Transformée de Laplace

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f) \colon A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f) \colon A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f) : A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Exemple n° 1 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & 1 \end{array}$

$\mathcal{L}(f)(s) =$

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f) : A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t) \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Exemple n^o 1 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & 1 \end{array}$

$$\mathcal{L}(f)(s) = \int_0^{+\infty} f(t) \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t =$$

Définition:


Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl}\mathcal{L}(f): A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t\end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Exemple n° 1 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f: \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & 1 \end{array}$

$$\mathcal{L}(f)(s) = \int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t =$$

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rccc}\mathcal{L}(f) : & A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ & s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t\end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Exemple n° 1 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rccc} f : & \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ & t & \longmapsto & 1 \end{array}$

$$\mathcal{L}(f)(s) = \int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \frac{1}{-s}\left[\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} \underset{s>0}{=}$$

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f): A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $s > 0$.

Exemple n° 1 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f: \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & 1 \end{array}$

$$\mathcal{L}(f)(s) = \int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \frac{1}{-s}\left[\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} \underset{s>0}{=} -\frac{1}{s}\left[0-1\right] =$$

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f) : A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Exemple n° 1 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & 1 \end{array}$

$$\mathcal{L}(f)(s) = \int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \frac{1}{-s}\left[\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} \underset{s>0}{=} -\frac{1}{s}\left[0-1\right] = \frac{1}{s}$$

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f) : A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Exemple nº 1 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & 1 \end{array}$

$$\mathcal{L}(f)(s) = \int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \frac{1}{-s}\left[\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} \underset{s>0}{=} -\frac{1}{s}\left[0-1\right] = \frac{1}{s}$$

Définition:

Pierre-Simon de Laplace
1749-1827

La **transformée de Laplace** d'une fonction f est la fonction définie par

$$\begin{array}{rcl} \mathcal{L}(f) \colon A \subset \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ s & \longmapsto & \displaystyle\int_0^{+\infty} f(t)\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \end{array}$$

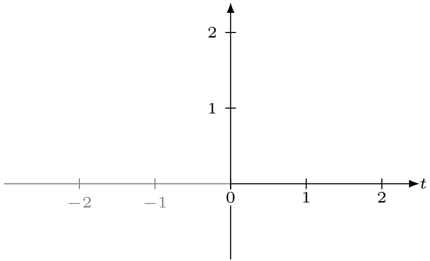
où A est l'ensemble des valeurs de $\mathbb{R}$ pour lesquelles cette intégrale converge. Les questions de convergence ne seront pas étudiées ici, nous nous limiterons au cas $A \cap]0, +\infty[$, soit généralement $\boldsymbol{s > 0}$.

Exercice nº 5 : Trouve la transformée de Laplace de la fonction

$$\begin{array}{rcl} f \colon \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & \begin{cases} 0 \text{ si } t < 0 \\ k \text{ si } t \geqslant 0 \end{cases} \end{array}$$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rccc} f: & \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ & t & \longmapsto & t \end{array}$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $f : \begin{array}{ccc} \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$

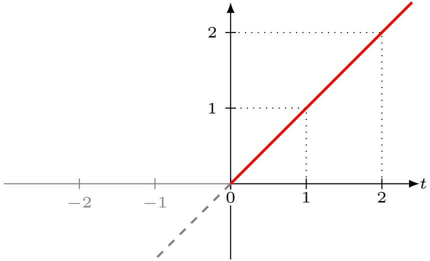


$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

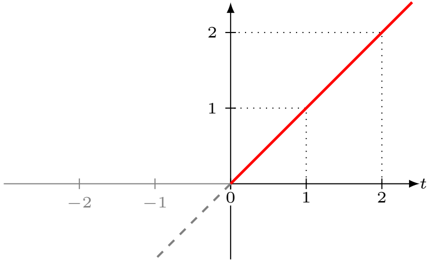
$$\begin{cases} u'(t) = \dots \\ v(t) = \dots \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dots \\ v'(t) = \dots \end{cases}$$

$$f(s) = \left[-\frac{t}{s}\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} + \frac{1}{s}\int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \underset{s>0}{=} \left[0-0\right] + \frac{1}{s} \times \frac{1}{-s}\left[\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} = -\frac{1}{s^2}\left[0-1\right] = \frac{1}{s^2}$$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rccc} f: & \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ & t & \longmapsto & t \end{array}$

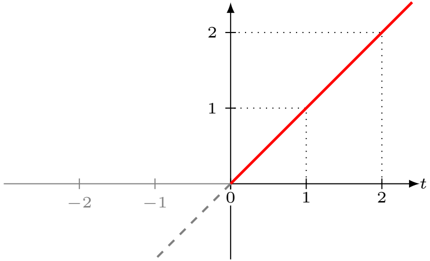


Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rccc} f: & \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ & t & \longmapsto & t \end{array}$



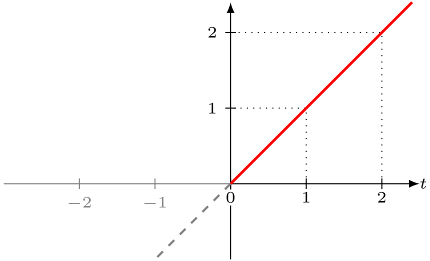
$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) =$

Exemple nº 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $f : \begin{array}{ccc} \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$



$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t =$$

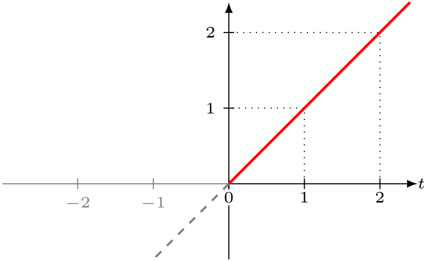
Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$



$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \dots \\ v(t) = \dots \end{cases} \text{ et } \begin{cases} u(t) = \dots \\ v'(t) = \dots \end{cases}$$

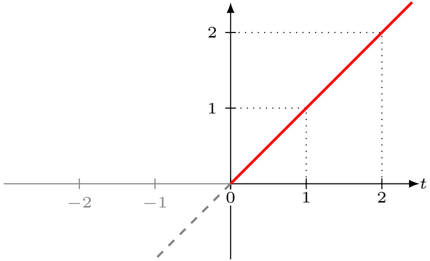
Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$



$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = \dots \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dots \\ v'(t) = \dots \end{cases}$$

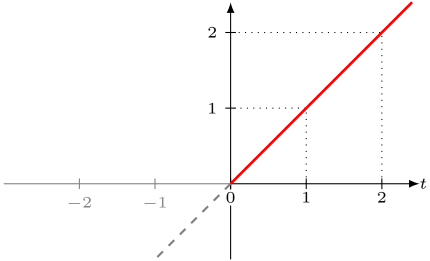
Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $f : \begin{array}{ccc} \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$



$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dots \\ v'(t) = \dots \end{cases}$$

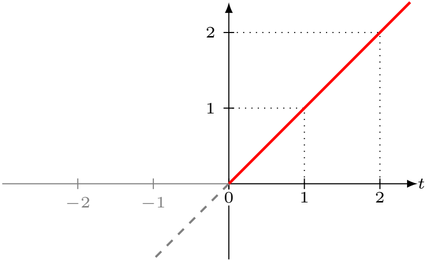
Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rccc} f: & \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ & t & \longmapsto & t \end{array}$



$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dfrac{1}{-s}\mathrm{e}^{-st} \\ v'(t) = \ldots \end{cases}$$

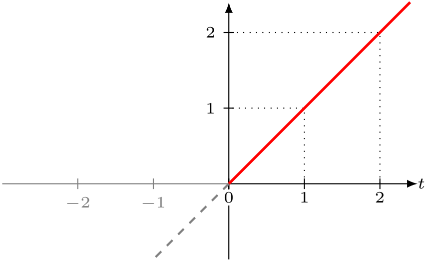
Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$



$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dfrac{1}{-s}\mathrm{e}^{-st} \\ v'(t) = 1 \end{cases}$$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $f : \begin{array}{ccc} \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$

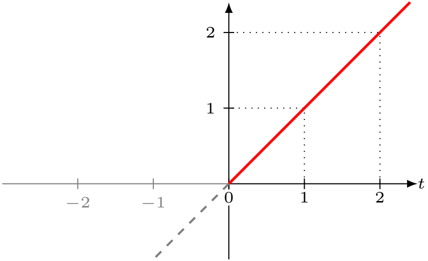


$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dfrac{1}{-s}\mathrm{e}^{-st} \\ v'(t) = 1 \end{cases}$$

$f(s) =$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$

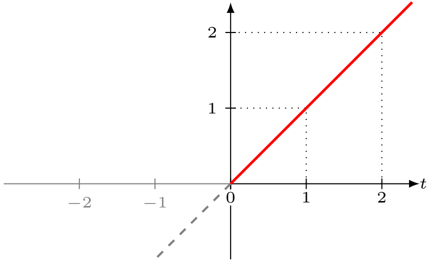


$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dfrac{1}{-s}\mathrm{e}^{-st} \\ v'(t) = 1 \end{cases}$$

$$f(s) = \left[-\frac{t}{s}\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} + \frac{1}{s}\int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \underset{s>0}{=}$$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $f : \begin{array}{ccc} \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$

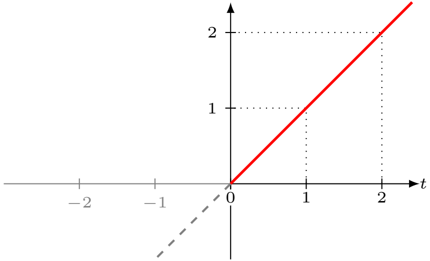


$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dfrac{1}{-s}\mathrm{e}^{-st} \\ v'(t) = 1 \end{cases}$$

$$f(s) = \left[-\frac{t}{s}\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} + \frac{1}{s}\int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \underset{s>0}{=} \left[0-0\right] + \frac{1}{s} \times \frac{1}{-s}\left[\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} =$$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{rcl} f : \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ t & \longmapsto & t \end{array}$

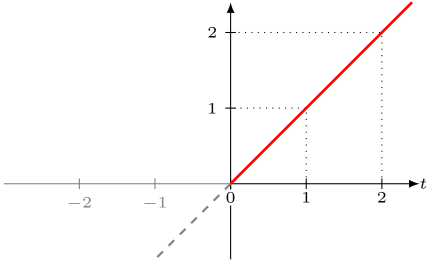


$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dfrac{1}{-s}\mathrm{e}^{-st} \\ v'(t) = 1 \end{cases}$$

$$f(s) = \left[-\frac{t}{s}\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} + \frac{1}{s}\int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \underset{s>0}{=} \Big[0-0\Big] + \frac{1}{s} \times \frac{1}{-s}\Big[\mathrm{e}^{-st}\Big]_0^{+\infty} = -\frac{1}{s^2}\Big[0-1\Big] =$$

Exemple n° 2 : Calculons la transformée de Laplace de la fonction $\begin{array}{cccc} f: & \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ & t & \longmapsto & t \end{array}$



$$\mathcal{L}(f)(s) = f(s) = \int_0^{+\infty} t \times \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t = \int_0^{+\infty} t\mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t$$

$$\begin{cases} u'(t) = \mathrm{e}^{-st} \\ v(t) = t \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} u(t) = \dfrac{1}{-s}\mathrm{e}^{-st} \\ v'(t) = 1 \end{cases}$$

$$f(s) = \left[-\frac{t}{s}\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} + \frac{1}{s}\int_0^{+\infty} \mathrm{e}^{-st}\,\mathrm{d}t \underset{s>0}{=} \left[0-0\right] + \frac{1}{s} \times \frac{1}{-s}\left[\mathrm{e}^{-st}\right]_0^{+\infty} = -\frac{1}{s^2}\left[0-1\right] = \frac{1}{s^2}$$

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$			

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$			

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$	$F(s) = \frac{k}{s}$	$f(t) = t$	

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$	$F(s) = \frac{k}{s}$	$f(t) = t$	$F(s) = \frac{1}{s^2}$
$f(t) = t^n$			

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$	$F(s) = \frac{k}{s}$	$f(t) = t$	$F(s) = \frac{1}{s^2}$
$f(t) = t^n$	$F(s) = \frac{n!}{s^{n+1}}$	$f(t) = \mathrm{e}^{at}$	

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$	$F(s) = \frac{k}{s}$	$f(t) = t$	$F(s) = \frac{1}{s^2}$
$f(t) = t^n$	$F(s) = \frac{n!}{s^{n+1}}$	$f(t) = \mathrm{e}^{at}$	$F(s) = \frac{1}{s-a}$
$f(t) = \sin(at)$			

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$	$F(s) = \frac{k}{s}$	$f(t) = t$	$F(s) = \frac{1}{s^2}$
$f(t) = t^n$	$F(s) = \frac{n!}{s^{n+1}}$	$f(t) = \mathrm{e}^{at}$	$F(s) = \frac{1}{s-a}$
$f(t) = \sin(at)$	$F(s) = \frac{a}{s^2+a^2}$	$f(t) = \cos(at)$	

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t)=k$	$F(s)=\frac{k}{s}$	$f(t)=t$	$F(s)=\frac{1}{s^2}$
$f(t)=t^n$	$F(s)=\frac{n!}{s^{n+1}}$	$f(t)=\mathrm{e}^{at}$	$F(s)=\frac{1}{s-a}$
$f(t)=\sin(at)$	$F(s)=\frac{a}{s^2+a^2}$	$f(t)=\cos(at)$	$F(s)=\frac{s}{s^2+a^2}$
$f(t)=\mathrm{sh}(at)$			

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$	$F(s) = \frac{k}{s}$	$f(t) = t$	$F(s) = \frac{1}{s^2}$
$f(t) = t^n$	$F(s) = \frac{n!}{s^{n+1}}$	$f(t) = \mathrm{e}^{at}$	$F(s) = \frac{1}{s-a}$
$f(t) = \sin(at)$	$F(s) = \frac{a}{s^2+a^2}$	$f(t) = \cos(at)$	$F(s) = \frac{s}{s^2+a^2}$
$f(t) = \mathrm{sh}(at)$	$F(s) = \frac{a}{s^2-a^2}$	$f(t) = \mathrm{ch}(at)$	

I. Transformée de Laplace de fonctions usuelles

Le calcul de la transformation de Laplace à partir des définitions des fonctions usuelles n'est pas à savoir. En revanche, les transformées les plus courantes doivent être connues. Dans d'autres cas, le tableau des transformées vous sera donné. Vous devez donc connaître les transformées de Laplace suivantes :

Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$	Fonction $f(t)$	Transformée de Laplace $F(s)$
$f(t) = k$	$F(s) = \frac{k}{s}$	$f(t) = t$	$F(s) = \frac{1}{s^2}$
$f(t) = t^n$	$F(s) = \frac{n!}{s^{n+1}}$	$f(t) = \mathrm{e}^{at}$	$F(s) = \frac{1}{s-a}$
$f(t) = \sin(at)$	$F(s) = \frac{a}{s^2+a^2}$	$f(t) = \cos(at)$	$F(s) = \frac{s}{s^2+a^2}$
$f(t) = \mathrm{sh}(at)$	$F(s) = \frac{a}{s^2-a^2}$	$f(t) = \mathrm{ch}(at)$	$F(s) = \frac{s}{s^2-a^2}$

Rappel :

$$\operatorname{ch}(t) = \frac{e^t + e^{-t}}{2} \text{ et } \operatorname{sh}(t) = \frac{e^t - e^{-t}}{2}$$

Rappel :

$\mathrm{ch}(t) = \dfrac{\mathrm{e}^{t} + \mathrm{e}^{-t}}{2}$ et $\mathrm{sh}(t) = \dfrac{\mathrm{e}^{t} - \mathrm{e}^{-t}}{2}$

Exemple n° 3 :

i. $\mathcal{L}(\mathrm{e}^{3t})(s) =$

ii. $\mathcal{L}\big(\cos(\pi t)\big)(s) =$

iii. $\mathcal{L}\big(\sin(\pi t)\big)(s) =$

iv. $\mathcal{L}(t^{4})(s) =$

v. $\mathcal{L}(t^{5})(s) =$

vi. $\mathcal{L}(3)(s) =$

Rappel :

$\mathrm{ch}(t) = \dfrac{\mathrm{e}^t + \mathrm{e}^{-t}}{2}$ et $\mathrm{sh}(t) = \dfrac{\mathrm{e}^t - \mathrm{e}^{-t}}{2}$

Exemple n° 3 :

i. $\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{3t}\big)(s) = \dfrac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s-3}}$

ii. $\mathcal{L}\big(\cos(\pi t)\big)(s) =$

iii. $\mathcal{L}\big(\sin(\pi t)\big)(s) =$

iv. $\mathcal{L}\big(t^4\big)(s) =$

v. $\mathcal{L}\big(t^5\big)(s) =$

vi. $\mathcal{L}\big(3\big)(s) =$

Rappel :

$$\mathrm{ch}(t) = \frac{\mathrm{e}^{t} + \mathrm{e}^{-t}}{2} \text{ et } \mathrm{sh}(t) = \frac{\mathrm{e}^{t} - \mathrm{e}^{-t}}{2}$$

Exemple n° 3 :

i. $\mathcal{L}\left(\mathrm{e}^{3t}\right)(s) = \boldsymbol{\frac{1}{s-3}}$

ii. $\mathcal{L}\big(\cos(\pi t)\big)(s) = \boldsymbol{\frac{s}{s^2+\pi^2}}$

iii. $\mathcal{L}\big(\sin(\pi t)\big)(s) =$

iv. $\mathcal{L}\left(t^4\right)(s) =$

v. $\mathcal{L}\left(t^5\right)(s) =$

vi. $\mathcal{L}(3)(s) =$

Rappel :

$$\mathrm{ch}(t) = \frac{\mathrm{e}^{t} + \mathrm{e}^{-t}}{2} \text{ et } \mathrm{sh}(t) = \frac{\mathrm{e}^{t} - \mathrm{e}^{-t}}{2}$$

Exemple n° 3 :

i. $\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{3t}\big)(s) = \boldsymbol{\frac{1}{s-3}}$

ii. $\mathcal{L}\big(\cos(\pi t)\big)(s) = \boldsymbol{\frac{s}{s^2+\pi^2}}$

iii. $\mathcal{L}\big(\sin(\pi t)\big)(s) = \boldsymbol{\frac{\pi}{s^2+\pi^2}}$

iv. $\mathcal{L}\big(t^4\big)(s) =$

v. $\mathcal{L}\big(t^5\big)(s) =$

vi. $\mathcal{L}\big(3\big)(s) =$

Rappel :

$$\mathrm{ch}(t) = \frac{e^{t} + e^{-t}}{2} \text{ et } \mathrm{sh}(t) = \frac{e^{t} - e^{-t}}{2}$$

Exemple n° 3 :

i. $\mathcal{L}\left(e^{3t}\right)(s) = \frac{1}{s-3}$

ii. $\mathcal{L}\left(\cos(\pi t)\right)(s) = \frac{s}{s^2 + \pi^2}$

iii. $\mathcal{L}\left(\sin(\pi t)\right)(s) = \frac{\pi}{s^2 + \pi^2}$

iv. $\mathcal{L}\left(t^4\right)(s) = \frac{4!}{s^5} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{s^5} = \frac{24}{s^5}$

v. $\mathcal{L}\left(t^5\right)(s) =$

vi. $\mathcal{L}(3)(s) =$

Rappel :

$\operatorname{ch}(t) = \dfrac{e^t + e^{-t}}{2}$ et $\operatorname{sh}(t) = \dfrac{e^t - e^{-t}}{2}$

Exemple n° 3 :

i. $\mathcal{L}(e^{3t})(s) = \dfrac{1}{s-3}$

ii. $\mathcal{L}\big(\cos(\pi t)\big)(s) = \dfrac{s}{s^2+\pi^2}$

iii. $\mathcal{L}\big(\sin(\pi t)\big)(s) = \dfrac{\pi}{s^2+\pi^2}$

iv. $\mathcal{L}(t^4)(s) = \dfrac{4!}{s^5} = \dfrac{4\times 3\times 2\times 1}{s^5} = \dfrac{24}{s^5}$

v. $\mathcal{L}(t^5)(s) = \dfrac{5!}{s^6} = \dfrac{5\times 24}{s^6} = \dfrac{120}{s^6}$

vi. $\mathcal{L}(3)(s) =$

Rappel :

$\mathrm{ch}(t) = \dfrac{\mathrm{e}^{t} + \mathrm{e}^{-t}}{2}$ et $\mathrm{sh}(t) = \dfrac{\mathrm{e}^{t} - \mathrm{e}^{-t}}{2}$

Exemple n° 3 :

i. $\mathcal{L}(\mathrm{e}^{3t})(s) = \dfrac{1}{s-3}$

ii. $\mathcal{L}\big(\cos(\pi t)\big)(s) = \dfrac{s}{s^2+\pi^2}$

iii. $\mathcal{L}\big(\sin(\pi t)\big)(s) = \dfrac{\pi}{s^2+\pi^2}$

iv. $\mathcal{L}(t^4)(s) = \dfrac{4!}{s^5} = \dfrac{4\times 3\times 2\times 1}{s^5} = \dfrac{24}{s^5}$

v. $\mathcal{L}(t^5)(s) = \dfrac{5!}{s^6} = \dfrac{5\times 24}{s^6} = \dfrac{120}{s^6}$

vi. $\mathcal{L}(3)(s) = \dfrac{3}{s}$

Propriétés	**Fonction $f(t)$**	**Transformée de Laplace $F(s)$**
Linéarité	$af(t) + bg(t)$	$aF(s) + bG(s)$
Dérivée de f	$f'(t)$	$sF(s) - f(0)$
Dérivée seconde de f	$f''(t)$	$s^2F(s) - sf(0) - sf'(0)$
Amortissement	$f(t)\mathrm{e}^{at}$	$F(s-a)$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) =}$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9}} =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \frac{3}{s^2+9} = \frac{12}{s^2+9}}$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \frac{3}{s^2+9} = \frac{12}{s^2+9}}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \frac{3}{s^2+9} = \frac{12}{s^2+9}}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = \mathbf{4\mathcal{L}\big(t^2\big)}$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \frac{3}{s^2+9} = \frac{12}{s^2+9}}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = \mathbf{4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) +}$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = \mathbf{4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(e^{-t}\big)}$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

2. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$=$$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

2. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times$$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = \mathbf{4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \frac{3}{s^2+9} = \frac{12}{s^2+9}}$

2. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = \mathbf{4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)}$

$$= \mathbf{4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times}$$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(e^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} =$$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

2. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(e^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} -$$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(e^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} +$$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(e^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}(t^2) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}(e^{-t})$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} -$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

1. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

2. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(e^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

3. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} - \dfrac{1}{s} =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} - \dfrac{1}{s} = \dfrac{4}{s^3} - \dfrac{1}{s}$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5e^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(e^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} - \dfrac{1}{s} = \dfrac{4}{s^3} - \dfrac{1}{s}$

iv. $\mathcal{L}\left[\dfrac{1}{4}\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} - \dfrac{1}{s} = \dfrac{4}{s^3} - \dfrac{1}{s}$

iv. $\mathcal{L}\left[\dfrac{1}{4}\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) = \dfrac{1}{4} \times \mathcal{L}\left[\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} - \dfrac{1}{s} = \dfrac{4}{s^3} - \dfrac{1}{s}$

iv. $\mathcal{L}\left[\dfrac{1}{4}\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) = \dfrac{1}{4} \times \mathcal{L}\left[\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) = \dfrac{1}{4} \times \dfrac{\frac{1}{4}}{s^2 + \frac{1}{16}} =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} - \dfrac{1}{s} = \dfrac{4}{s^3} - \dfrac{1}{s}$

iv. $\mathcal{L}\left[\dfrac{1}{4}\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) = \dfrac{1}{4} \times \mathcal{L}\left[\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) = \dfrac{1}{4} \times \dfrac{\frac{1}{4}}{s^2+\frac{1}{16}} = \dfrac{\frac{1}{16}}{s^2+\frac{1}{16}} =$

1. Linéarité

Exemple n° 4 :

i. $\mathcal{L}\big(4\sin(3t)\big)(s) = 4 \times \mathcal{L}\big(\sin(3t)\big) = 4 \times \dfrac{3}{s^2+9} = \dfrac{12}{s^2+9}$

ii. $\mathcal{L}\big(4t^2 - 3\cos(2t) + 5\mathrm{e}^{-t}\big)(s) = 4\mathcal{L}\big(t^2\big) - 3\mathcal{L}\big(\cos(2t)\big) + 5\mathcal{L}\big(\mathrm{e}^{-t}\big)$

$$= 4 \times \frac{2!}{s^3} - 3 \times \frac{s}{s^2+4} + 5 \times \frac{1}{s+1} = \frac{8}{s^3} - \frac{3s}{s^2+4} + \frac{5}{s+1}$$

iii. $\mathcal{L}\big(2t^2 - 1\big)(s) = 2 \times \dfrac{2!}{s^3} - \dfrac{1}{s} = \dfrac{4}{s^3} - \dfrac{1}{s}$

iv. $\mathcal{L}\left[\dfrac{1}{4}\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) = \dfrac{1}{4} \times \mathcal{L}\left[\sin\left(\dfrac{t}{4}\right)\right](s) = \dfrac{1}{4} \times \dfrac{\frac{1}{4}}{s^2+\frac{1}{16}} = \dfrac{\frac{1}{16}}{s^2+\frac{1}{16}} = \dfrac{1}{16s^2+1}$

2. l'amortissement.

Exemple n° 5 :

1. $\mathcal{L}[t](s) =$ donc $\mathcal{L}\left[te^{4t}\right](s) =$ et $\mathcal{L}\left[te^{t/2}\right](s) =$

2. $\mathcal{L}[\sin(2t)](s) =$ donc $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,\mathrm{e}^{t}\right](s) =$

   et $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,\mathrm{e}^{-t}\right](s) =$

2. l'amortissement.

Exemple n° 5 :

1. $\mathcal{L}[t](s) = \frac{1}{s^2}$ donc $\mathcal{L}\left[te^{4t}\right](s) =$ et $\mathcal{L}\left[te^{t/2}\right](s) =$

2. $\mathcal{L}[\sin(2t)](s) =$ donc $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{t}\right](s) =$

   et $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{-t}\right](s) =$

2. l'amortissement.

Exemple n° 5 :

1. $\mathcal{L}[t](s) = \dfrac{1}{s^2}$ donc $\mathcal{L}\left[te^{4t}\right](s) = \dfrac{1}{(s-4)^2}$ et $\mathcal{L}\left[te^{t/2}\right](s) =$

2. $\mathcal{L}[\sin(2t)](s) =$ donc $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{t}\right](s) =$

   et $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{-t}\right](s) =$

2. l'amortissement.

Exemple n° 5 :

1. $\mathcal{L}[t](s) = \dfrac{1}{s^2}$ donc $\mathcal{L}\left[te^{4t}\right](s) = \dfrac{1}{(s-4)^2}$ et $\mathcal{L}\left[te^{t/2}\right](s) = \dfrac{1}{\left(s-\dfrac{1}{2}\right)^2}$

2. $\mathcal{L}[\sin(2t)](s) =$ donc $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\, e^{t}\right](s) =$

   et $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\, e^{-t}\right](s) =$

2. l'amortissement.

Exemple n° 5 :

1. $\mathcal{L}[t](s) = \dfrac{1}{s^2}$ donc $\mathcal{L}\left[te^{4t}\right](s) = \dfrac{1}{(s-4)^2}$ et $\mathcal{L}\left[te^{t/2}\right](s) = \dfrac{1}{\left(s-\dfrac{1}{2}\right)^2}$

2. $\mathcal{L}[\sin(2t)](s) = \dfrac{2}{s^2+4}$ donc $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,\mathrm{e}^{t}\right](s) =$

   et $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,\mathrm{e}^{-t}\right](s) =$

2. l'amortissement.

Exemple n° 5 :

1. $\mathcal{L}[t](s) = \dfrac{1}{s^2}$ donc $\mathcal{L}\left[te^{4t}\right](s) = \dfrac{1}{(s-4)^2}$ et $\mathcal{L}\left[te^{t/2}\right](s) = \dfrac{1}{\left(s-\dfrac{1}{2}\right)^2}$

2. $\mathcal{L}[\sin(2t)](s) = \dfrac{2}{s^2+4}$ donc $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{t}\right](s) = \dfrac{2}{(s-1)^2+4}$

   et $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{-t}\right](s) =$

2. l'amortissement.

Exemple n° 5 :

i. $\mathcal{L}[t](s) = \frac{1}{s^2}$ donc $\mathcal{L}\left[te^{4t}\right](s) = \frac{1}{(s-4)^2}$ et $\mathcal{L}\left[te^{t/2}\right](s) = \frac{1}{\left(s - \frac{1}{2}\right)^2}$

ii. $\mathcal{L}[\sin(2t)](s) = \frac{2}{s^2+4}$ donc $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{t}\right](s) = \frac{2}{(s-1)^2+4}$

et $\mathcal{L}\left[\sin(2t)\,e^{-t}\right](s) = \frac{2}{(s+1)^2+4}$

- iii. $\mathcal{L}[\text{ch}\,(5t)](s) =$ donc $\mathcal{L}\left[\text{ch}\,(5t)\,\text{e}^{3t}\right](s) =$

  et $\mathcal{L}\left[\text{ch}\,(5t)\,\text{e}^{-3t}\right](s) =$

- iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) =$

  donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\text{e}^{2t}\right](s) =$

- v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\text{e}^{-2t}\right](s) =$

- iii. $\mathcal{L}[\mathrm{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2 - 25}$ donc $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) =$

  et $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) =$

- iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) =$

  donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{2t}\right](s) =$

- v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

- iii. $\mathcal{L}[\mathrm{ch}\,(5t)](s) = \mathbf{\dfrac{s}{s^2 - 25}}$ donc $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \mathbf{\dfrac{s-3}{(s-3)^2 - 25}}$

  et $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) =$

- iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) =$

  donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\mathrm{e}^{2t}\right](s) =$

- v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

iii. $\mathcal{L}[\mathrm{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2 - 25}$ donc $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \dfrac{s-3}{(s-3)^2 - 25}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) = \dfrac{s+3}{(s+3)^2 - 25}$

iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) =$

donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{2t}\right](s) =$

v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

iii. $\mathcal{L}[\mathrm{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2 - 25}$ donc $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \dfrac{s-3}{(s-3)^2 - 25}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) = \dfrac{s+3}{(s+3)^2 - 25}$

iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\frac{2}{3}t\right)\right](s) = \dfrac{s}{s^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2} =$

$\times 9$

$\times 9$

donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\frac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{2t}\right](s) =$

v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\frac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

iii. $\mathcal{L}[\text{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2 - 25}$ donc $\mathcal{L}\left[\text{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \dfrac{s-3}{(s-3)^2 - 25}$

et $\mathcal{L}\left[\text{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) = \dfrac{s+3}{(s+3)^2 - 25}$

iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) = \dfrac{s}{s^2 + \left(\dfrac{2}{3}\right)^2} = \dfrac{s}{s^2 + \dfrac{4}{9}} =$

$\times 9$

$\times 9$

donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\mathrm{e}^{2t}\right](s) =$

v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

iii. $\mathcal{L}[\mathrm{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2-25}$ donc $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \dfrac{s-3}{(s-3)^2-25}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) = \dfrac{s+3}{(s+3)^2-25}$

iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) = \dfrac{s}{s^2+\left(\dfrac{2}{3}\right)^2} = \dfrac{s}{s^2+\dfrac{4}{9}} = \dfrac{s\times 9}{\left(s^2+\dfrac{4}{9}\right)\times 9} =$

donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{2t}\right](s) =$

v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

iii. $\mathcal{L}[\mathrm{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2 - 25}$ donc $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \dfrac{s-3}{(s-3)^2 - 25}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) = \dfrac{s+3}{(s+3)^2 - 25}$

iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) = \dfrac{s}{s^2 + \left(\dfrac{2}{3}\right)^2} = \dfrac{s}{s^2 + \dfrac{4}{9}} = \dfrac{s \times 9}{\left(s^2 + \dfrac{4}{9}\right) \times 9} = \dfrac{9s}{9s^2 + 4}$

donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\mathrm{e}^{2t}\right](s) =$

v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\,\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

iii. $\mathcal{L}[\text{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2-25}$ donc $\mathcal{L}\left[\text{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \dfrac{s-3}{(s-3)^2-25}$

et $\mathcal{L}\left[\text{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) = \dfrac{s+3}{(s+3)^2-25}$

iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) = \dfrac{s}{s^2+\left(\dfrac{2}{3}\right)^2} = \dfrac{s}{s^2+\dfrac{4}{9}} = \dfrac{s\times 9}{\left(s^2+\dfrac{4}{9}\right)\times 9} = \dfrac{9s}{9s^2+4}$

donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{2t}\right](s) = \dfrac{9(s-2)}{9(s-2)^2+4}$

v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{-2t}\right](s) =$

iii. $\mathcal{L}[\mathrm{ch}\,(5t)](s) = \dfrac{s}{s^2-25}$ donc $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{3t}\right](s) = \dfrac{s-3}{(s-3)^2-25}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{ch}\,(5t)\,\mathrm{e}^{-3t}\right](s) = \dfrac{s+3}{(s+3)^2-25}$

iv. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\right](s) = \dfrac{s}{s^2+\left(\dfrac{2}{3}\right)^2} = \dfrac{s}{s^2+\dfrac{4}{9}} = \dfrac{s\times 9}{\left(s^2+\dfrac{4}{9}\right)\times 9} = \dfrac{9s}{9s^2+4}$

donc $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{2t}\right](s) = \dfrac{9(s-2)}{9(s-2)^2+4}$

v. $\mathcal{L}\left[\cos\left(\dfrac{2}{3}t\right)\mathrm{e}^{-2t}\right](s) = \dfrac{9(s+2)}{9(s+2)^2+4}$

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \ldots\ldots\ldots\ldots$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = \boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - y(0) = s\mathcal{L}[y](s) - 1}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \ldots\ldots\ldots\ldots$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = \boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - y(0) = s\mathcal{L}[y](s) - 1}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \boldsymbol{\dfrac{1}{s-1}}$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

$$= \quad \boldsymbol{\frac{1}{s-1}}$$

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = s\mathcal{L}[y](s) - y(0) = s\mathcal{L}[y](s) - 1$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \dfrac{1}{s-1}$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

$$\begin{aligned} s\mathcal{L}[y](s) - 1 + \mathcal{L}[y](s) &= \frac{1}{s-1} \\ (\qquad)\mathcal{L}[y](s) &= \frac{1}{s-1} + 1 = \frac{s}{s-1} \end{aligned}$$

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = \boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - y(0) = s\mathcal{L}[y](s) - 1}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \dfrac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s-1}}$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

$$\begin{aligned} \boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - 1 + \mathcal{L}[y](s)} &= \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s-1}} \\ \boldsymbol{(s+1)\mathcal{L}[y](s)} &= \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s-1}} + \mathbf{1} = \frac{\boldsymbol{s}}{\boldsymbol{s-1}} \\ \boldsymbol{\mathcal{L}[y]\,(s)} &= \end{aligned}$$

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = \boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - y(0) = s\mathcal{L}[y](s) - 1}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \dfrac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s - 1}}$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

$$\begin{aligned}
\boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - 1 + \mathcal{L}[y](s)} &= \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s-1}} \\
\boldsymbol{(s+1)\mathcal{L}[y](s)} &= \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s-1}} + \mathbf{1} = \frac{\boldsymbol{s}}{\boldsymbol{s-1}} \\
\boldsymbol{\mathcal{L}[y]\,(s)} &= \frac{\boldsymbol{s}}{\boldsymbol{(s-1)(s+1)}}
\end{aligned}$$

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = \boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - y(0) = s\mathcal{L}[y](s) - 1}$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \dfrac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{s-1}}$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

$$\begin{aligned} \boldsymbol{s\mathcal{L}[y](s) - 1 + \mathcal{L}[y](s)} &= \boldsymbol{\frac{1}{s-1}} \\ \boldsymbol{(s+1)\mathcal{L}[y](s)} &= \boldsymbol{\frac{1}{s-1} + 1 = \frac{s}{s-1}} \\ \boldsymbol{\mathcal{L}[y]\,(s)} &= \boldsymbol{\frac{s}{(s-1)(s+1)}} \end{aligned}$$

Donc, il faut retrouver la fonction y qui dans le domaine de Laplace s'écrit $\boldsymbol{\dfrac{s}{(s-1)(s+1)}}$.

Considérons l'**E**quation **D**ifférentielle $\begin{cases} y' + y = \mathrm{e}^t \\ y(0) = 1 \end{cases}$

On a $\mathcal{L}[y'] = s\mathcal{L}[y](s) - y(0) = s\mathcal{L}[y](s) - 1$

et $\mathcal{L}\left[\mathrm{e}^t\right] = \dfrac{1}{s-1}$ donc, la transformée de Laplace de l'**ED** est :

$$\begin{aligned} s\mathcal{L}[y](s) - 1 + \mathcal{L}[y](s) &= \frac{1}{s-1} \\ (s+1)\mathcal{L}[y](s) &= \frac{1}{s-1} + 1 = \frac{s}{s-1} \\ \mathcal{L}[y]\,(s) &= \frac{s}{(s-1)(s+1)} \end{aligned}$$

Donc, il faut retrouver la fonction y qui dans le domaine de Laplace s'écrit $\dfrac{s}{(s-1)(s+1)}$.

Pour ce faire, il faut savoir revenir au domaine temporel en inversant la transformée de Laplace.