Page 147, on trouve :

Soient N(p) et D(p) deux polynômes en p à coefficients constants de degrés respectifs m et n (avec m < n).

Pour déterminer la transformée de Laplace inverse de $Y(p) = \dfrac{N(p)}{D(p)}$, il faut :

a) Rechercher les racines de D(p) :

$$D(p) = K.\prod_{\alpha}(p-\theta_\alpha).\prod_{\beta}(p-\theta_\beta)^{\lambda_\beta}.\prod_{\gamma}((p-\sigma_\gamma)^2+\omega_\gamma{}^2).\prod_{\delta}((p-\sigma_\delta)^2+\omega_\delta{}^2)^{\mu_\delta}$$

avec θ_α racine réelle simple, K une constante,
θ_β racine réelle multiple d'ordre λ_β,
$\sigma_\gamma \pm j.\omega_\gamma$ racines complexes conjuguées simples,
$\sigma_\delta \pm j.\omega_\delta$ racines complexes conjuguées multiples d'ordre μ_δ.

b) Décomposer Y(p) en éléments simples (cette décomposition sur le corps des réels, afin d'avoir au numérateur des coefficients réels, est unique) :

$$Y(p) = \sum_{\alpha}\frac{A_\alpha}{p-\theta_\alpha} + \sum_{\beta}\sum_{k=1}^{\lambda_\beta}\frac{A_{\beta,k}}{(p-\theta_\beta)^k} + \sum_{\gamma}\frac{B_\gamma.p+C_\gamma}{(p-\sigma_\gamma)^2+\omega_\gamma{}^2} + \sum_{\delta}\sum_{k=1}^{\mu_\delta}\frac{B_{\delta,k}.p+C_{\delta,k}}{((p-\sigma_\delta)^2+\omega_\delta{}^2)^k}$$

c) Les constantes A_α, $A_{\beta,k}$, B_γ, C_γ, $B_{\delta,k}$ et $C_{\delta,k}$ peuvent être déterminées par identification, ou par d'autres méthodes. Voir exemple ci-dessous et exercices.

d) La transformée de Laplace inverse est donc la somme de fonctions de formes :

$$y_1(t) = A_\alpha.e^{\theta_\alpha.t}$$

$$y_2(t) = A_{\beta,k}.\frac{t^{k-1}}{(k-1)!}.e^{\theta_\beta.t}$$

$$y_3(t) = (B_\gamma.\cos(\omega_\gamma.t) + D_\gamma.\sin(\omega_\gamma.t)).e^{\sigma_\gamma.t}$$

$$y_4(t) = (B_{\delta,k}.\cos(\omega_\delta.t) + D_{\delta,k}.\sin(\omega_\delta.t)).\frac{t^{k-1}}{(k-1)!}e^{\sigma_\delta.t}$$

On notera que, quand $t\to\infty$, ces fonctions tendent vers 0 si et seulement si les racines de D(p) sont à parties réelles négatives.

Réponse à votre question : « comment trouver $y_4(t)$? »

Pour μ_δ variant de 1 à 4, on peut utiliser les résultats suivants :

$$y_4(t) = \mathscr{L}^{-1}\left(\frac{B.p+C}{(p-\sigma)^2+\omega^2}\right) = \left(B.\cos\omega t + \frac{B.\sigma+C}{\omega}.\sin\omega t\right).e^{\sigma.t}$$

$$y_4(t) = \mathscr{L}^{-1}\left(\frac{B.p+C}{((p-\sigma)^2+\omega^2)^2}\right) = \frac{B.\sigma+C}{2.\omega^3}.\sin\omega t.e^{\sigma.t} + \left(-\frac{B.\sigma+C}{2.\omega^2}.\cos\omega t + \frac{B}{2.\omega}.\sin\omega t\right).t.e^{\sigma.t}$$

$$y_4(t) = \mathscr{L}^{-1}\left(\frac{B.p+C}{((p-\sigma)^2+\omega^2)^3}\right) =$$

$$\frac{3.(B.\sigma+C)}{8.\omega^5}.\sin\omega t.e^{\sigma.t} + \left(-\frac{3.(B.\sigma+C)}{8.\omega^4}.\cos\omega t + \frac{B}{8.\omega^3}.\sin\omega t\right).t.e^{\sigma.t} + \left(-\frac{B}{8.\omega^2}.\cos\omega t - \frac{B.\sigma+C}{8.\omega^3}.\sin\omega t\right).t^2.e^{\sigma.t}$$

$$y_4(t) = \mathscr{L}^{-1}\left(\frac{B.p+C}{((p-\sigma)^2+\omega^2)^4}\right) = \frac{5.(B.\sigma+C)}{16.\omega^7}.\sin\omega t.e^{\sigma.t} + \left(-\frac{5.(B.\sigma+C)}{16.\omega^6}.\cos\omega t + \frac{B}{16.\omega^5}.\sin\omega t\right).t.e^{\sigma.t} +$$

$$\left(-\frac{B}{16.\omega^4}.\cos\omega t - \frac{B.\sigma+C}{8.\omega^5}.\sin\omega t\right).t^2.e^{\sigma.t} + \left(\frac{B.\sigma+C}{48.\omega^4}.\cos\omega t - \frac{B}{48.\omega^3}.\sin\omega t\right).t^3.e^{\sigma.t}$$

On trouve bien des termes « de la forme » $y_4(t)$ précisée page 147, même si la formulation est sans doute à revoir. Ce n'est pas une démonstration, mais comme pratiquement on ne trouve jamais de pôles complexes conjugués multiples d'ordre important, on se contentera de ces constatations.
Un essai avec plusieurs valeurs de k supérieures à 4 confirme ces résultats, ce qui paraît évident en examinant les expressions précédentes.