

FILS-Master2 2013

Traitement du Signal TD2

Convolution

Impulsion de Dirac

Calculer les intégrales suivantes :

$$\int_{\frac{4}{7}}^9 \cos(3t) \delta(t-2) dt$$

$$\int_{\frac{4}{7}}^9 \cos(3t) \delta(t-5) dt$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} (t-\tau)^2 \delta(\tau) d\tau$$

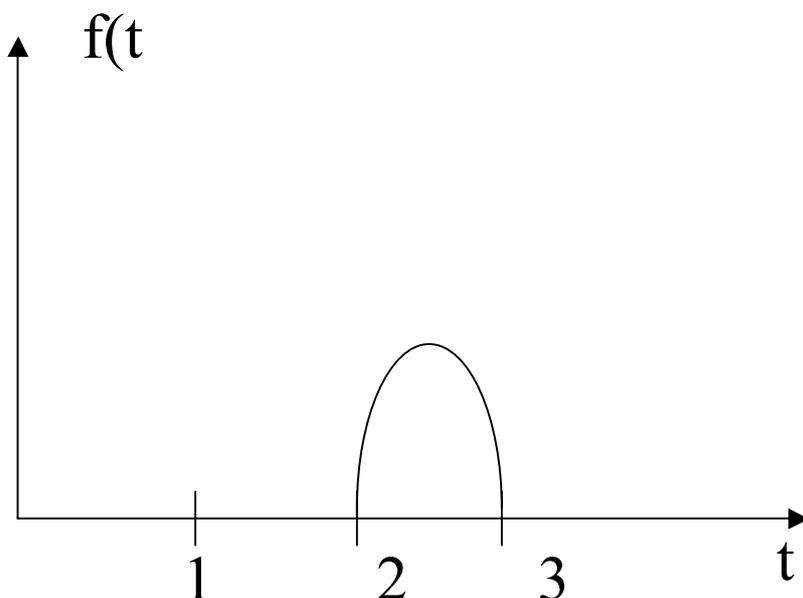
$$\int_{-\infty}^{\infty} [\exp(-3t) + \sin(4\pi t)] \delta'(t) dt$$

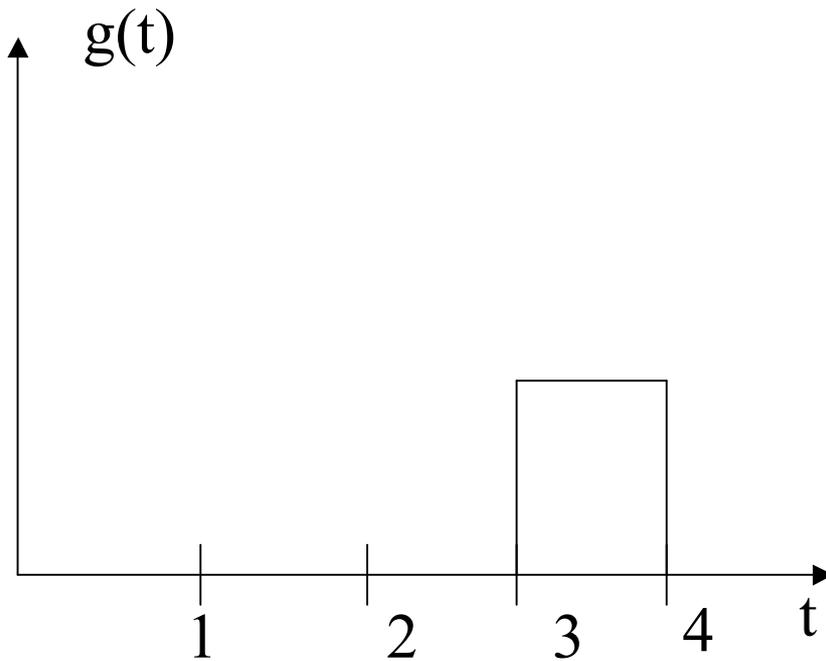
$$\int_{-\infty}^{\infty} u(t+3) u(t-4) dt$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} u(t+3) r(t-4) dt$$

Convolution

Soit $y(t) = f(t) * g(t)$





- Sur quels intervalles de temps la valeurs de $y(t)$ sera-t-elle différente de zéro ?
- A quel(s) instant(s) atteindra-t-elle son maximum ?

Produit de convolution

Implémenter une fonction Matlab appelé **convol** qui calcule le produit de convolution de deux signaux numériques. Vérifier que pour $x(k)=\exp(-k) / k=0 :10$ et pour $g(k)=1 / k=0 :3$ le produit de convolution est commutatif.

$$y(k)=x(k)*g(k)=\sum_{l=-\infty}^{\infty}x(l)g(k-l)$$

Indication :

```

function y=convol(x,g)
K=length(x)+length(g)-1 ;
G=length(g) ;
X=length(x) ;
Y(1 : K)=0 ;
X(length(x)+1 :K)=0 ;
for k .....
    for l ....
        if ....
            ....
        end
    end
end
end
end

```

Convolution linéaire de deux séquences numériques:

$$x[n]=x_1[n]*x_2[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty}x_1[k]*x_2[n-k]$$

Syntaxe :

conv(x1,x2)

Exercice :

Calculer le produit de convolution linéaire de :

$$x_1[n]=u[n]-u[n-5] \quad 0 \leq n \leq 10$$

$$x_2[n]=(0.9)^n \quad 0 \leq n \leq 20$$

Solution :

```
X1=[ones(1,5),zeros(1,6)] ;
```

```
N=0 :20 ;
```

```
X2=0.9.^n ;
```

```
X=conv(x1,x2) ;
```

```
subplot(2,2,1), stem(0 :10,x1), title('x1'),grid
```

```
subplot(2,2,2), stem(n,x2), title('x2'),grid
```

```
subplot(2,1,2), stem(0 :length(x)-1,x), title('x1'),grid
```