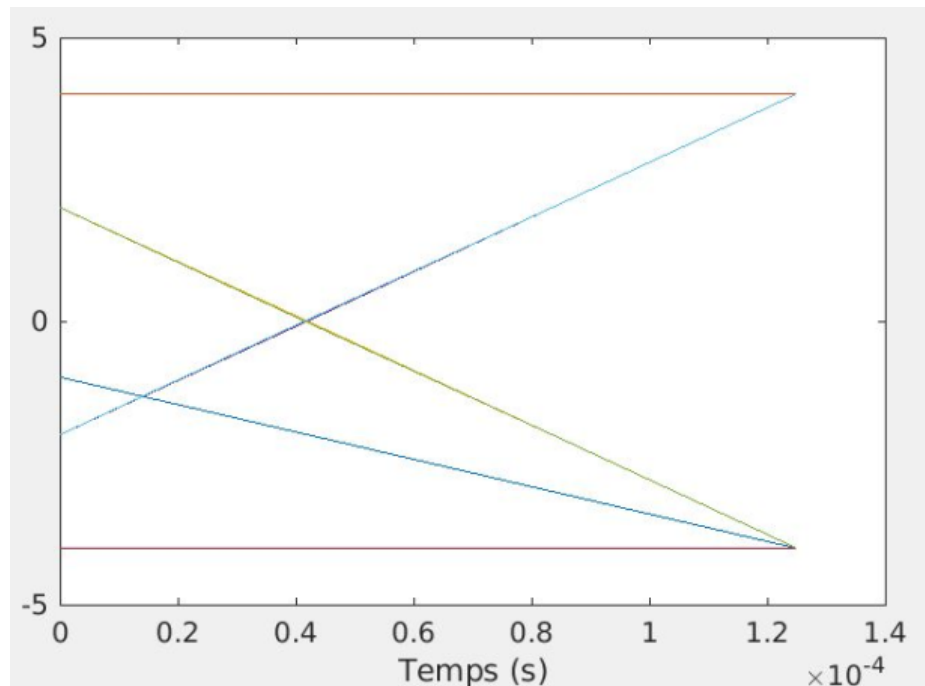


Rapport devoir n°3 Télécommunications

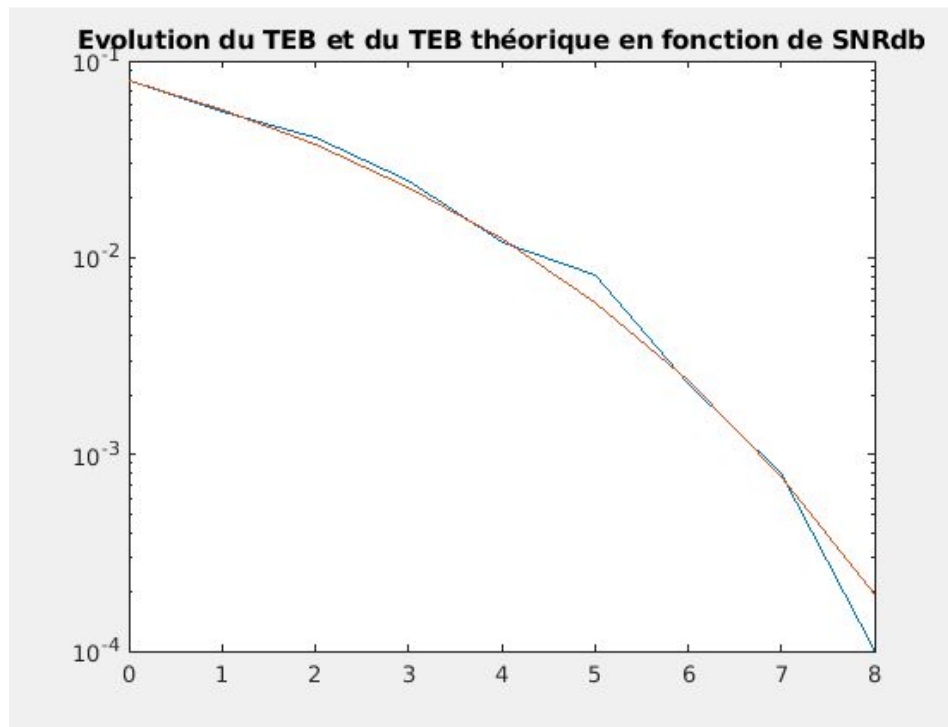
JOURDAN Pierre-Eliot
Groupe I (1SN)

[2] Chaîne de référence

1) Pour la 1ère chaîne (chaîne de référence), on a l'expression : $TEB_{th} = Q(\sqrt{2 \cdot SNR})$. On utilise cette formule car le critère de Nyquist est respecté d'après le diagramme de l'œil (on identifie un instant optimal à $t_0 = 1.2 \cdot 10^{-4}$ s) et le seuil de décision est nul sur cette chaîne de référence (mapping binaire de moyenne nul avec équiprobabilité que chaque symbole vaille 1 ou -1).



2) Etude du taux d'erreur binaire (TEB) de la chaîne de référence (figure 2) :

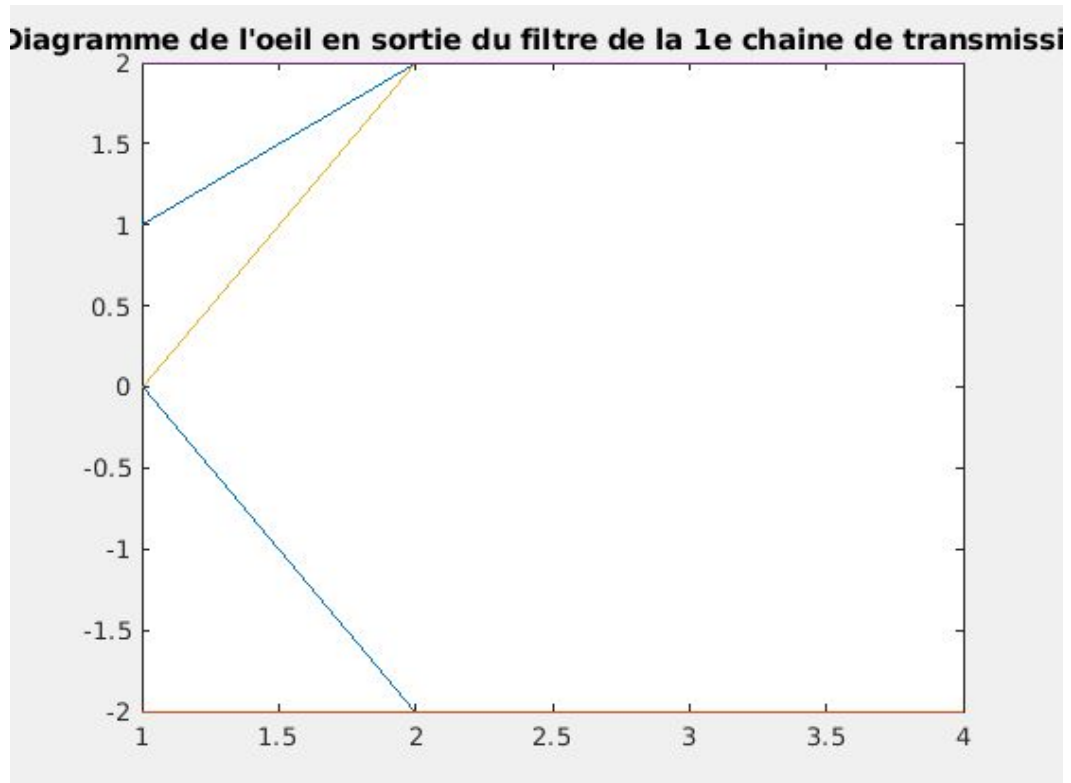


Sur cette figure, on remarque que les courbes du TEB théorique (en orange) et du TEB simulé (en bleu) sont proches et ont quasiment la même allure. Cela permet donc de valider le bon fonctionnement de notre chaîne de référence.

[3] Première chaîne à étudier

[3.1] Implantation de la chaîne sans bruit

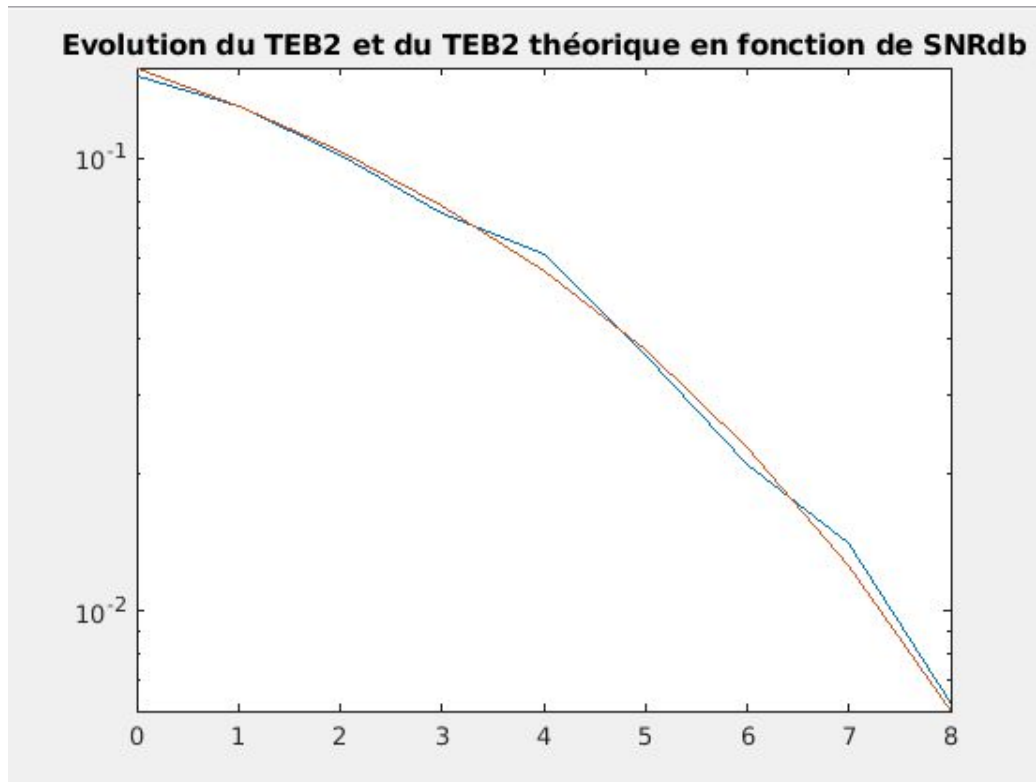
1) Sur le diagramme de l'oeil (figure 4), on observe que les instants d'échantillonnage $t_0 + m \cdot T_s$ sont optimaux pour $t_0 = T_s$ et donc pour $n_0 = N_s$, puisqu'à ces instants, il n'y a pas d'interférences.



2) Pour la décision, on utilise 0 comme seuil optimal car la moyenne des symboles (a_k) est nulle (mapping binaire de moyenne nulle).

[3.2] Implantation de la chaîne avec bruit

1) (figure 5) En ajoutant le bruit, on remarque que les courbes du TEB théorique (en orange) et du TEB simulé (en bleu) sont très proches, ce qui assure le bon fonctionnement de la chaîne.



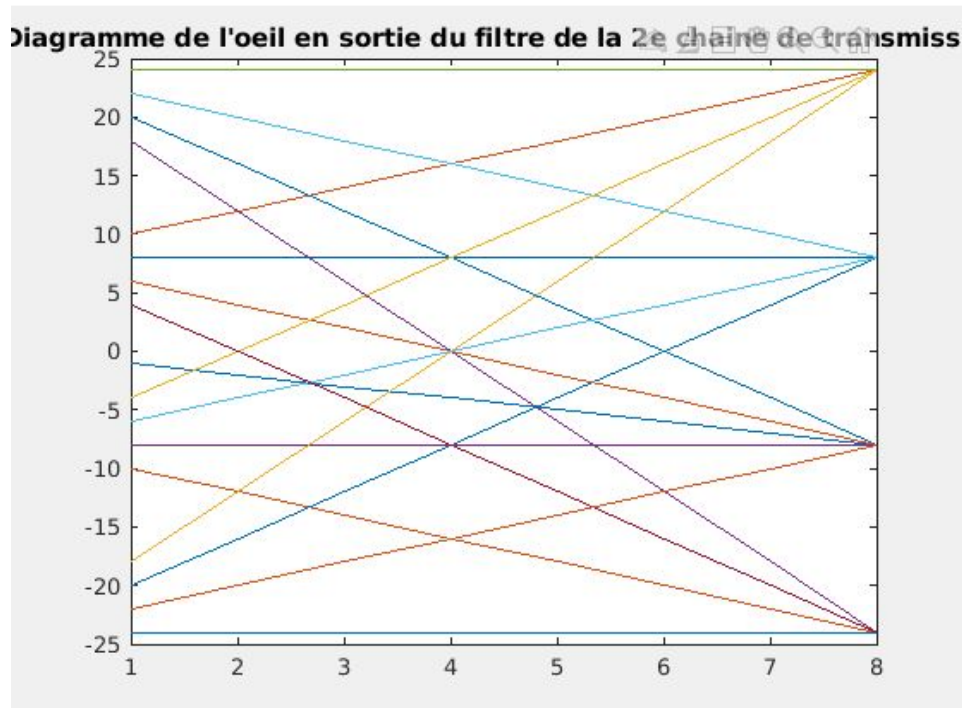
2) La chaîne de transmission la plus efficace en puissance est celle qui possède le taux d'erreur binaire (TEB) le plus faible. D'après la figure 10 présente à la fin de ce rapport, on remarque que les courbes du TEB de la chaîne de référence sont en dessous de celles de la 1ère chaîne. Ainsi, la chaîne de référence est la plus efficace en puissance.

3) La chaîne de transmission qui a l'efficacité spectrale la plus grande est celle dont la densité spectrale a la bande passante la plus grande. D'après la figure 11 présente à la fin de ce rapport, on remarque que la DSP de la chaîne de référence a une bande passante légèrement plus large que celle de la 1ère chaîne. Ainsi, on peut dire que la chaîne de référence a l'efficacité spectrale la plus grande.

[4] Deuxième chaîne à étudier

[4.1] Implantation de la chaîne sans bruit

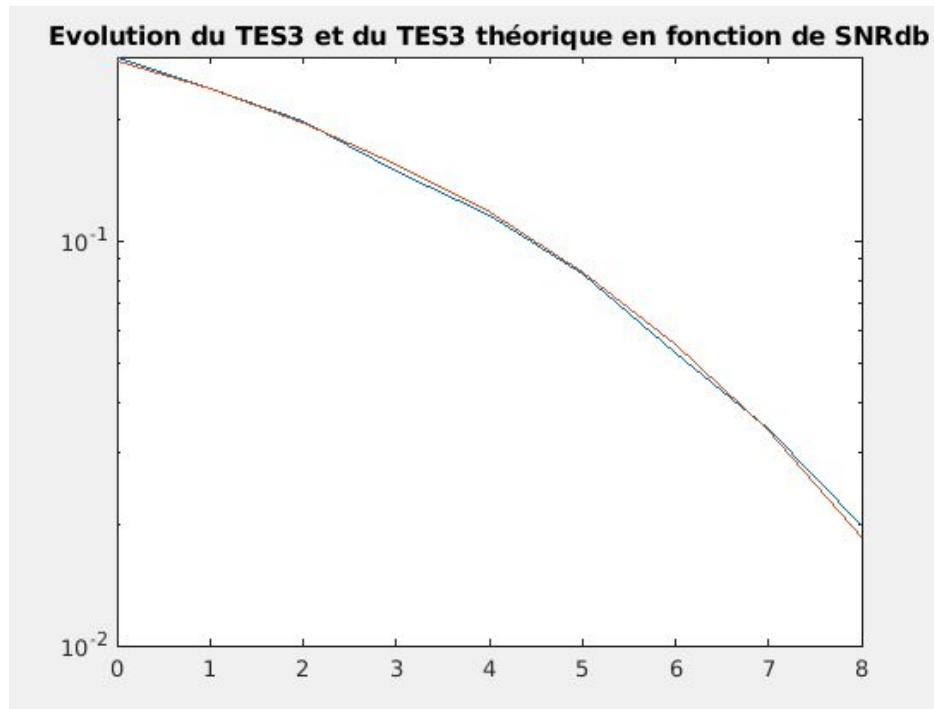
1) Sur le diagramme de l'oeil (figure 7), on observe que les instants d'échantillonnage $t_0 + m \cdot T_s$ sont optimaux pour $t_0 = T_s$ et donc pour $n_0 = N_s = 8$ car, encore une fois, il n'y a pas d'interférences à ces instants.



2) Pour la décision du mapping 4-aires on prend comme seuils optimaux : -2, 0, 2 pour des valeurs de symboles dans $\{-3; -1; 1; 3\}$ car -2 est la moyenne entre -3 et -1; 0 est celle entre -1 et 1 et 2 celle entre 1 et 3. Par ailleurs, le bruit ajouté a une moyenne nulle.

[4.2] Implantation de la chaîne avec bruit

1) Sur la figure 8, on remarque que les courbes du TES simulé et théorique sont très proches, car le critère de Nyquist est respecté sur cette 2^e chaîne.



2) Sur la figure 9, on remarque que les courbes du TEB simulé et théorique ont un écart bien qu'elles suivent la même allure. En effet, on a fait le choix du mapping 4-aires suivant :

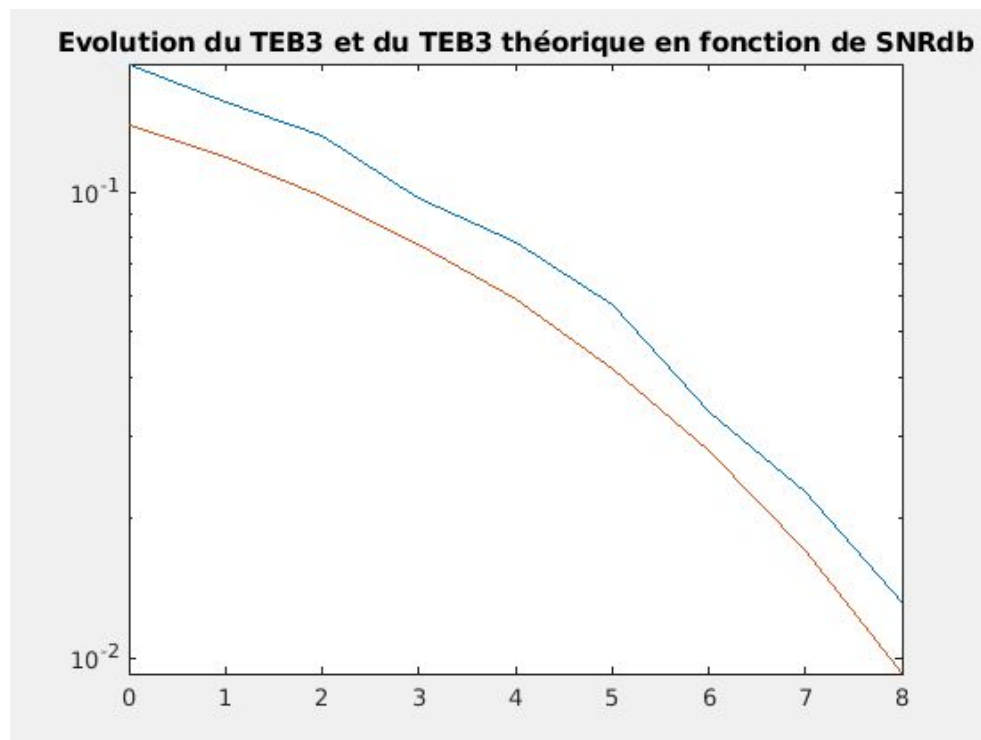
Mapping 1 : 00 01 10 11

-3 -1 1 3

(Mapping 2 : 00 01 11 10

-3 -1 1 3)

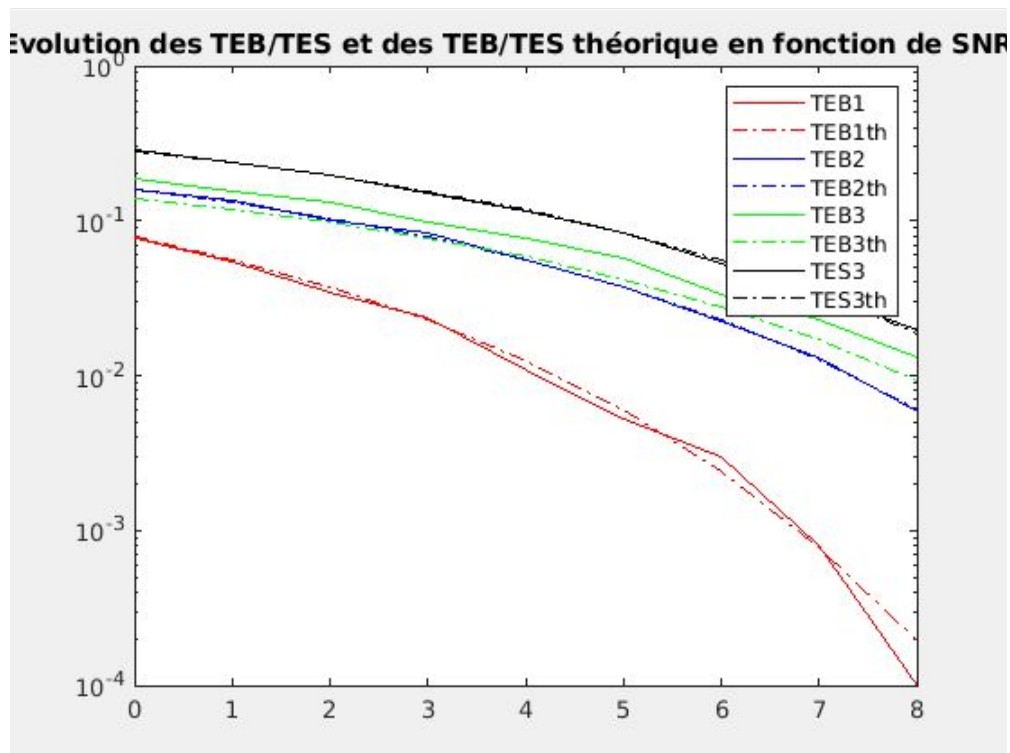
Si jamais on obtient un symbole -1 au lieu de 1, (dû au bruit) alors cela signifie que 2 bits auront été modifiés, donnant ainsi un taux d'erreur binaire plus important que si on avait fait le mapping 2.



3) D'après la figure 10 présente à la fin de ce rapport, on remarque que les courbes du TEB de la chaîne de référence sont en dessous de celles de la 2ème chaîne. Ainsi, la chaîne de référence est la plus efficace en puissance.

4) D'après la figure 11 présente à la fin de ce rapport, on remarque que la DSP de la 2ème chaîne a une bande passante bien plus large que celle de la chaîne de référence. Ainsi, on peut dire que la chaîne de référence a l'efficacité spectrale la plus grande.

Figure 10:



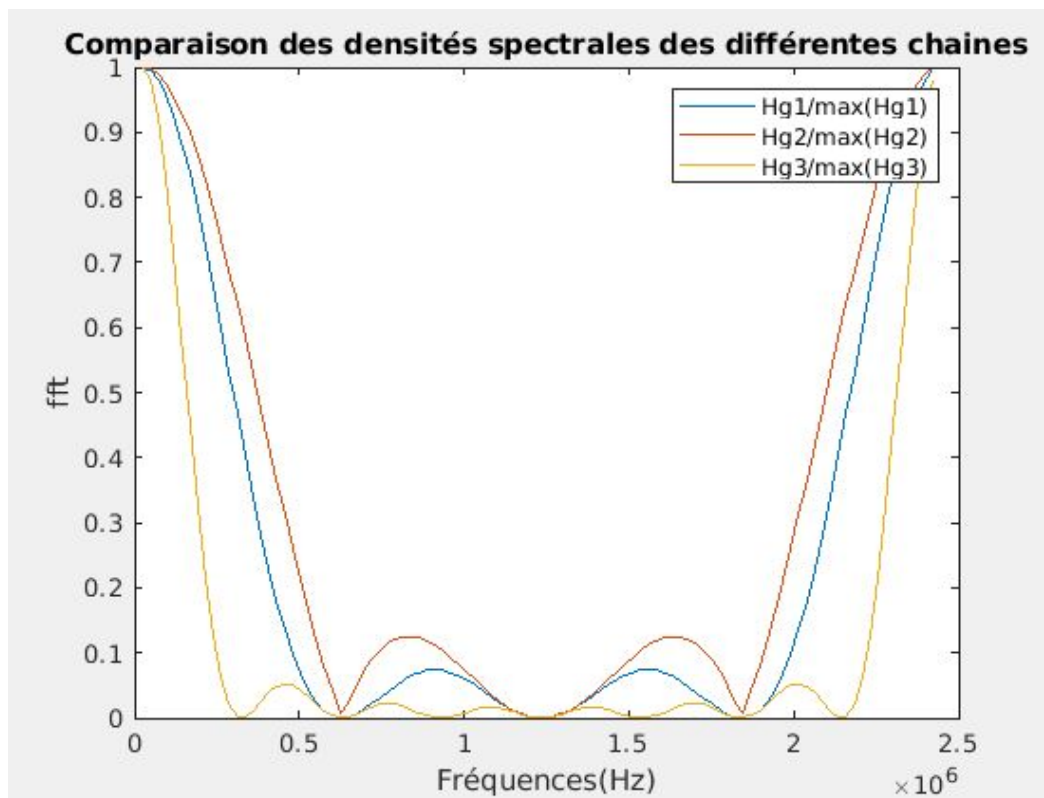
TEB1/TEB1th => taux d'erreur binaire simulé/théorique de la chaîne de référence

TEB2/TEB2th => taux d'erreur binaire simulé/théorique de la 1ère chaîne de transmission

TEB3/TEB3th => taux d'erreur binaire simulé/théorique de la 2ème chaîne de transmission

TES3/TES3th => taux d'erreur symbole simulé/théorique de la 2ème chaîne de transmission

Figure 11:



Hg1/max(Hg1) => densité spectrale de puissance de la chaîne de référence

Hg2/max(Hg2) => densité spectrale de puissance de la 1ère chaîne de transmission

Hg3/max(Hg3) => densité spectrale de puissance de la 2ème chaîne de transmission