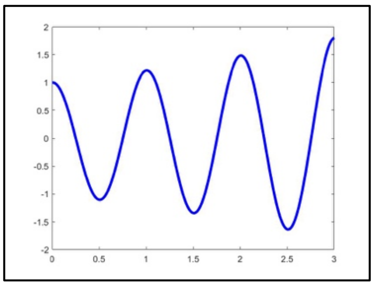
*Oscillateur conservatif à un degré de liberté*

- Le schéma Euler explicite

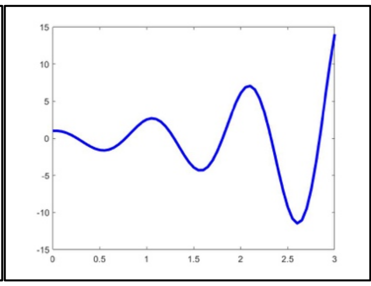
Code en Matlab :

```
dt = 0.05;
T = 3;
q0 = 1;
dq0 = 0;
w0 = 2*pi;
t = (0:dt:T)';
np = size(t,1);
q = zeros(np,1);
dq = zeros(np,1);
ddq = zeros(np,1);
q(1) = q0;
dq(1) = dq0;
ddq(1) = - w0 * w0 * q(1);
for i = 2:np
    q(i) = q(i-1)+ dt * dq(i-1);
    dq(i) = dq(i-1)+ dt * ddq(i-1);
    ddq(i) = - w0 * w0 * q(i);
end
plot(t,q,'b-','Linewidth',3)
```

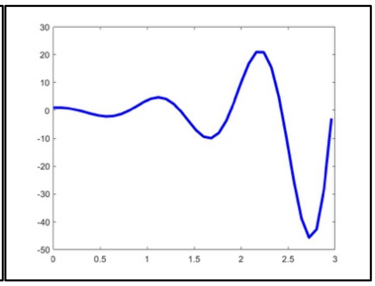
Résultat obtenu :



$\Delta t = 0.01s$



$\Delta t = 0.05s$



$\Delta t = 0.08s$

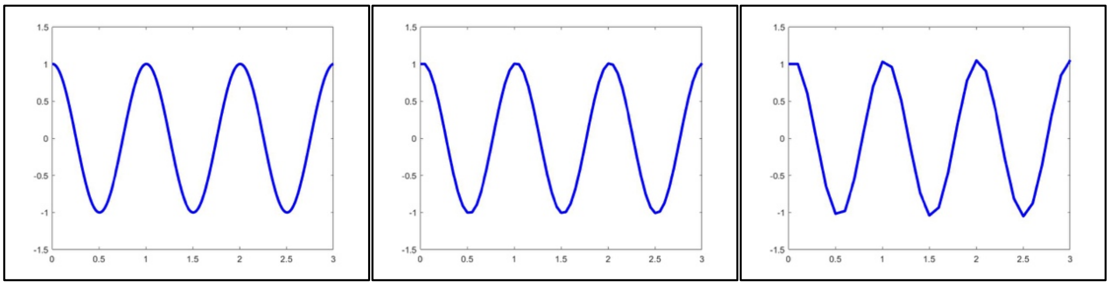
Et quand on change le pas de temps $\Delta t$ , on peut voir que plus le pas de temps $\Delta t$ est petit, plus la divergence est lente.

- Le schéma implicite

Code en Matlab :

```
dt = 0.05;
T = 3;
q0 = 1;
dq0 = 0;
w0 = 2*pi;
t = (0:dt:T)';
np = size(t,1);
q = zeros(np,1);
dq = zeros(np,1);
ddq = zeros(np,1);
q(1) = q0;
dq(1) = dq0;
ddq(1) = - w0 * w0 * q(1);
for i = 2:np
    q(i) = q(i-1)+ dt * (dq(i-1) - dt * q(i) * w0 * w0);
    ddq(i) = - w0 * w0 * q(i);
    dq(i) = dq(i-1)+ dt * ddq(i);
end
plot(t,q,'b-','Linewidth',3)
```

Résultat obtenu :



$\Delta t = 0.01s$ $\Delta t = 0.05s$ $\Delta t = 0.1s$

Et quand on change le pas de temps $\Delta t$ , on peut voir que plus le pas de temps $\Delta t$ est petit, plus l'atténuation des oscillations est faible.