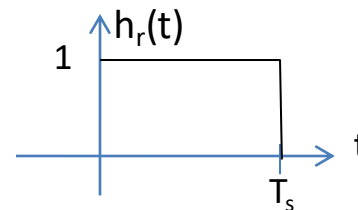
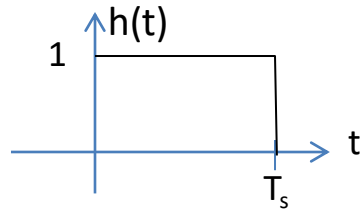


On considère une transmission de type 4-PAM avec le mapping suivant :

Bits	Symboles
00	-3V
01	-V
11	+V
10	+3V

On donne les réponses impulsionnelles des filtres de mise en forme ($h(t)$) et de réception ($h_r(t)$) :



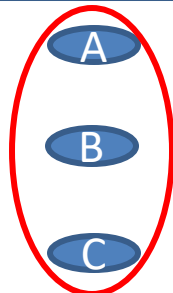
($R_s=1/T_s$: débit symbole
 T_s : durée symbole)

Le canal de transmission est considéré comme étant AWGN.

QUESTION 1

En considérant un échantillonnage optimal et un détecteur à seuils avec seuils optimaux, le Taux d'Erreur Binaire (TEB) est minimisé :

Cliquer sur la
bulle
correspondant
à la bonne
réponse



VRAI

FAUX

Pas assez d'éléments pour répondre à la question

MAUVAISE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CHANGER DE REPONSE

BONNE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CONTINUER

Pour que le TES soit minimisé sur la chaîne de transmission il faut pouvoir respecter le critère de Nyquist et le critère de filtrage adapté, ce qui est le cas ici.

A partir de là, il faut échantillonner aux instants optimaux et choisir correctement les seuils dans l'organe de décision, ce qui est également le cas ici.

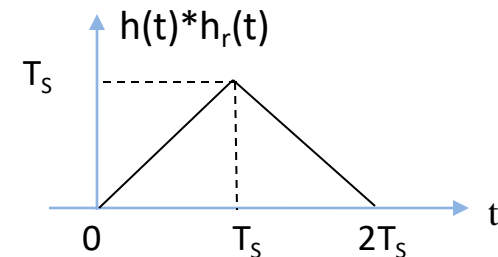
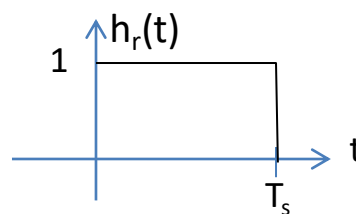
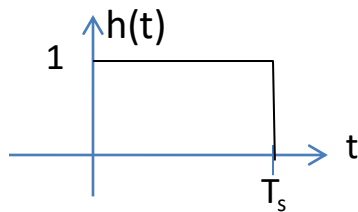
Le TES sera donc minimisé.

Le mapping utilisé est un mapping de Gray, le TEB sera donc minimal et égal au $\text{TES}/2$, en négligeant les probabilités de se tromper entre deux symboles qui ne sont pas à distance minimale l'un de l'autre.

On considère une transmission de type 2-PAM avec le mapping suivant :

Bits	Symboles
0	0
1	V

On donne les réponses impulsionnelles des filtres de mise en forme ($h(t)$) et de réception ($h_r(t)$), ainsi que le résultat de leur convolution :



Le canal de transmission est considéré comme étant AWGN.

($R_s=1/T_s$: débit symbole
 T_s : durée symbole)

QUESTION 2

En considérant un échantillonnage à T_s+mT_s en réception, la distance minimale entre les symboles reçus (sans bruit) sera de :

A V

B VT_s

C 2V

MAUVAISE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CHANGER DE REPONSE

BONNE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CONTINUER

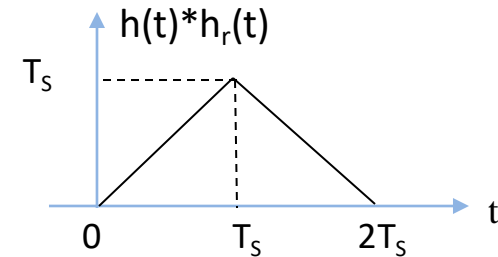
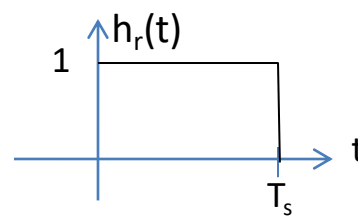
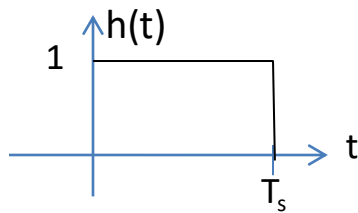
Les filtres utilisés dans cette chaine de transmission permettent de respecter le critère de Nyquist. Quand on échantillonne à $T_s + mT_s$ on a en sortie de l'échantillonneur : $a_m g(t_0) + w_m = a_m T_s + w_m$, où a_m représente le symbole émis à l'instant mT_s et w_m un échantillon de bruit filtré.

Les symboles émis étant 0 ou V, sans bruit nous obtenons donc 0 ou VT_s en sortie de l'échantillonneur d'où $D_{\min} = VT_s$

On considère une transmission de type 2-PAM avec le mapping suivant :

Bits	Symboles
0	0
1	V

On donne les réponses impulsionnelles des filtres de mise en forme ($h(t)$) et de réception ($h_r(t)$), ainsi que le résultat de leur convolution :



Le canal de transmission est considéré comme étant AWGN.

($R_s=1/T_s$: débit symbole
 T_s : durée symbole)

QUESTION 3

En considérant un échantillonnage à T_s+mT_s en réception, le seuil optimal à utiliser pour prendre les décisions est :

- A $V/2$
- B 0
- C $VT_s/2$

MAUVAISE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CHANGER DE REPONSE

BONNE REPONSE

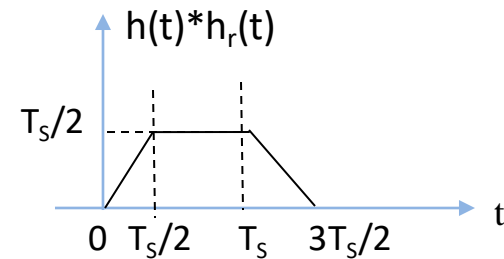
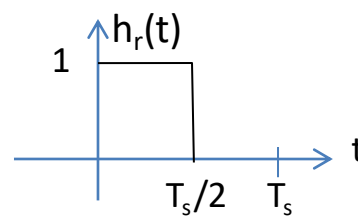
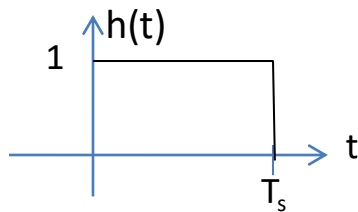
Cliquer [ici](#) pour CONTINUER

Les filtres utilisés dans cette chaine de transmission permettent de respecter le critère de Nyquist. Quand on échantillonne à $T_s + mT_s$ on a en sortie de l'échantillonneur : $a_m g(t_0) + w_m = a_m T_s + w_m$, où a_m représente le symbole émis à l'instant mT_s et w_m un échantillon de bruit filtré. Les symboles émis étant 0 ou V , sans bruit nous obtenons donc 0 ou VT_s en sortie de l'échantillonneur, le seuil optimal pour prendre les décisions sera donc de $VT_s/2$.

On considère une transmission de type 2-PAM avec le mapping suivant :

Bits	Symboles
0	-1
1	+1

On donne les réponses impulsionnelles des filtres de mise en forme ($h(t)$) et de réception ($h_r(t)$), ainsi que le résultat de leur convolution :



Le canal de transmission est considéré comme étant AWGN.

($R_s=1/T_s$: débit symbole
 T_s : durée symbole)

QUESTION 4

En considérant un échantillonnage à T_s+mT_s en réception, et un seuil de décision en 0, le TEB de la transmission sera :

A $= Q \left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}} \right)$

B $> Q \left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}} \right)$

C $< Q \left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}} \right)$

MAUVAISE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CHANGER DE REPONSE

BONNE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CONTINUER

$$TEB = Q \left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}} \right)$$

est le TEB minimum que l'on puisse obtenir dans une chaîne de transmission transportant des symboles binaires équiprobables indépendants et de moyenne nulle. Il est obtenu si le critère de Nyquist est vérifié, que le filtrage de réception est adapté à la forme d'onde reçue, avec échantillonnage aux instants optimaux et un seuil de décision en 0.

Ici le critère de Nyquist peut être respecté mais le filtre de réception n'est pas adapté au filtre de mise en forme (pas de filtre canal).

Le TEB sera donc plus élevé.

QUESTION 5

L'efficacité en puissance pour une chaîne de communication numérique mesure :

- A** La bande nécessaire de fréquences pour transmettre un certain débit binaire.
- B** Le rapport signal à bruit par bit nécessaire à l'entrée du récepteur pour obtenir un taux d'erreur binaire donné.
- C** La puissance nécessaire pour obtenir une certaine densité spectrale de puissance.

MAUVAISE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CHANGER DE REPONSE

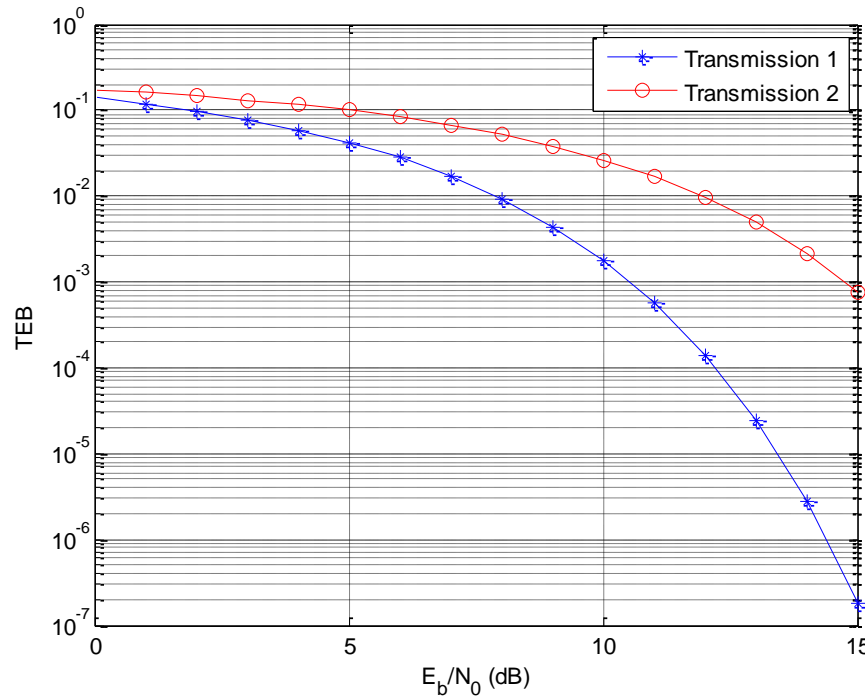
BONNE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CONTINUER

La bande nécessaire pour transmettre un certain débit binaire est l'efficacité spectrale de la transmission.

La puissance nécessaire pour obtenir une certaine DSP ne veut rien dire.

On donne les courbes de TEB en fonction de E_b/N_0 pour deux chaines de transmission :



QUESTION 6

La transmission 1 est :

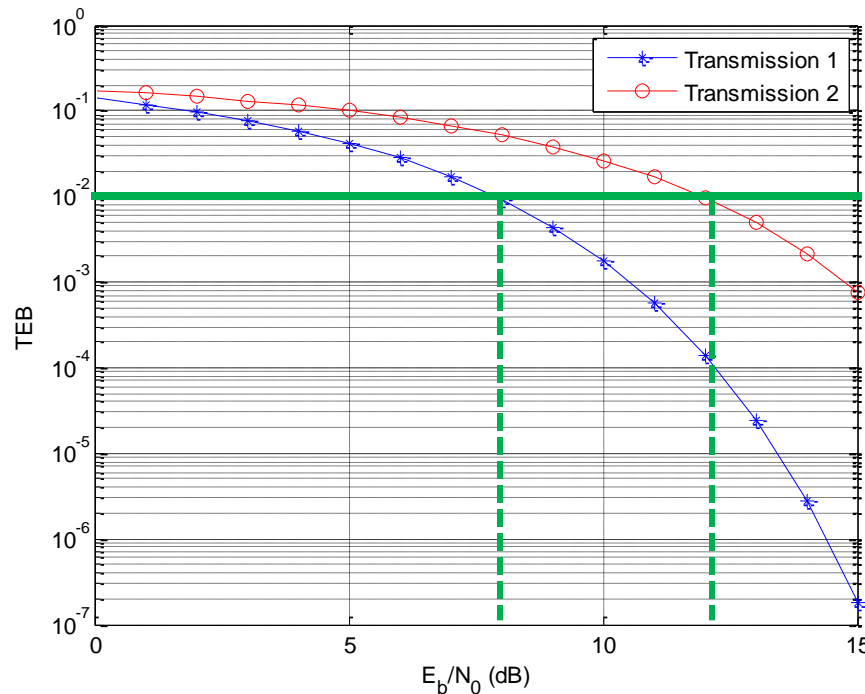
- ☐ A Plus efficace en puissance que la transmission 2
- ☐ B Moins efficace en puissance que la transmission 2
- ☐ C Pas assez d'éléments pour répondre à la question

MAUVAISE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CHANGER DE REPONSE

BONNE REPONSE

Cliquer [ici](#) pour CONTINUER



Pour un TEB à atteindre fixé, la chaîne de transmission 1 demandera toujours un E_b/N_0 plus petit que la chaîne de transmission 2 (un exemple est tracé en vert sur la figure pour un TEB fixé à 10^{-2}).

E_b/N_0 représente le rapport signal à bruit par bit à l'entrée du récepteur. La transmission qui demandera, pour atteindre un TEB fixé, le rapport signal à bruit par bit à l'entrée du récepteur le plus faible (donc, pour un bruit donné, la puissance à l'entrée du récepteur, donc la puissance émise, la plus faible) sera la plus efficace en puissance, puisque c'est celle qui nécessitera le moins de puissance d'émission pour atteindre le TEB fixé (donc la qualité de la transmission souhaitée).

Ici la transmission 1 est plus efficace en puissance que la transmission 2.

LE QUIZ EST FINI