Transformation de Laplace inverse

Transformée de Laplace inverse du signal échelon u(t) :

$$u(t) = \begin{cases} 0 & si\ t < 0 \\ 1 & si\ t \geq 0 \end{cases}$$

$$\mathcal{L}\{u(t)\} = \frac{1}{s} \qquad \text{Pour: } s > 0$$

$$\Downarrow \quad T\mathcal{L}^{-1}$$

$$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s}\right\} = u(t)$$

Editor - C:\Users\Lenovo\Downloads\EE.m

EE.m

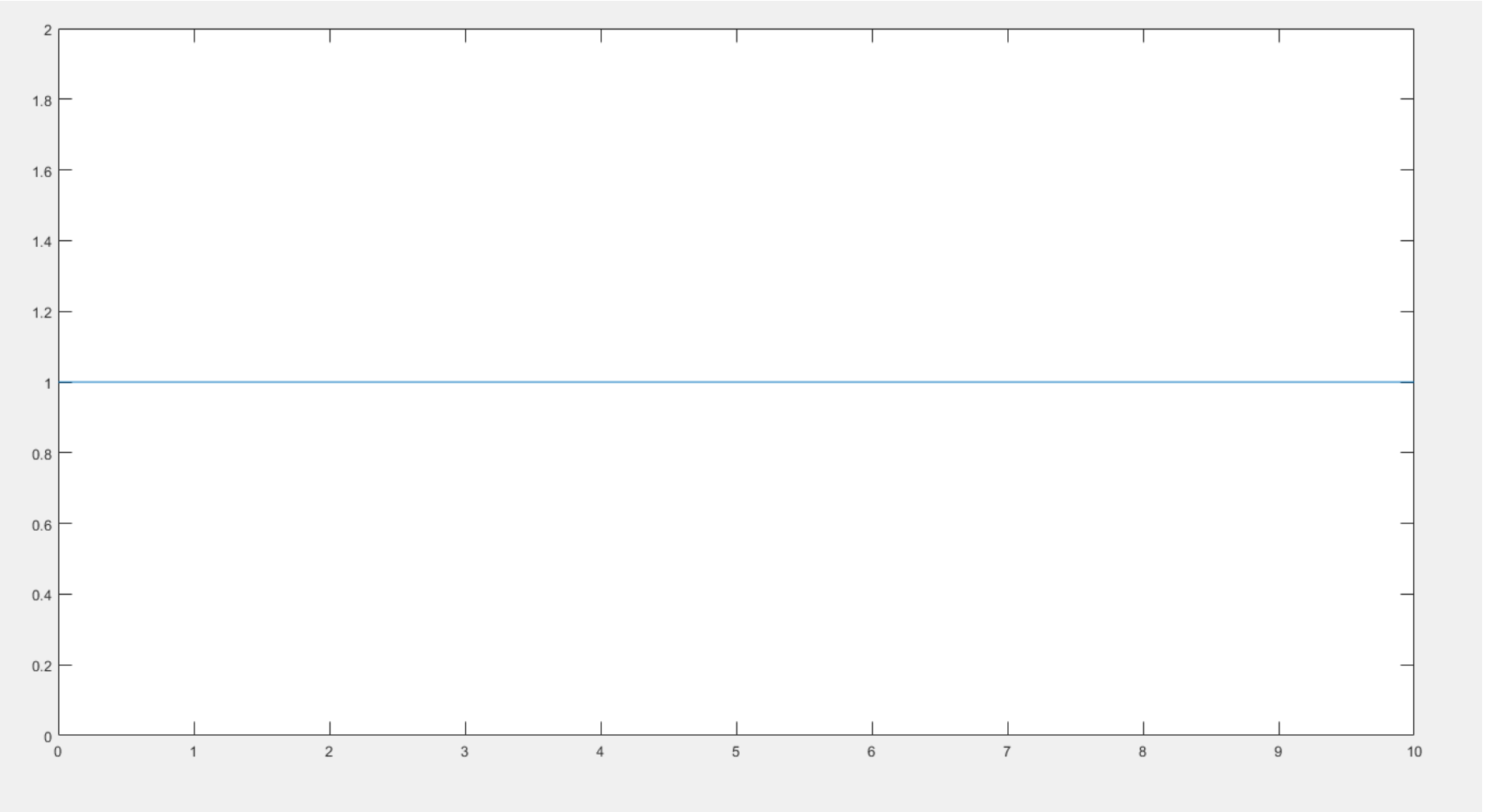
```
1   syms s t
2   F = 1/s;
3   f = ilaplace(F, s, t)
4   fplot(f, [0 10])
5
```

Command Window

New to MATLAB? See resources for Getting Started.

```
f =

1

>>
```

Graphe Transformée de Laplace inverse du signal échelon u(t)



Transformée de Laplace inverse du signal exponentiel

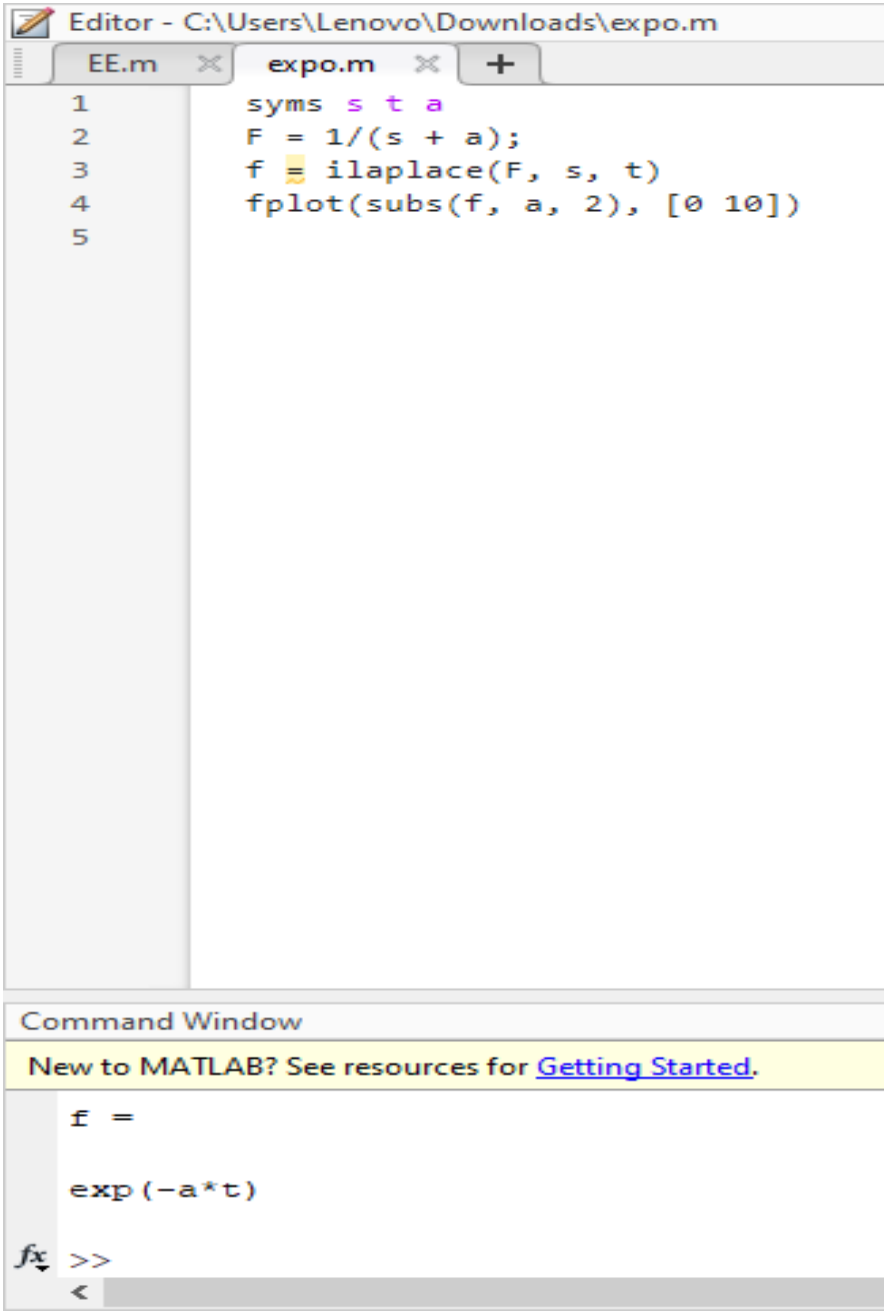
$$x(t) = e^{at}.u(t)$$

$$\mathcal{L}\{e^{at}.u(t)\} = \frac{1}{s-a} \qquad \text{Pour : } s > a$$

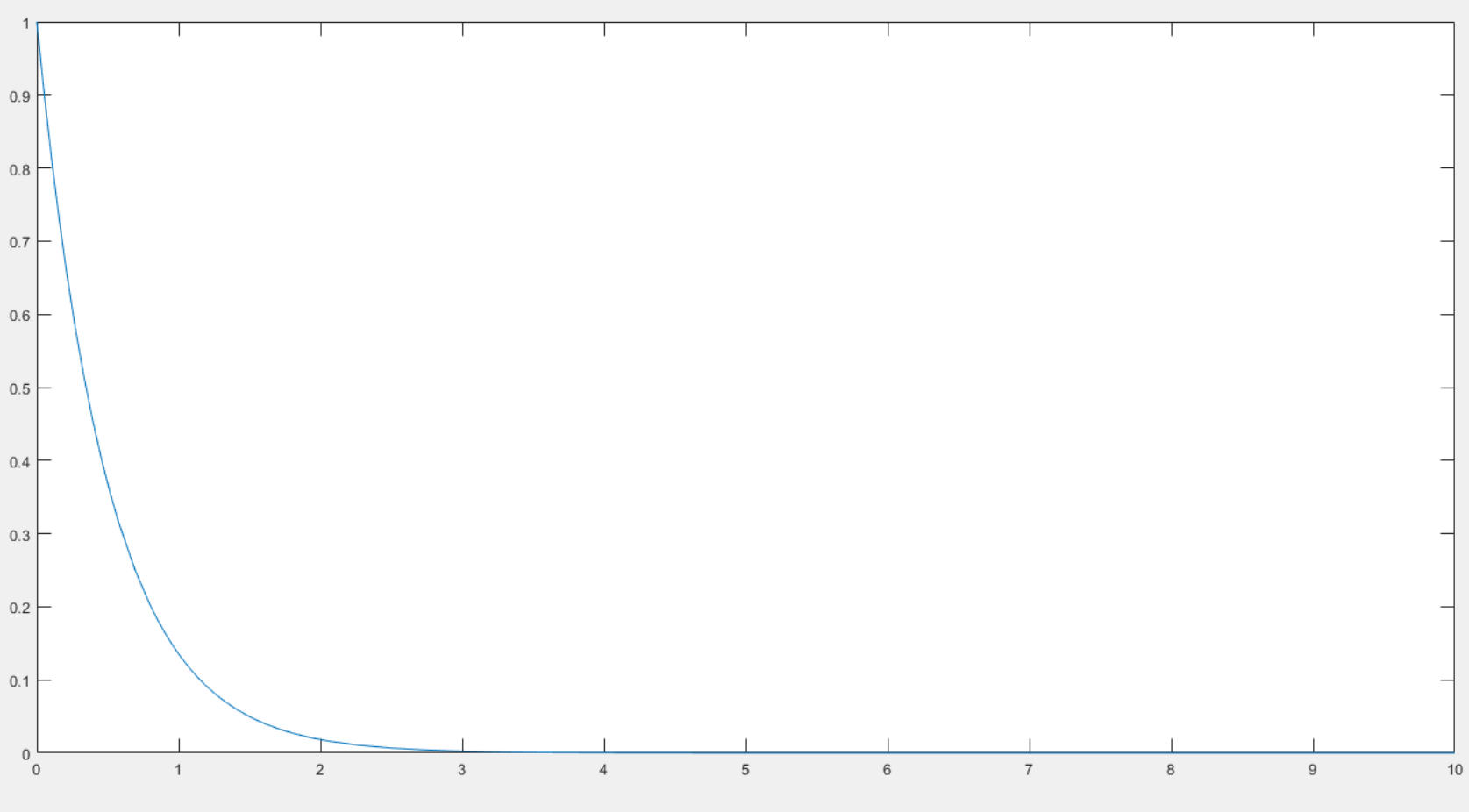
$\Downarrow\Downarrow\Downarrow\Downarrow\Downarrow$ $T\mathcal{L}^{-1}$

$$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s-a}\right\} = e^{at}.u(t)$$

a :est le **taux de croissance ou de décroissance** de l'exponentielle dans le signal.



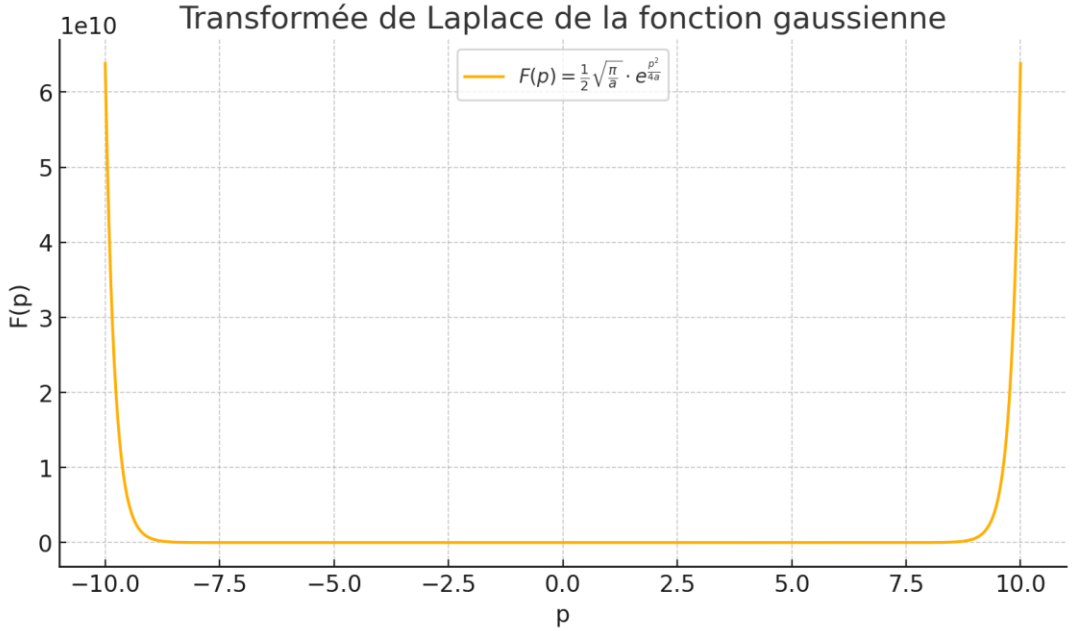
Graphe Transformée de Laplace inverse du signal exponentiel



Transformée de Laplace inverse du signal Gaussiennes

$$F(S) = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\Pi}{a}} \; . e^{\frac{s^2}{4a}}$$

a : facteur de contrôle de la largeur de la courbe. , **Pour $a > 0$**



avec a =1

$$TL^{-1}\left(F(S)\right) = \mathrm{e}^{-at^2}$$

Code MATLAB Transformée de Laplace inverse du signal Gaussiennes

```
clc;
clear;
close all;  % Fermer toutes les figures précédentes

syms s t a real

% Définition de la fonction F(s)
F = (1/2)*sqrt(pi/a) * exp(s^2 / (4*a));

% Valeur numérique pour a
a_val = 1;

% Substitution de la valeur de a dans F(s)
F_sub = subs(F, a, a_val);

% Calcul de la transformée de Laplace inverse
f_t = ilaplace(F_sub, s, t);

% Simplification du résultat
f_t = simplify(f_t);

% Vérification manuelle avec la forme connue
f_t_correct = exp(-a_val*t^2);  % Forme théorique attendue

% Création de la fonction numérique
f_numeric = matlabFunction(f_t_correct, 'Vars', t);

% Génération des valeurs de t
t_vals = linspace(-2, 2, 1000);  % Intervalle ajusté

% Évaluation de f(t)
f_vals = f_numeric(t_vals);

% Tracé
```

Editor - C:\Users\Lenovo\Downloads\untitled72.m

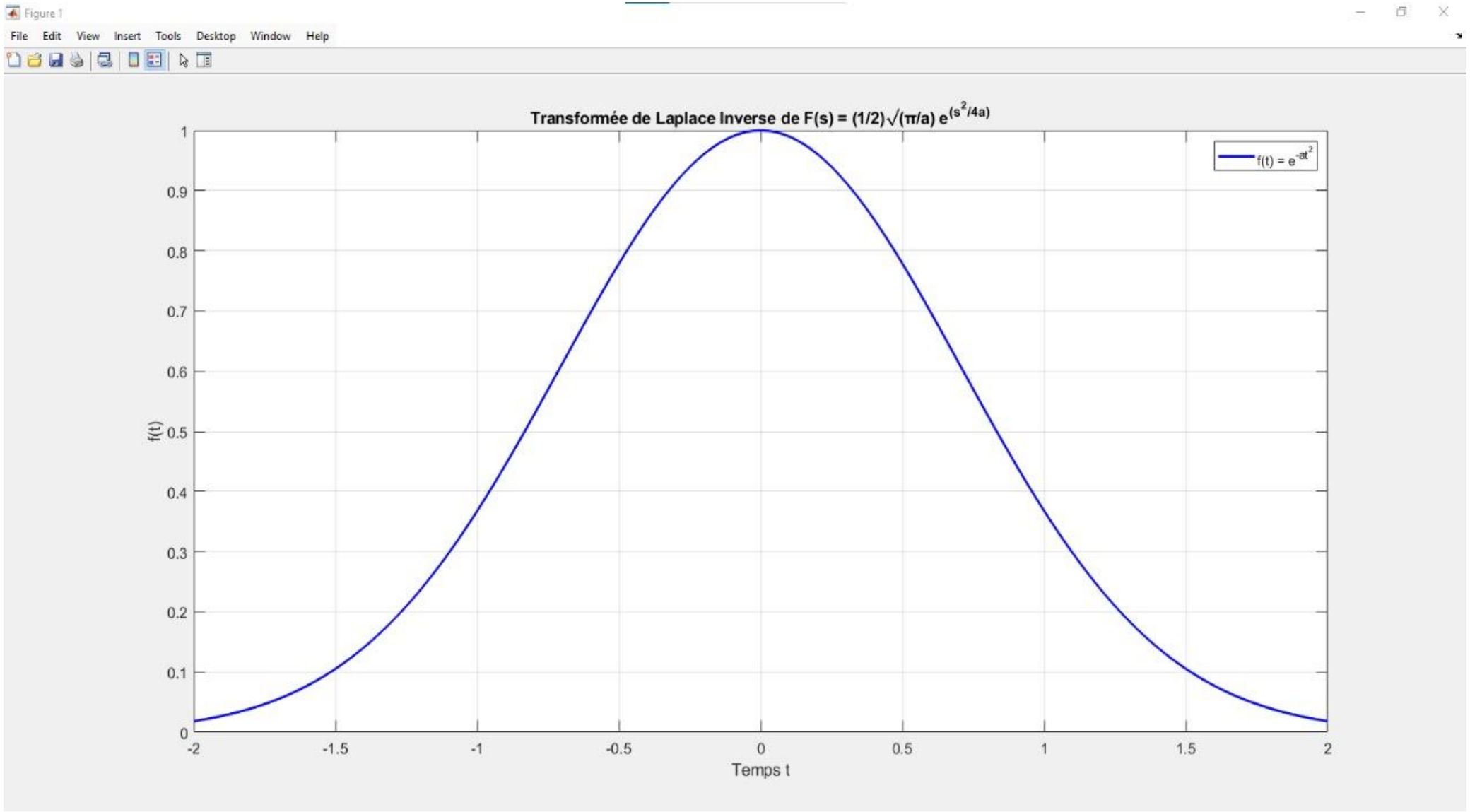
```
% Évaluation de f(t)
f_vals = f_numeric(t_vals);

% Tracé
figure;
plot(t_vals, f_vals, 'b', 'LineWidth', 2);
title('Transformée de Laplace Inverse de F(s) = (1/2)\surd(\pi/a) e^{(s^2/4a)}');
xlabel('Temps t');
ylabel('f(t)');
grid on;
legend('f(t) = e^{-at^2}');
set(gca, 'FontSize', 12);  % Meilleure lisibilité

% Affichage des résultats symboliques
disp('Résultat symbolique de la transformée inverse:');
disp(f_t);
disp('Résultat théorique attendu:');
disp(f_t_correct);
```

Command Window

New to MATLAB? See resources for Getting Started.

```
Résultat théorique attendu:
exp(-t^2)

>>
```

Graphe Transformée de Laplace inverse du signal Gaussiennes



Transformée de Laplace inverse du signal peigne de Dirac

$$\boldsymbol{F}(s) = \frac{1}{1 - e^{-TS}}$$

✓ $TL\big(\delta(t-a)\big) = \mathrm{e}^{-aS}$ »»»» $TL^{-1}(\mathrm{e}^{-aS}) = \delta(t-nt)$

$$TL^{-1}\left(\frac{1}{1 - e^{-TS}}\right) = \sum_{n=0}^{\infty} \delta(t - nT)$$

Code MATLAB Transformée de Laplace inverse du peigne de Dirac

C: ▸ Users ▸ Lenovo ▸ Downloads ▸

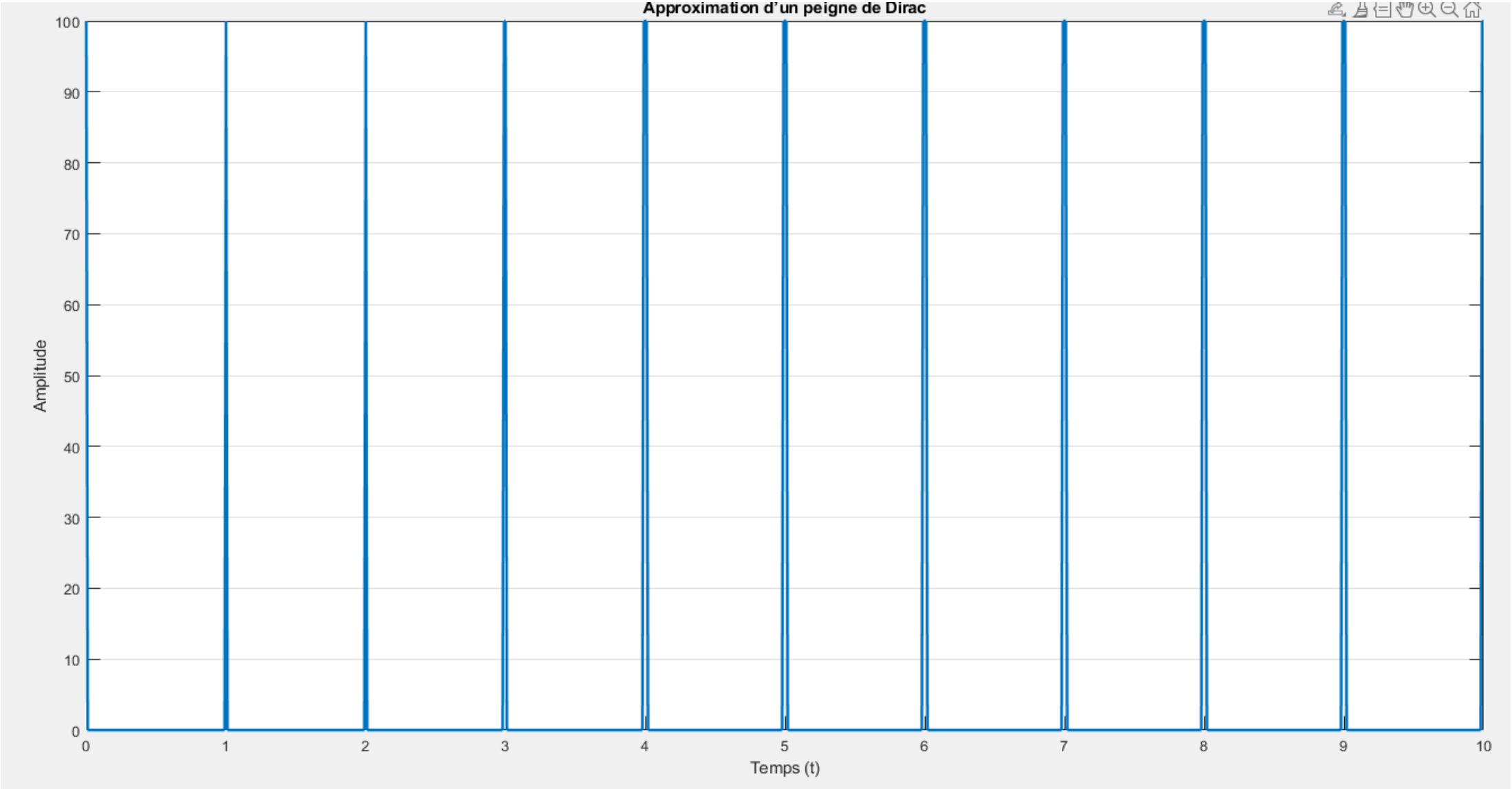
Editor - C:\Users\Lenovo\Downloads\wwwww.m

EE.m | expo.m | uuu.m | qqqqqq.m | rrr.m | wwwww.m

```
T = 1;              % Période entre les impulsions
N = 10;             % Nombre d'impulsions
t = 0:0.01:N*T;     % Temps

% Initialiser le signal
f = zeros(size(t));

% Générer les impulsions comme des pics très étroits
for n = 0:N
    idx = find(abs(t - n*T) < 0.01);  % Approximation de Dirac
    f(idx) = 1 / 0.01;                % Impulsion très fine
end

plot(t, f, 'LineWidth', 2)
xlabel('Temps (t)')
ylabel('Amplitude')
title('Approximation d’un peigne de Dirac')
grid on
```

Command Window

Graphe Transformée de Laplace inverse du peigne de Dirac



Transformée de Laplace inverse du signal portes

$$F(s) = \frac{1 - e^{-ST}}{S} = \frac{1}{S} - \frac{e^{-ST}}{S}$$

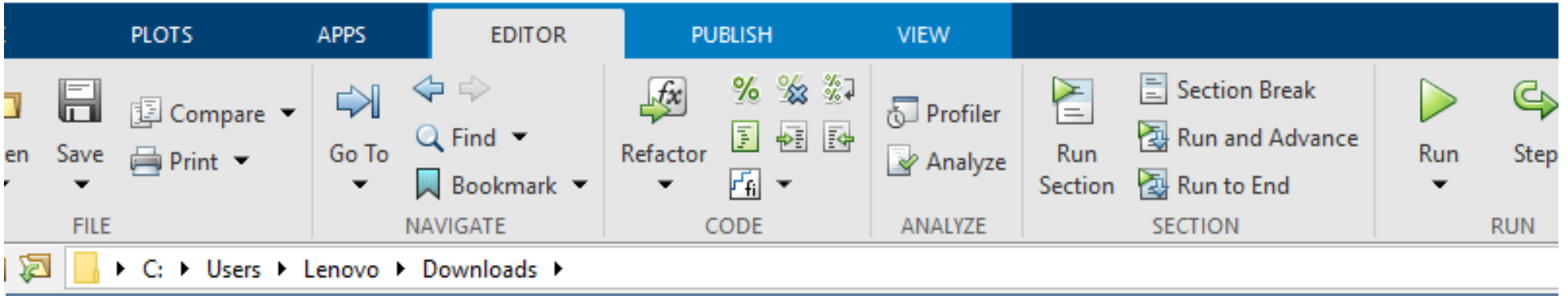
- ✓ $TL^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = u(t)$
- ✓ $TL^{-1}\left(\frac{e^{-ST}}{s}\right) = u(t-T)$

signal portes

$$F(t) = u(t) - u(t-T)$$

$$\Pi(t) = \begin{cases} 1 & si\ 0 \leq t \leq T \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Code MATLAB Transformée de Laplace inverse du signal portes

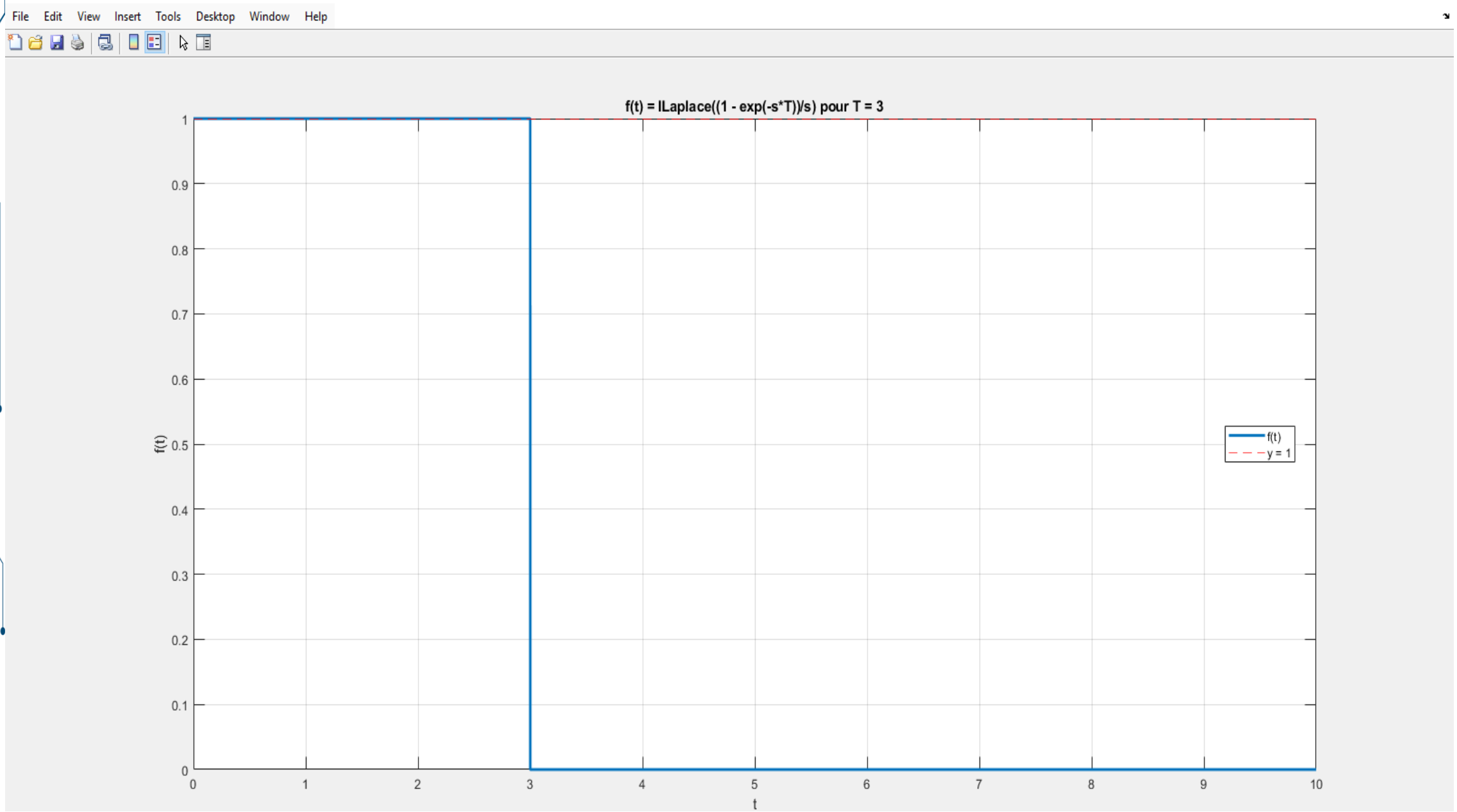


Editor - C:\Users\Lenovo\Downloads\untitled23456.m

+9 | untitled67.m | untitled555.m | untitled45.m | untitled53.m | untitled9999.m | untitled999999.m | untitled244

```
1   syms s t T
2   F = (1 - exp(-s*T)) / s;
3   f = ilaplace(F, s, t);
4   f_T3 = subs(f, T, 3);
5   fplot(f_T3, [0 10], 'LineWidth', 2);
6   grid on;
7   xlabel('t');
8   ylabel('f(t)');
9   title('f(t) = ILaplace((1 - exp(-s*T))/s) pour T = 3');
10  hold on;
11  yline(1, '--r');
12  legend('f(t)', 'y = 1', 'Location', 'Best');
13
```

Graphe Transformée de Laplace inverse du signal portes



Transformée de Laplace inverse du signal triangulaire

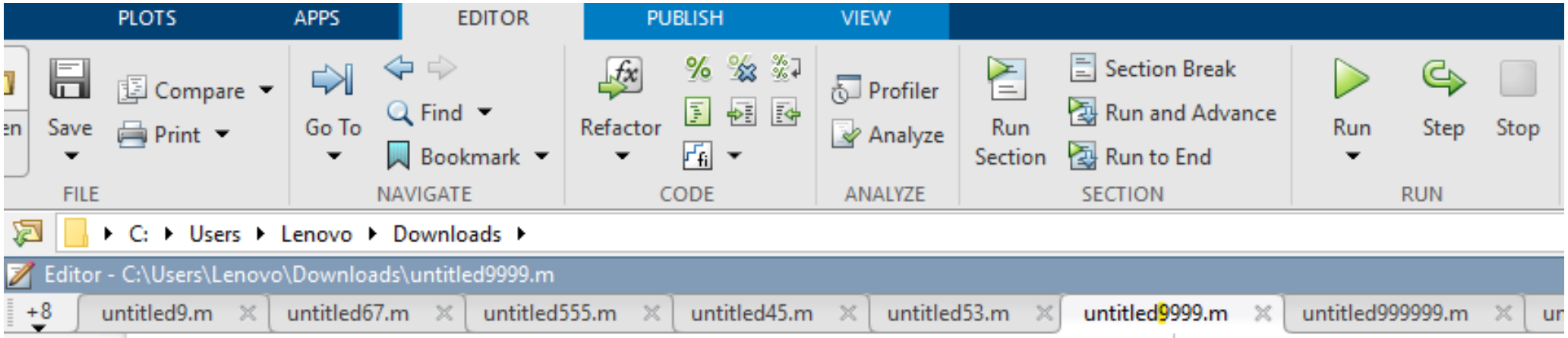
$$F(s) = \frac{1 - 2e^{-TS} + e^{-2TS}}{S^2} = \frac{1}{S^2} - \frac{2e^{-TS}}{S^2} + \frac{e^{-2TS}}{S^2}$$

Terme	Transformé de Laplace
r(t)=t$u(t)$	$\frac{1}{S^2}$
r(t-T)=(t-T)$u(t-T)$	$\frac{e^{-TS}}{S^2}$
r(t-2T)=(t-2T)$u(t-2T)$	$\frac{e^{-2TS}}{S^2}$

F(t)=t$u(t)$-2(t-T)$u(t-T)$+(t-2T)$u(t-2T)$

signal triangulaire

Code MATLAB Transformée de Laplace inverse du signal triangulaire



Editor - C:\Users\Lenovo\Downloads\untitled9999.m

+8 | untitled9.m | untitled67.m | untitled555.m | untitled45.m | untitled53.m | untitled9999.m | untitled999999.m

```
1   syms s t T
2
3   % Définir la fonction F(s)
4   F = (1 - 2*exp(-T*s) + exp(-2*T*s)) / s^2;
5
6   % Calcul de la transformée de Laplace inverse
7   f_t = ilaplace(F, s, t);
8
9   % Affichage du résultat analytique
10  disp('Transformée de Laplace inverse :')
11  pretty(f_t)
12
13  % Tracer la fonction pour une valeur donnée de T
14  T_val = 1;
15  f_t_plot = subs(f_t, T, T_val);  % Substituer T par une valeur numérique
16  fplot(f_t_plot, [0, 2*T_val], 'LineWidth', 2)
17  grid on
18  xlabel('t')
19  ylabel('f(t)')
20  title('Transformée de Laplace inverse d''un signal triangulaire')
21
```

Graphe Transformée de Laplace inverse du signal triangulaire