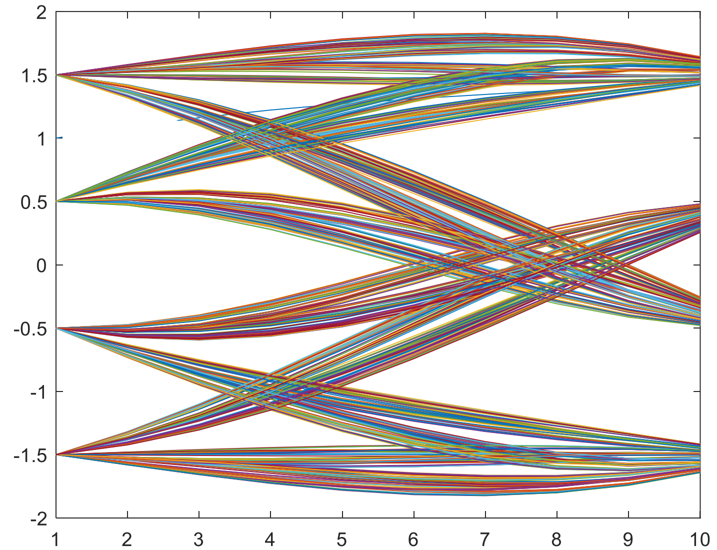
Considérons ici une chaine de transmission transportant des symboles binaires a_k prenant des valeurs +1 ou -1.

Nous donnons ci-dessous le diagramme de l'œil qui a été tracé, sans bruit, sur le signal en sortie du filtre de réception sur une durée T_s (composée de 10 échantillons en numérique)



QUESTION 1

La chaine de transmission :

Cliquer sur la bulle correspondant à la bonne réponse

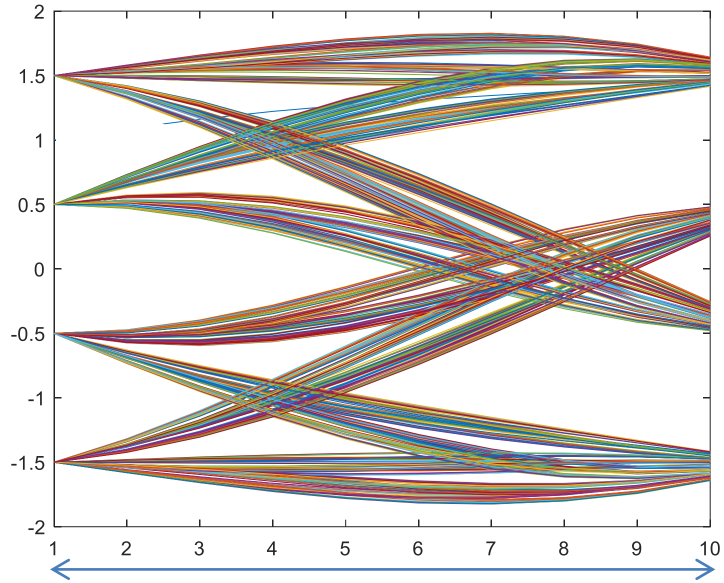
A Peut respecter le critère de Nyquist

B Ne peut pas respecter le critère de Nyquist

C Pas assez d'éléments pour répondre à la question

MAUVAISE REPONSE

Cliquer ici pour CHANGER DE REPONSE



$T_s = N_s T_e = 10 T_e$

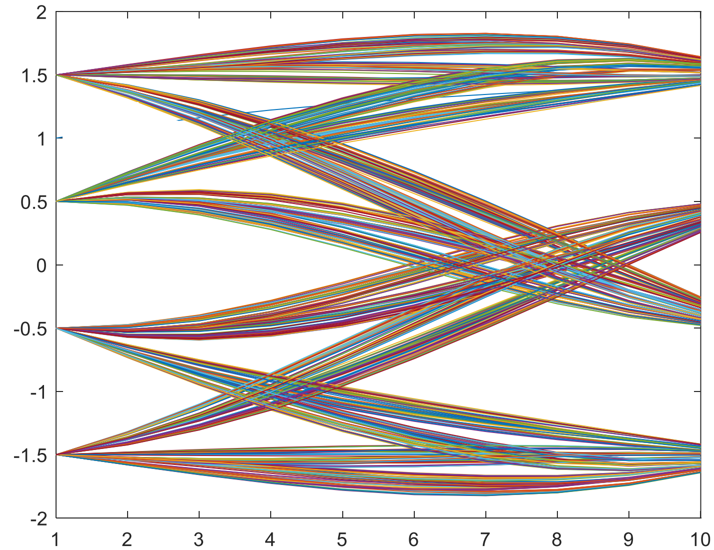
BONNE REPONSE

Cliquer ici pour CONTINUER

Le critère de Nyquist ne peut pas être vérifié car il n'est pas possible de trouver ici un instant d'échantillonnage dans la durée T_s où nous retrouvons seulement deux valeurs possibles quoi qu'il puisse se produire pendant T_s.

Sachant que les symboles transmis ne prennent que 2 valeurs, cela signifie qu'il n'y a pas d'instant d'échantillonnage sans interférence entre symboles sur la durée T_s.

Considérons ici une chaine de transmission transportant des symboles 4-aires a_k prenant leurs valeurs dans l'ensemble {-3, -1, +1, +3}.
Nous donnons ci-dessous le diagramme de l'œil qui a été tracé, sans bruit, sur le signal en sortie du filtre de réception sur une durée T_s (composée, en numérique, de 10 échantillons de signal)



QUESTION 2

La chaine de transmission :

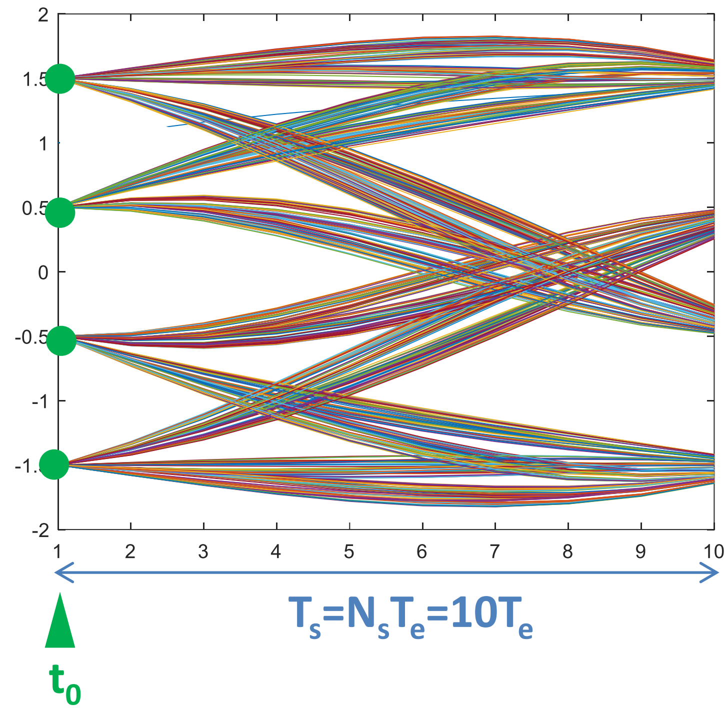
A Peut respecter le critère de Nyquist

B Ne peut pas respecter le critère de Nyquist

C Pas assez d'éléments pour répondre à la question

MAUVAISE REPONSE

Cliquer ici pour CHANGER DE REPONSE



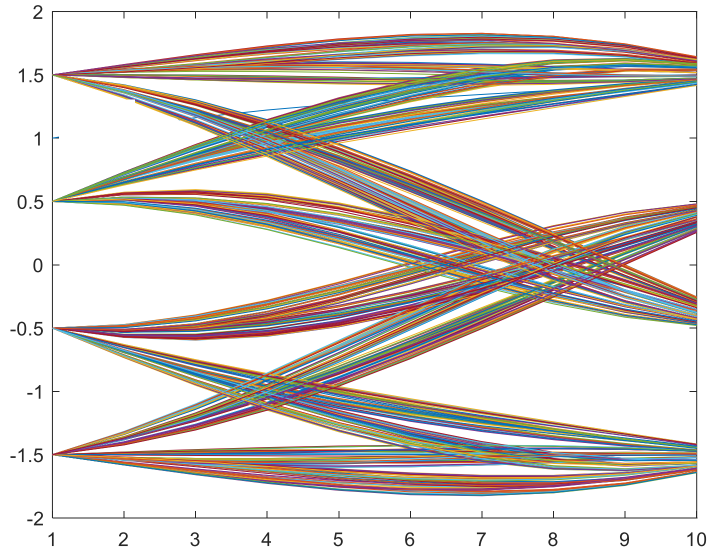
BONNE REPONSE

Cliquer ici pour CONTINUER

Le critère de Nyquist peut être vérifié si nous échantillonnons à t_0+mT_s, avec ici $t_0=1$ [(1)]
En effet, à ces instants là nous allons avoir uniquement quatre valeurs possibles quoi qu'il se passe dans le signal pendant T_s, alors que les symboles transmis peuvent prendre 4 valeurs, cela signifie qu'il n'y a pas d'interférence à ces instants là.

[(1)] Remarque : en considérant des signaux numériques donc échantillonnés à T_e, on échantillonne en fait en $1+mN_s$, N_s représentant le nombre d'échantillon de signal sur la durée T_s qui en compte ici 10 : $T_s=N_sT_e$, avec $N_s=10$. Si on voulait écrire t_0 en secondes, il est en fait égal à T_e.

Considérons ici une chaine de transmission transportant des symboles 4-aires a_k prenant leurs valeurs dans l'ensemble {-3, -1, +1, +3}. Nous donnons ci-dessous le diagramme de l'œil qui a été tracé, sans bruit, sur le signal en sortie du filtre de réception sur une durée T_s (composée, en numérique, de N_s=10 échantillons de signal).



QUESTION 3

On échantillonne à t_0+mT_s avec t_0=1. En appelant g(t) la réponse impulsionnelle globale de la chaine de transmission, $g(t_0)$ vaut ici :

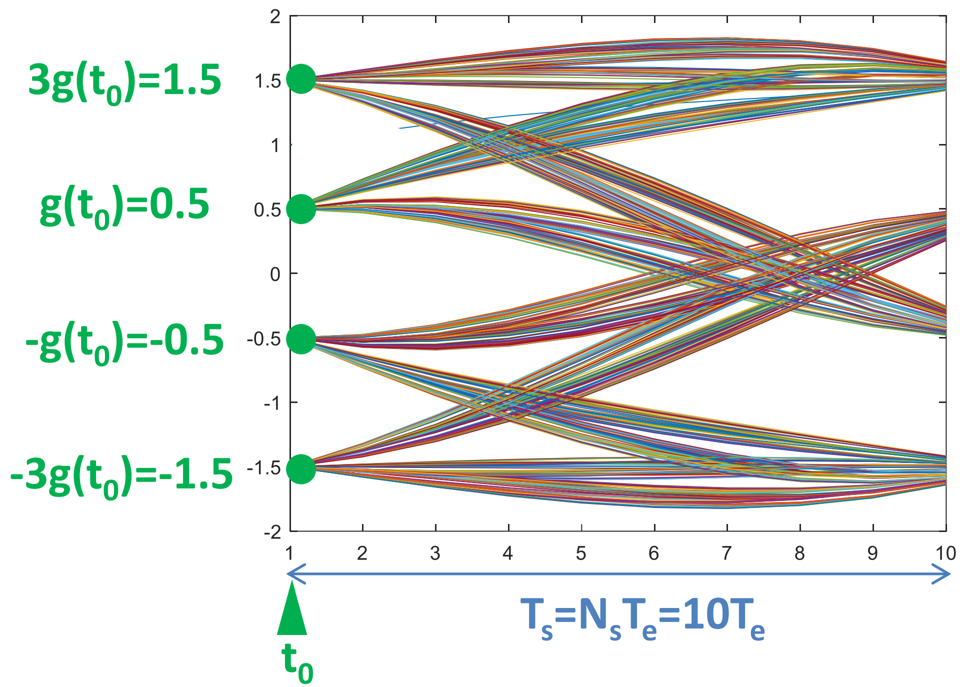
A Ns

B 1/2

C 1

MAUVAISE REPONSE

Cliquer ici pour CHANGER DE REPONSE



BONNE REPONSE

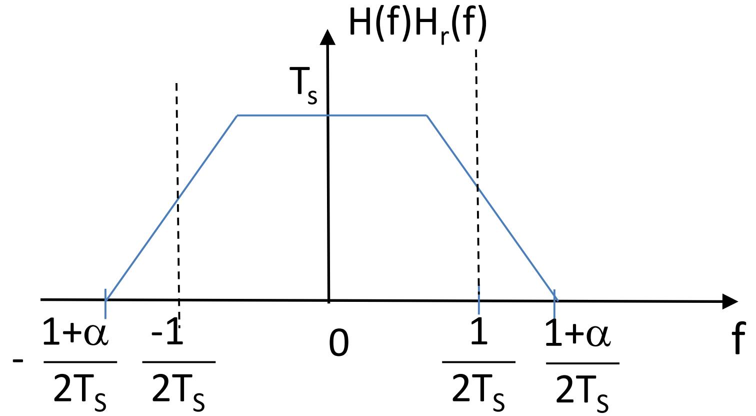
Cliquer ici pour CONTINUER

Le critère de Nyquist est vérifié si nous échantillonnons à t_0+mT_s, avec $t_0=1$. En effet, à ces instants là nous allons avoir uniquement quatre valeurs possibles quoi qu'il se passe dans le signal pendant T_s, alors que les symboles transmis peuvent prendre 4 valeurs, cela signifie qu'il n'y a pas d'interférence à ces instants là. On obtient alors, sans bruit, en prélevant le signal à ces instant là :

$a_k g(t_0)$, soit (+/-)$g(t_0)$ et (+/-)$3g(t_0)$.

Ici nous observons à ces instants là (+/-)0.5 et (+/-)1.5. g(t0) vaut donc ½.

On donne le produit $H(f)H_r(f)$, où $H(f)$ est la réponse en fréquence du filtre de mise en forme et $H_r(f)$ la réponse en fréquence du filtre de réception :



(T_s = durée symbole, $0<\alpha<1$))

QUESTION 4

La chaine de transmission :

A. Peut respecter le critère de Nyquist

B. Ne peut pas respecter le critère de Nyquist

C. Pas assez d'éléments pour répondre à la question

MAUVAISE REPONSE

Cliquer ici pour RECOMMENCER

BONNE REPONSE

Cliquer ici pour CONTINUER

Le critère de Nyquist exprimé en fréquentiel :

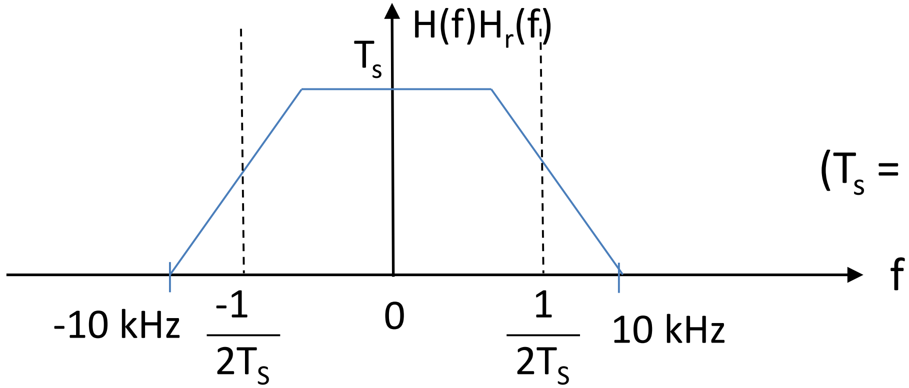
$$\sum_k G^{(t_0)}\left(f - \frac{k}{T_s}\right) = cte$$

porte sur $G(f)=H(f)H_c(f)H_r(f)$, où $H(f)$ est la réponse en fréquence du filtre de mise en forme, $H_c(f)$ la réponse en fréquence du canal de propagation et $H_r(f)$ la réponse en fréquence du filtre de réception.

Nous connaissons $H(f)H_r(f)$ mais nous ne connaissons pas $H_c(f)$,
nous ne pouvons donc pas dire ici si le critère de Nyquist peut être respecté.

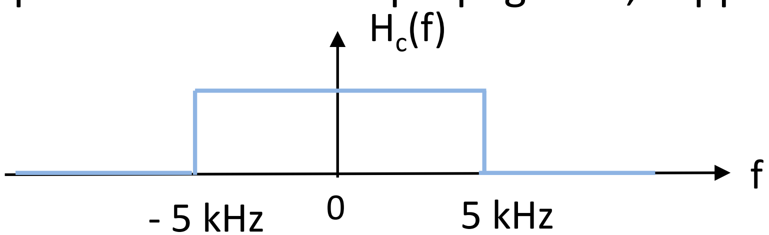
Remarque : $G^{(t0)}(f)$ est la transformée de Fourier de g(t) centré en 0 et normalisé.

On donne le produit $H(f)H_r(f)$, où $H(f)$ est la réponse en fréquence du filtre de mise en forme et $H_r(f)$ la réponse en fréquence du filtre de réception :



(T_s = durée symbole)

Et la réponse en fréquence du canal de propagation, supposé AWGN à bande limitée :



QUESTION 5

La chaine de transmission :

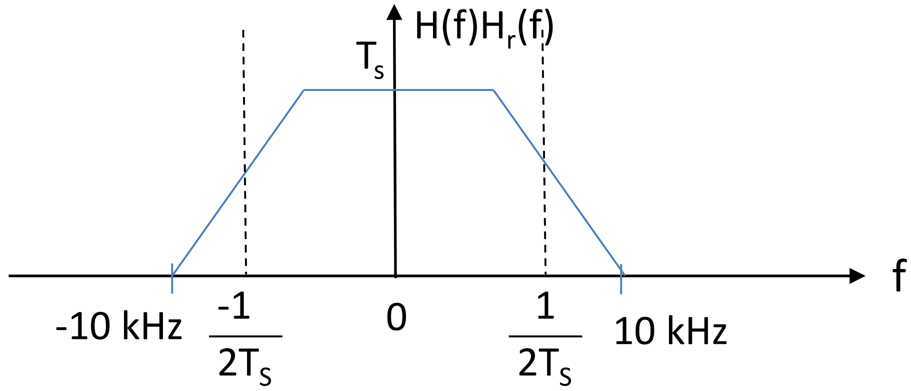
A Peut respecter le critère de Nyquist

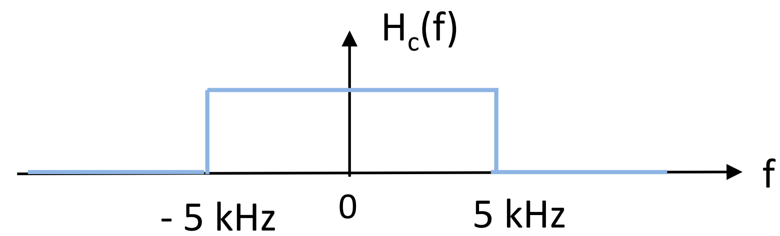
B Ne peut pas respecter le critère de Nyquist

C Pas assez d'éléments pour répondre à la question

MAUVAISE REPONSE

Cliquer ici pour RECOMMENCER





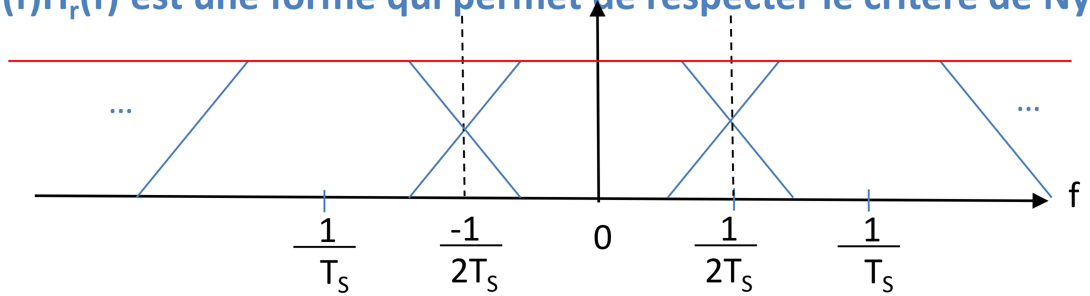
BONNE REPONSE

Cliquer ici pour CONTINUER

Le critère de Nyquist fréquentiel porte sur $G(f)=H(f)H_c(f)H_r(f)$:

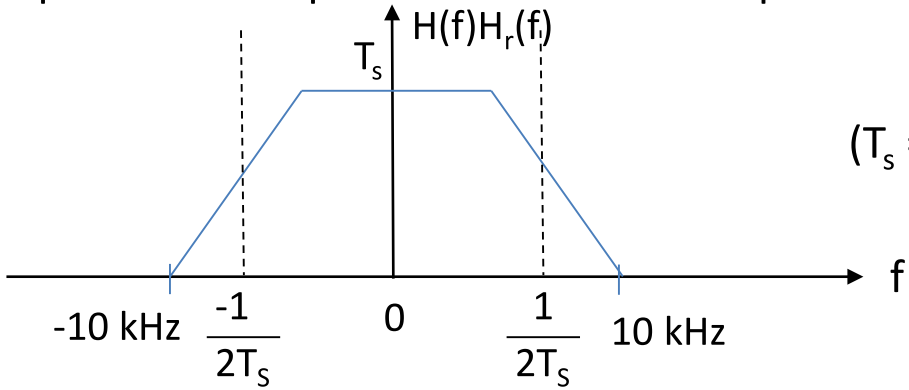
$$\sum_k G^{(t_0)}\left(f-\frac{k}{T_s}\right)=cte$$

$H(f)H_r(f)$ est une forme qui permet de respecter le critère de Nyquist :



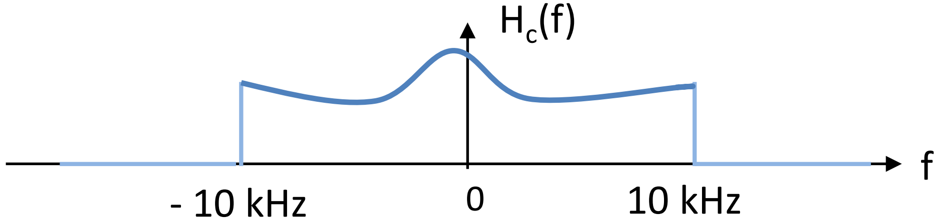
Pour continuer à le respecter avec $H_c(f)$ il faudrait que la bande du canal soit supérieure à la bande de $H(f)H_r(f)$, c'est-à-dire 10 kHz. Ce n'est pas le cas ici, le critère de Nyquist ne peut donc pas être respecté dans cette chaine de transmission.

On donne le produit $H(f)H_r(f)$, où $H(f)$ est la réponse en fréquence du filtre de mise en forme et $H_r(f)$ la réponse en fréquence du filtre de réception :



(T_s = durée symbole)

Et la fonction de transfert du canal de propagation :



QUESTION 6

La chaine de transmission :

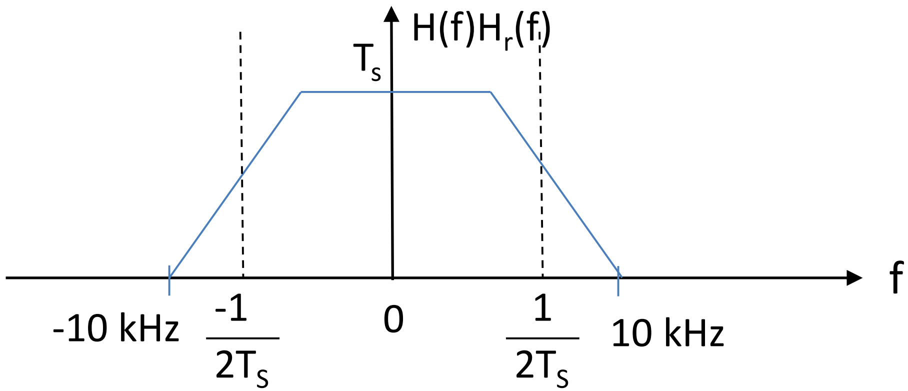
A Peut respecter le critère de Nyquist

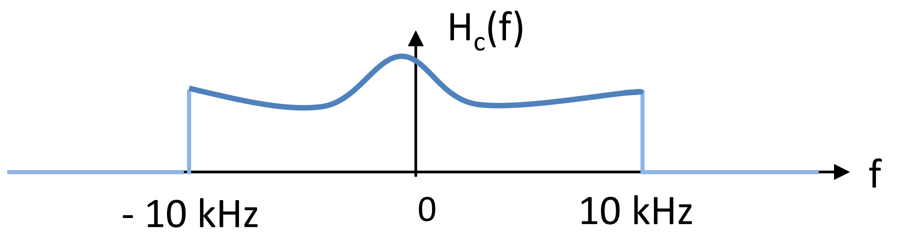
B Ne peut pas respecter le critère de Nyquist

C Pas assez d'éléments pour répondre à la question

MAUVAISE REPONSE

Cliquer ici pour RECOMMENCER





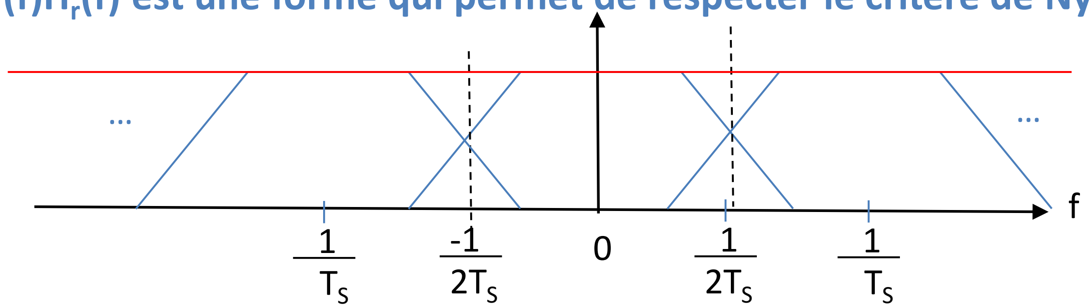
BONNE REPONSE

Cliquer ici pour CONTINUER

Le critère de Nyquist fréquentiel porte sur $G(f)=H(f)H_c(f)H_r(f)$:

$$\sum_k G^{(t_0)}\left(f-\frac{k}{T_s}\right)=cte$$

$H(f)H_r(f)$ est une forme qui permet de respecter le critère de Nyquist :



avec $H_c(f)$ il est impossible de continuer à le respecter. En effet, la forme $H(f)H_r(f)$ qui permettait de respecter le critère de Nyquist est modifiée lors de la multiplication par $H_c(f)$ et la forme obtenue pour $H(f)H_c(f)H_r(f)$ ne permet plus de respecter le critère de Nyquist.

CE QUIZ EST TERMINE