R1-11

June 10, 2025

```
[1]: e2 + GDP <=> e2GDP.
     e2GDP + e5 <=> Ce1.
     e2GDP + e2B <=> Ce2.
     Ce1 + e2B <=> Ce2 + e5.
     e2GDP + kin <=> e2kin.
     e2kin => e2pGDP + kin.
     e2pGDP + PP <=> e2pPP.
     e2pPP => e2GDP + PP.
     e2pGDP + e5 <=> Ce3p.
     e2pGDP + e2B <=> Ce4p.
     Ce3p + e2B <=> Ce4p + e5.
```

[1]:

```
[2]: draw_reactions.
```

`[2]:`
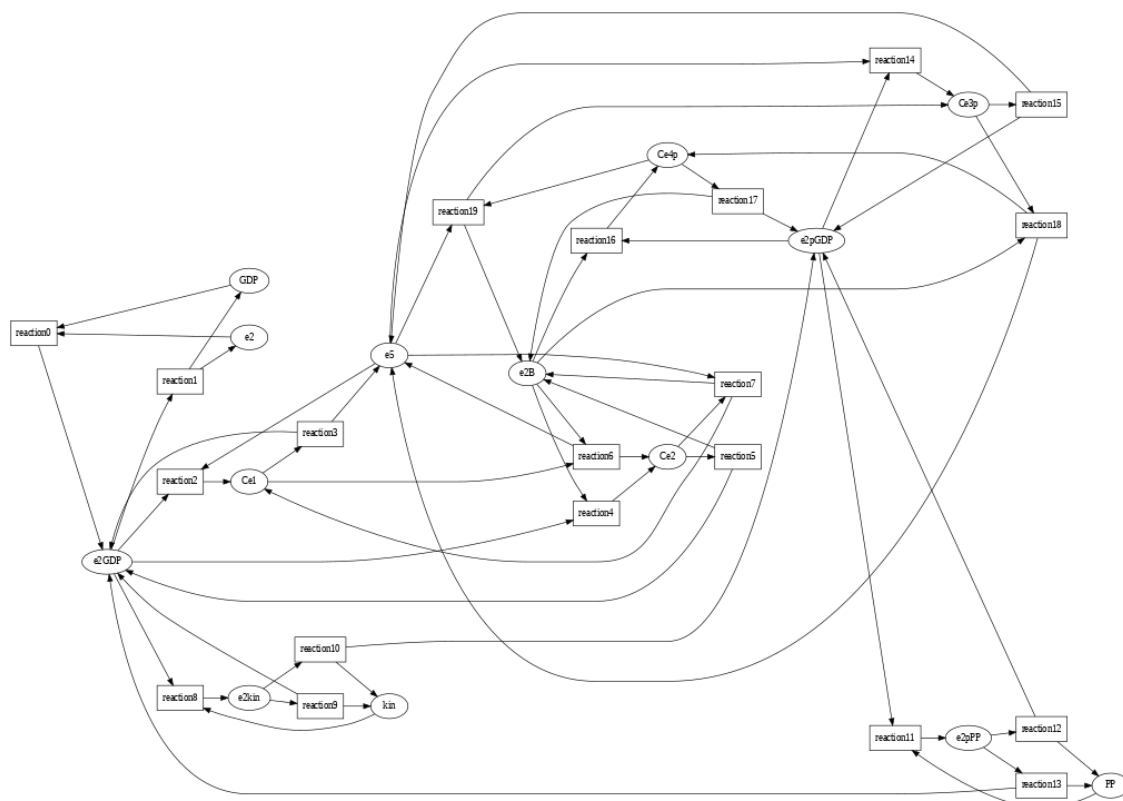
`[3]:` `list_ode.`

$$e2B_0 = 0$$

$$Ce3p_0 = 0$$

$$e5_0 = 0$$

$$Ce4p_0 = 0$$

$$e2pGDP_0 = 0$$

$$e2GDP_0 = 0$$

$$PP_0 = 0$$

$$e2pPP_0 = 0$$

$$kin_0 = 0$$

$$e2kin_0 = 0$$

$$Ce1_0 = 0$$

$$Ce2_0 = 0$$

$$e2_0 = 0$$

$$GDP_0 = 0$$

$$\frac{de2B}{dt} = Ce2 + Ce4p - Ce1 * e2B + Ce2 * e5 - Ce3p * e2B + Ce4p * e5 - e2B * e2GDP - e2B * e2pGDP$$

$$\frac{dCe3p}{dt} = Ce4p * e5 - Ce3p - Ce3p * e2B + e2pGDP * e5$$

$$\frac{de5}{dt} = Ce1 + Ce3p + Ce1 * e2B - Ce2 * e5 + Ce3p * e2B - Ce4p * e5 - e2GDP * e5 - e2pGDP * e5$$

$$\frac{dCe4p}{dt} = Ce3p * e2B - Ce4p - Ce4p * e5 + e2B * e2pGDP$$

$$\frac{de2pGDP}{dt} = Ce3p + Ce4p + e2kin + e2pPP - PP * e2pGDP - e2B * e2pGDP - e2pGDP * e5$$

$$\frac{de2GDP}{dt} = Ce1 + Ce2 - e2GDP + e2kin + e2pPP + GDP * e2 - e2B * e2GDP - e2GDP * e5 - e2GDP * kin$$

$$\frac{dPP}{dt} = 2 * e2pPP - PP * e2pGDP$$

$$\frac{de2pPP}{dt} = PP * e2pGDP - 2 * e2pPP$$

$$\frac{dkin}{dt} = 2 * e2kin - e2GDP * kin$$

$$\frac{de2kin}{dt} = e2GDP * kin - 2 * e2kin$$

$$\frac{dCe1}{dt} = Ce2 * e5 - Ce1 - Ce1 * e2B + e2GDP * e5$$

$$\frac{dCe2}{dt} = Ce1 * e2B - Ce2 - Ce2 * e5 + e2B * e2GDP$$

$$\frac{de2}{dt} = e2GDP - GDP * e2$$

$$\frac{dGDP}{dt} = e2GDP - GDP * e2$$

[3]:

[ ]: