

## Esercitazione 6

### Sistema di FitzHugh-Nagumo (FHN) in 0D

Risolvere numericamente il sistema di FitzHugh-Nagumo in 0D, consistente nell'accoppiare l'equazione di Nagumo in 0D per la variabile  $v$  (potenziale) con una ode del prim'ordine per una seconda variabile  $w$  (variabile di recovery):

$$\begin{cases} \frac{dv}{dt} = b v (v - \beta) (\delta - v) - c w + I_{app}, & t \in [0, T] \\ \frac{dw}{dt} = e (v - \gamma w), \\ v(0) = v_0, \quad w(0) = w_0 \end{cases}$$

usando i dati:

$I_{app}$	$b$	$c$	$\beta$	$\delta$	$\gamma$	$e$
0	5	1	0.1	1	0.25	0.1

L'aggiunta della variabile di recovery permette al potenziale  $v$  di tornare al valore di riposo dopo una possibile fase di eccitazione se i dati scelti permettono a  $v$  di superare un valore di soglia.

Esplorare il comportamento dinamico del sistema

a) modificando i valori dei seguenti parametri (e tenendo gli altri come sopra):

$v_0$	$w_0$	$T$
0.1	0	100
0.6	0	100

b) incrementando la corrente applicata:

$I_{app}$	$T$
0.5	200
1.	200
1.5	200
2.	200
2.5	200

c) Nello spazio delle fasi  $(v, w)$ , tracciare le orbite prodotte in a) e b), insieme alle "nullclines" ed al campo di direzioni del sistema FHN.