LOGISTIK POPULATIONSMODELL - ett exempel.

Vi matar in differentialekvationen

$ode := diff(P(t), t) = P(t) \cdot (1 - P(t));$

$$\frac{d}{dt} P(t) = P(t)\,(1 - P(t)) \tag{1}$$

och ber Maple lösa den.

$dsolve(ode, P(t));$

$$P(t) = \frac{1}{1 + e^{-t}\,\_C1} \tag{2}$$

Vi kan också ange begynnelsevärden och be om motsvarande lösning:

$iv0 := P(0) = 0;$

$$P(0) = 0 \tag{3}$$

$dsolve(\{ode, iv0\}, P(t));$

$$P(t) = 0 \tag{4}$$

$iv1 := P(0) = 1;$

$$P(0) = 1 \tag{5}$$

$dsolve(\{ode, iv1\}, P(t));$

$$P(t) = 1 \tag{6}$$

$iv2 := P(0) = 2;$

$$P(0) = 2 \tag{7}$$

$dsolve(\{ode, iv2\}, P(t));$

$$P(t) = -\frac{2}{-2 + e^{-t}} \tag{8}$$

Vi kan också ge ett begynnelsvärde som en godtycklig konstant och få den almänna lösningen där beroendet på begynnslevärdet syns explicit:

$ivc := P(0) = c;$

$$P(0) = c \tag{9}$$

$dsolve(\{ode, ivc\}, P(t));$

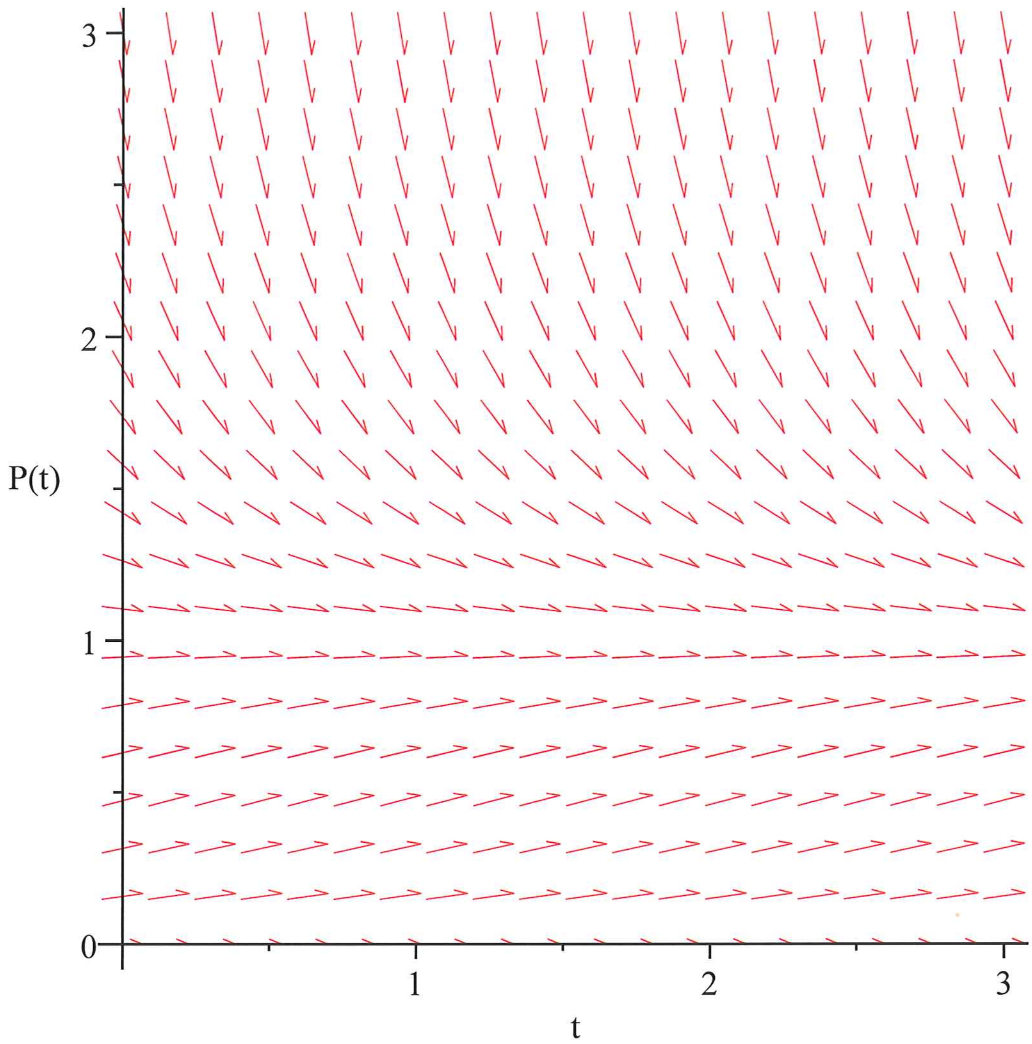
$$P(t) = -\frac{c}{-c - e^{-t} + e^{-t}c} \tag{10}$$

Vi laddar in paketet DEtools för att få tillgång till ytterligare kommandon för att studera ekvationen numeriskt:

$with(DEtools):$

Vi kan nu rita riktningsfältet

$dfieldplot(ode, P(t), t = 0..3, P = 0..3);$

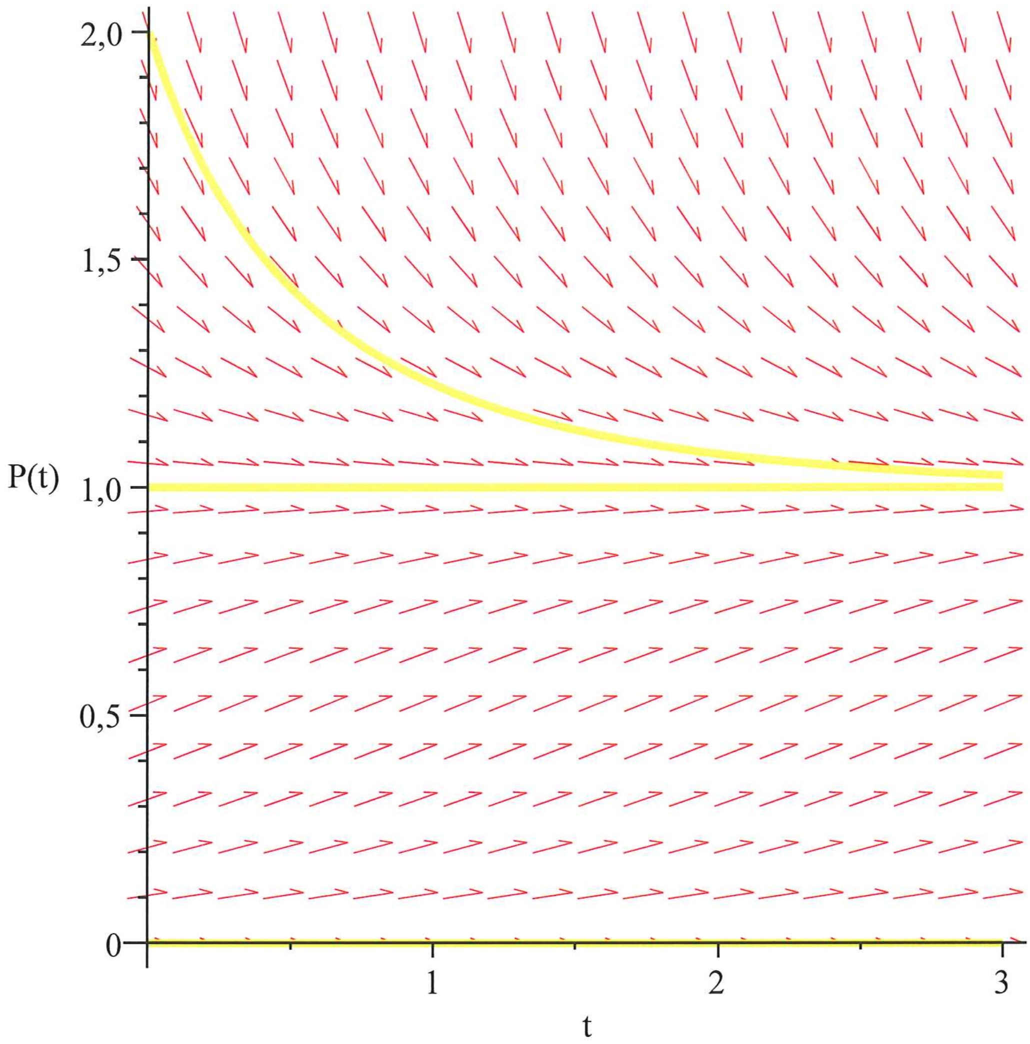


Vi skapar en lista med begynnelsvillkoren ovan, och ber sedan Maple rita lösningskurvor svarande mot dessa.

$ivs := [iv0, iv1, iv2];$

$$[P(0) = 0, P(0) = 1, P(0) = 2] \tag{11}$$

$DEplot(ode, P(t), t = 0..3, ivs);$


2,0
1,5
1,0
0,5
0
P(t)
1
2
3
t