Exercice 1 (Equations différentielles avec Laplace) *Dans chaque cas résoudre l'équation différentielle donnée en utilisant la transformée de Laplace:*

1. $\begin{cases} y' + 3y = 5e^{2t} \\ y(0) = 2 \end{cases}$
2. $\begin{cases} y'' - 2y' - 3y = 3e^{2t} \\ y(0) = 1 \\ y'(0) = 1 \end{cases}$
3. $\begin{cases} y' - y = \cos(2t) \\ y(0) = 1 \end{cases}$
4. $\begin{cases} y' - 4y = 2e^{3t} \\ y(0) = 1 \end{cases}$
5. $\begin{cases} y'' + y' - 2y = 3e^{-t} \\ y(0) = -1 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$
6. $\begin{cases} y' + y = \sin(3t) \\ y(0) = -1 \end{cases}$

Exercice 2 (Fonction de transfert) *Dans chaque cas calculer la réponse impulsionnelle, la réponse indicielle ainsi que l'amplitude et le déphasage en régime permanent pour l'entrée sinusoïdale donnée.*

1. $H(p) = \dfrac{3}{1+2p}$*: réponses impulsionnelle, indicielle et réponse à* $e(t) = 3\sin(2t)$.
2. $H(p) = \dfrac{1}{p^2+4p+5}$*: réponses impulsionnelle, indicielle et réponse à* $e(t) = 2\sin(t)$.
3. $H(p) = \dfrac{2}{1-3p}$*: réponses impulsionnelle, indicielle et réponse à* $e(t) = 4\sin(3t)$.
4. $H(p) = \dfrac{1}{p^2+6p+13}$*: réponses impulsionnelle, indicielle et réponse à* $e(t) = \sin(2t)$.

Réponses aux questions des colonnes de droite:

```
var('t,p')
y=function('y')(t)
show(desolve(diff(y,t)-4*y==2*exp(3*t),y,[0
show(desolve(diff(y,t,2)+diff(y,t)-2*y==3*e
show(desolve(diff(y,t)+y==sin(3*t),y,[0,-1]
```

$$3\,e^{(4\,t)} - 2\,e^{(3\,t)}$$

$$-\frac{3}{2}\,e^{(-t)} + \frac{2}{3}\,e^{(-2\,t)} - \frac{1}{6}\,e^{t}$$

$$-\frac{3}{10}\cos(3\,t) - \frac{7}{10}\,e^{(-t)} + \frac{1}{10}\sin(3\,t)$$

```
H(p)=2/(1-3*p)
show(inverse_laplace(H(p),p,t))
show(inverse_laplace(H(p)*1/p,p,t))
show(4*abs(H(3*i)))
show(arg(H(3*i)))
H(p)=1/(p^2+6*p+13)
show(inverse_laplace(H(p),p,t))
show(inverse_laplace(H(p)*1/p,p,t))
show(abs(H(2*i)))
show(arg(H(2*i)))
```

$$-\frac{2}{3}\,e^{\left(\frac{1}{3}\,t\right)}$$

$$-2\,e^{\left(\frac{1}{3}\,t\right)} + 2$$

$$4\sqrt{\frac{2}{41}}$$

$$\arctan(9)$$

$$\frac{1}{2}\,e^{(-3\,t)}\sin(2\,t)$$

$$-\frac{1}{26}\,(2\,\cos(2\,t) + 3\,\sin(2\,t))e^{(-3\,t)} + \frac{1}{13}$$

$$\frac{1}{15}$$

$$-\arctan\left(\frac{4}{3}\right)$$