$y'' + 2y' + 3y = 0$

On pose $y = e^{ax}$

On a donc $a^2 e^{ax} + 2a e^{ax} + 3e^{ax} = 0$

$\Leftrightarrow \quad a^2 + 2a + 3 = 0$

$\Delta = 4 - 12 = -8$

Donc $a = \dfrac{-2 + i\sqrt{8}}{2}$ ou $a = \dfrac{-2 - i\sqrt{8}}{2}$

$= -1 + i\sqrt{2}$ ou $= -1 - i\sqrt{2}$

Donc $y = \alpha e^{x(-1+i\sqrt{2})} + \beta e^{x(-1-i\sqrt{2})}$

$= e^{-x}\left(\alpha \cos\sqrt{2}t + \beta \sin\sqrt{2}t\right)$