

```

0  # -*- coding: cp1252 -*-
1  """
2  *****
3  Intégration d'une équation différentielle du second ordre
4   $d^2z/dt^2 = -g$ 
5  par la méthode d'Euler
6  en décomposant en un système de deux équations du premier ordre
7   $dz/dt = v$ 
8   $dv/dt = -g$ 
9  *****
10 """
11
12 from __future__ import division
13 from scipy import *
14 from pylab import *
15
16 def dzdt(z, v, t):
17     res = v
18     return res
19
20 def dvdt(z, v, t):
21     res = -g
22     return res
23
24 # Initialisations
25 g = 9.8
26 zini = 0
27 vini = 10
28 tini = 0
29 tfin = 3
30 h = 0.01
31 t = arange(tini, tfin, h)
32 Ne = size(t)
33 z = zeros(Ne)
34 v = zeros(Ne)
35 z[0] = zini
36 v[0] = vini
37
38 # algorithme d'Euler
39 for n in range(0, Ne-1):
40     z[n+1] = z[n] + h*dzdt(z[n], v[n], t[n])
41     v[n+1] = v[n] + h*dvdt(z[n], v[n], t[n])
42
43 plot(t, z, 'o')
44
45 # comparaison avec la solution exacte
46 zexact = -1./2*g*t**2 + vini*t
47 plot(t, zexact, '-r')
48
49 show()

```

