

Fiche TP N°1 Systèmes asservis linéaires et continus
Transformée de Laplace

1- Vous pouvez calculer la transformée de Laplace en utilisant la boîte à outils symbolique de MATLAB. Si vous voulez calculer la transformée de Laplace de $x(t) = t$, vous pouvez utiliser le programme MATLAB suivant :

```
>> f=t;  
>> syms f t  
>> f=t;  
>> laplace(f)  
ans =1/s^2
```

Où f et t sont les variables symboliques, f : la fonction, t : la variable de temps.

2- La transformée inverse peut également être calculée en utilisant MATLAB. Si vous voulez calculer la transformée de Laplace inverse de $F(s) = \frac{24}{s(s+8)}$, Vous pouvez utiliser la commande suivante :

```
>> syms F S  
>> F=24/(s*(s+8));  
>> ilaplace(F)  
ans =  
3-3*exp(-8*t)
```

3- Nous pouvons aussi faire la transformée de Laplace inverse en utilisant la de fraction partielle, et MATLAB peut vous aider. Si vous voulez trouver les fractions partielles de $Y(s) = \frac{4s^2+4s+4}{s^2(s^2+3s+2)}$. Le programme suivant vous donne les coefficients des fractions partielles. Vous écrivez les coefficients du numérateur et le dénominateur dans des vecteurs séparés et MATLAB vous donne les coefficients avec les pôles correspondants dans l'expansion.

```
>> n=[0 0 4 4 4];  
>> d=[1 3 2 0 0];  
>> [r,p,k]=residue(n,d)
```

Par conséquent, les fractions partielles est:

$$\frac{-3}{s+2} + \frac{4}{s+1} - \frac{1}{s} + \frac{2}{s^2}$$

Exercice 1 :

Calculez les transformées de Laplace des fonctions temporelles suivantes :

$$f(t) = e^{-at}$$

$$f(t) = \cos(\omega t)$$

$$f(t) = t^n \quad n \geq 1$$

$$f(t) = t^5 e^{2t}$$

$$f(t) = 3(1 - e^{-4t})$$

$$f(t) = e^{-0.5t} u(t - 2)$$

$$f(t) = \frac{t^2}{2}$$

$$f(t) = \sin\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$f(t) = e^{-0.5t} \sin(\omega t) + \cos(\omega t + \varphi)$$

Exercice 02 :

Calculez les transformées inverses de Laplace des fonctions suivantes utilisant les fractions partielles:

$$F(p) = \frac{2}{p(p+1)(p-2)}$$

$$F(p) = \frac{p(p+2)}{p^2 + 2p + 2}$$

$$F(p) = \frac{2p^2 + 7p + 8}{p^2 + 3p + 2}$$

$$F(p) = \frac{5p + 16}{(p+2)^2(p+5)}$$

$$F(p) = \frac{2(p+2)}{p^2 - 2p + 2}$$

$$F(p) = \frac{5(p+2)}{p^2(p+1)(p+3)}$$