



velocitat inicial de les partícules m1 i m2:  $v_1$  i  $v_2$ , (components:  $v_{x1}$ ,  $v_{y1}$ ,  $v_{z1}$ ,  $v_{x2}$ ,  $v_{y2}$ ,  $v_{z2}$ )  
 per tant  $dv_{x1}=dv_{x1}/dt$ ;  $de_1=dv_{x1}*dt$ ; integrant:  $ex_1=v_{x1}*t$  on  $ex_1$ : desplaçament en un temps  $t$   
 $F$ : força entre masses m1 i m2;  $a_1$ ,  $a_2$  acceleració de m1 i m2 en la direcció m1\_m2  
 $F=m_1*m_2/d^2=m_1*a_1=m_2*a_2$ ;  $m_2/d^2=a_1$ ;  $m_1/d^2=a_2$   
 $dvm_1$  i  $dvm_2$ : derivades de les velocitats;  $dt$ : derivada del temps  
 $a_1=dvm_1/dt=m_2/d^2$ ;  $dvm_1=(m_2/d^2)dt$   
 si  $d$  es manté aproximadament ct. integrant:  $vm_1=t*m_2/d^2$ ;  
 si  $dem_1$  es la derivada de la velocitat  $vm_1$  tenim:  $dem_1=(t*m_2/d^2)dt$   
 integrant:  $em_1=(t^2*m_2)/(2*d^2)$  i  $em_2=(t^2*m_1)/(2*d^2)$   
 el desplaçament per efecte gravetat, per cada eix es pondera, en el cas del eix x serà  $(x_1-x_2)/d$   
 el desplaçament =  $t^2*m_2/(2*d^2)*(x_1-x_2)/d + v_{x1}*t = m_2*(x_1-x_2)/(2*d^3)*t^2 + v_{x1}*t$   
 la posició final de les masses seran:  
 $x_1 = x_1 + m_2*(x_1-x_2)/(2*d^3)*t^2 + v_{x1}*t$ ;  $x_2 = x_2 + m_1*(x_1-x_2)/(2*d^3)*t^2 + v_{x2}*t$   
 $y_1 = y_1 + m_2*(y_1-y_2)/(2*d^3)*t^2 + v_{y1}*t$ ;  $y_2 = y_2 + m_1*(y_1-y_2)/(2*d^3)*t^2 + v_{y2}*t$   
 $z_1 = z_1 + m_2*(z_1-z_2)/(2*d^3)*t^2 + v_{z1}*t$ ;  $z_2 = z_2 + m_1*(z_1-z_2)/(2*d^3)*t^2 + v_{z2}*t$   
 per interval de temps constants =1; utilitzarem els desplaçaments  $ex_1$ ,  $ey_1$ ,  $ez_1$ ,  $ex_2$ ,  $ey_2$ ,  $ez_2$   
 en el cas de tres partícules els valors finals de les posicions  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $y_1$ , etc:  
 $x_1 = x_1 + m_2*abs(x_1-x_2)/(2*d1\_2^3) + m_3*abs(x_1-x_3)/(2*d1\_3^3) + ex_1$ ;  
 $x_2 = x_2 + m_1*abs(x_1-x_2)/(2*d1\_2^3) + m_3*abs(x_2-x_3)/(2*d2\_3^3) + ex_2$ ;  
 $x_3 = x_3 + m_1*abs(x_1-x_3)/(2*d1\_3^3) + m_2*(x_2-x_3)/(2*d2\_3^3) + ex_3$   
 $y_1 = y_1 + m_2*abs(y_1-y_2)/(2*d1\_2^3) + m_3*abs(y_1-y_3)/(2*d1\_3^3) + ey_1$ ;  
 $y_2 = y_2 + m_1*abs(y_1-y_2)/(2*d1\_2^3) + m_3*abs(y_2-y_3)/(2*d2\_3^3) + ey_2$ ;  
 $y_3 = y_3 + m_1*abs(y_1-y_3)/(2*d1\_3^3) + m_2*(y_2-y_3)/(2*d2\_3^3) + ey_3$   
 $z_1 = z_1 + m_2*abs(z_1-z_2)/(2*d1\_2^3) + m_3*abs(z_1-z_3)/(2*d1\_3^3) + ez_1$ ;  
 $z_2 = z_2 + m_1*abs(z_1-z_2)/(2*d1\_2^3) + m_3*abs(z_2-z_3)/(2*d2\_3^3) + ez_2$ ;  
 $z_3 = z_3 + m_1*abs(z_1-z_3)/(2*d1\_3^3) + m_2*(z_2-z_3)/(2*d2\_3^3) + ez_3$