

## Exemple 1 : Echantillonnage idéal

```
clear
close all
%Echantillonnage idéal :  $y(t) = F_0 \cdot \text{sinc}(\pi \cdot F_0 \cdot t)$ 
fe1=5;%Fréquence d'échantillonnage
fe2=10;
fe3=30;
fe4=100;

f0=4;%Fréquence propre

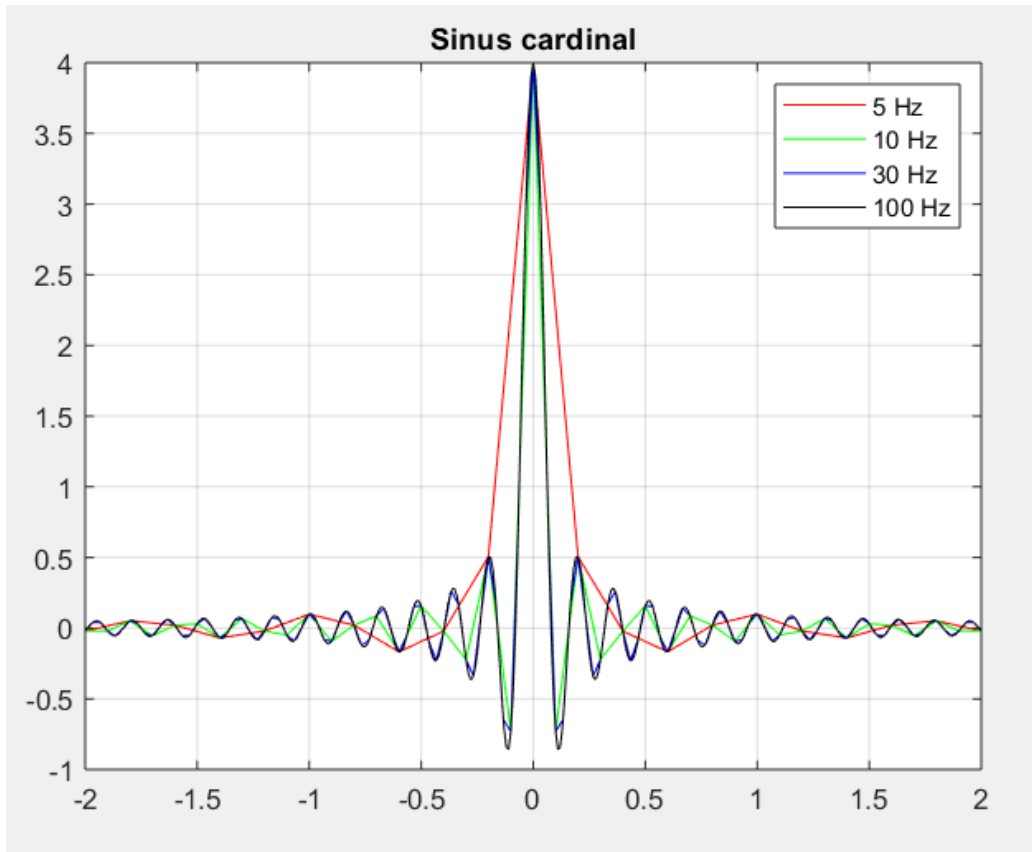
t1=-2:1/fe1:2;%Vecteurs temps
t2=-2:1/fe2:2;
t3=-2:1/fe3:2;
t4=-2:1/fe4:2;

y1=f0*sinc(pi*f0*t1);
y2=f0*sinc(pi*f0*t2);
y3=f0*sinc(pi*f0*t3);
y4=f0*sinc(pi*f0*t4);

figure(1)
plot(t1,y1,'r'); grid;
hold on
plot(t2,y2,'g');
hold on
plot(t3,y3,'b');
hold on
plot(t4,y4,'k');

%Théorème de Shanon
%Te<Tmin/2 avec Tmin, période minimale

legend('5 Hz','10 Hz','30 Hz','100 Hz')
title('Sinus cardinal');
```



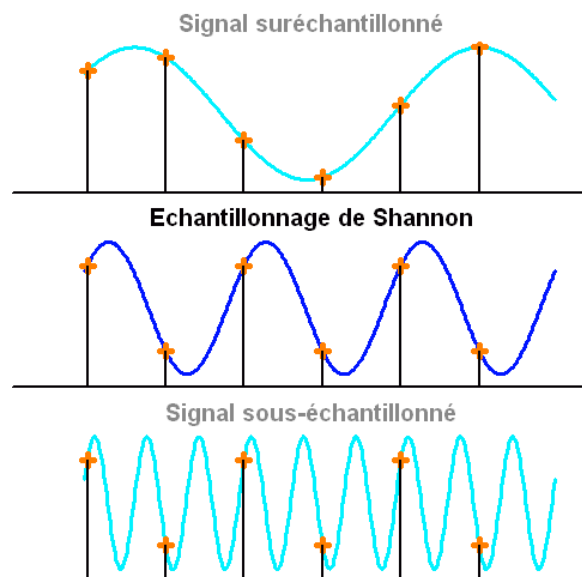
Théorème de Shannon :

$$T_e < T_{\min}/2 = 1/(2 \cdot f_{\max})$$

$T_e$  : période d'échantillonnage

$T_{\min}$  : Période minimale

$f_{\max}$  : fréquence maximale



## Exemple 2 : Echantillonnage réel

```
clear
close all
%Echantillonnage réel :  $y(t) = F_0 \cdot \text{sinc}(\pi \cdot F_0 \cdot t)$ 

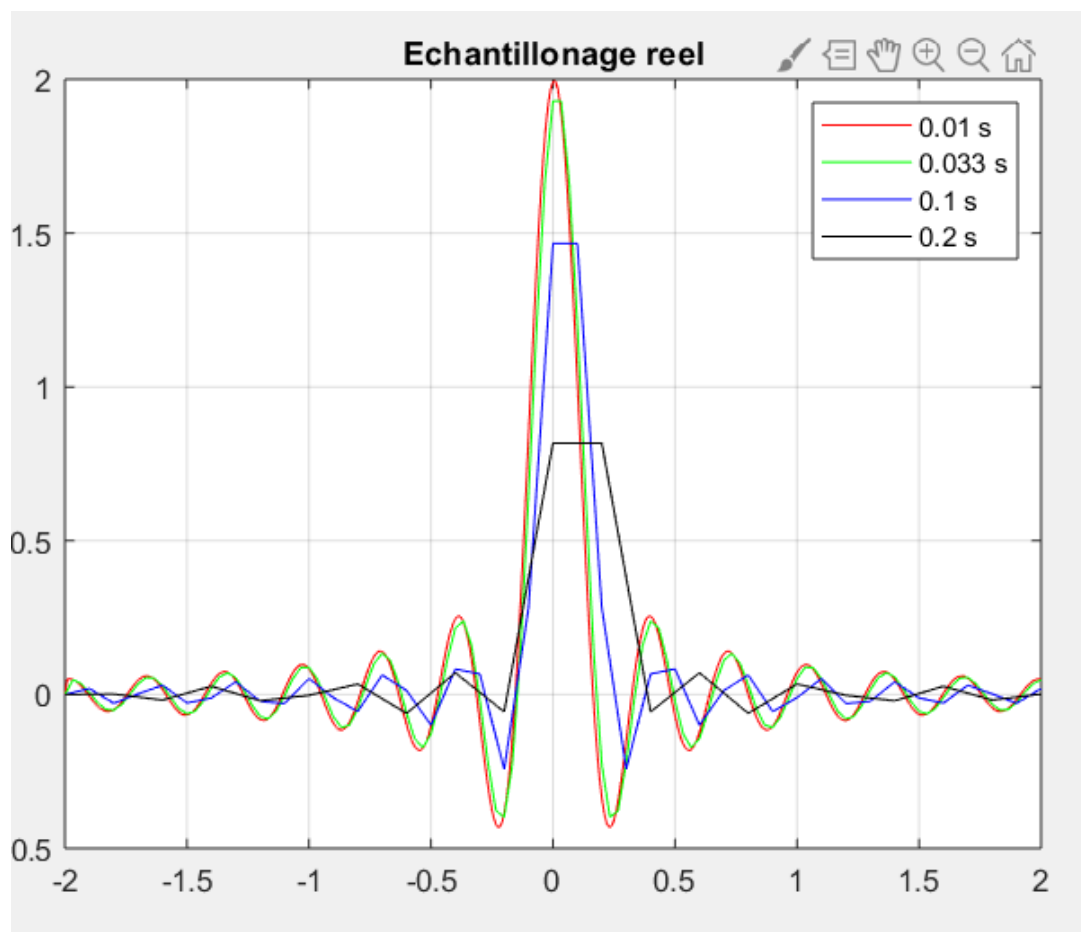
te1=0.01;%Période d'échantillonnage
f0=2;
t1=-2:te1:2;
y1=f0*sinc(pi*f0*t1);
ye1=0;
for n=1:length(y1)-1
    temp=[y1(n),y1(n+1)];
    ye1=[ye1,mean(temp)];
end

te2=1/30;%Période d'échantillonnage
f0=2;
t2=-2:te2:2;
y2=f0*sinc(pi*f0*t2);
ye2=0;
for n=1:length(y2)-1
    temp=[y2(n),y2(n+1)];
    ye2=[ye2,mean(temp)];
end

te3=1/10;%Période d'échantillonnage
f0=2;
t3=-2:te3:2;
y3=f0*sinc(pi*f0*t3);
ye3=0;
for n=1:length(y3)-1
    temp=[y3(n),y3(n+1)];
    ye3=[ye3,mean(temp)];
end

te4=0.2;%Période d'échantillonnage
f0=2;
t4=-2:te4:2;
y4=f0*sinc(pi*f0*t4);
ye4=0;
for n=1:length(y4)-1
    temp=[y4(n),y4(n+1)];
    ye4=[ye4,mean(temp)];
end
```

```
plot(t1, ye1, 'r'); grid;  
hold on  
plot(t2, ye2, 'g');  
hold on  
plot(t3, ye3, 'b');  
hold on  
plot(t4, ye4, 'k');  
  
title('Echantillonnage reel');  
legend('0.01 s', '0.033 s', '0.1 s', '0.2 s');
```



En comparant les 2 méthodes, nous remarquons que la méthode idéale est plus performante que la méthode réelle. En effet, en prenant par exemple une fréquence d'échantillonnage 5Hz ( $T_e=0.2s$ ), avec la méthode idéale, la courbe rouge est plus proche de la réponse originale que la courbe noire dans la méthode réelle.