TP3
Equations différentielles

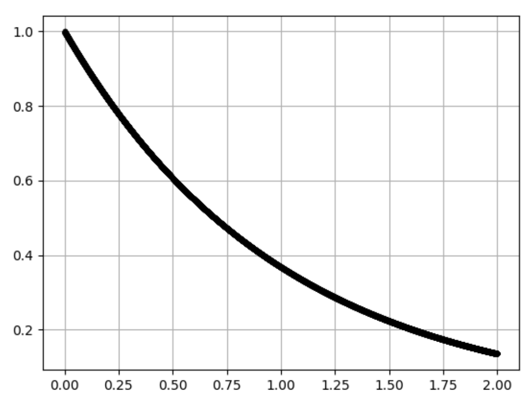
BRAHMI Kahina et HARDY Marion

December 7, 2017

Ce TP,illustre plusieurs méthodes pour intégrer numériquement sur un intervalle une équation différentielle ordinaire.

1 EXERCICE : EDO : $u'(t) = -u(t)$

Nous avons tout d'abord identifié ce que vaut la fonction f (respectivement $u(t)$). Pour cet exemple, nous avons pris la fonction exponentielle suivante: e^{-t}. Nous avons calculé et dessiné la solution u de l'EDO ci-dessus sur l'intervalle [0,2] ($cf.annexe$).

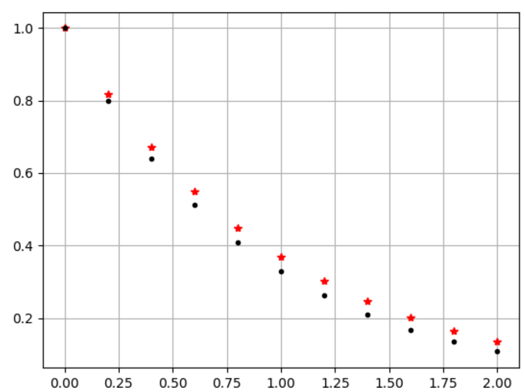


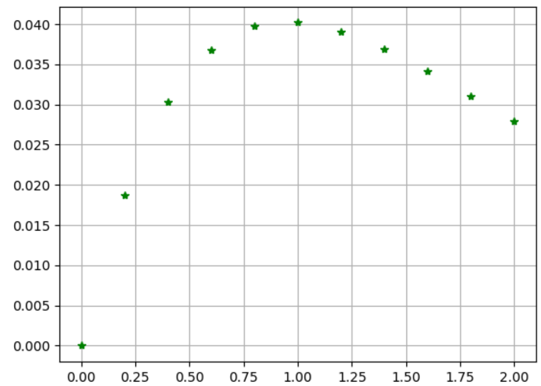
2 EXERCICE : méthode d'Euler

Nous avons calculé une suite d'approximations u_k où $u_{k+1} = u_k + hf(t_k, u_k)$ en posant u_0=1.0. Autrement dit nous avons calculé les n+1 premiers termes de la suite (u_k) en posant $T = 2.0$ et $n = 10$.

premier terme	0.8
deuxieme terme	0.64
troisieme terme	0.512
quatrieme terme	0.4096
cinquieme terme	0.32768
sixieme terme	0.262144
septieme terme	0.2097152
huitieme terme	0.16777216
neuvieme terme	0.134217728
dixieme terme	0.1073741824

Représentés par le graphique ci-dessous :



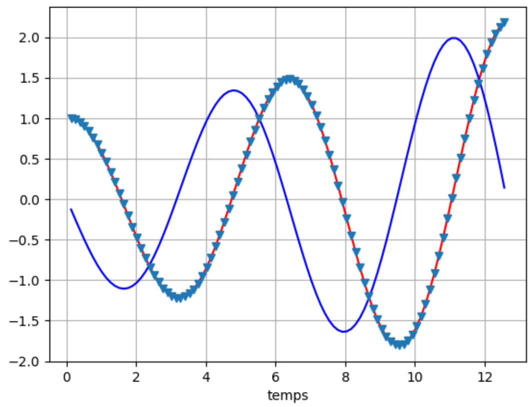


3 EXERCICE : Fonction Euler

Nous avons définie une fonction **euler** en python qui prend en argument quatre variables, la fonction f ci-dessus, un u_0, un réel T représentant la borne supérieure de l'intervalle et un entier n servant à diviser l'intervalle en parties égales (n se trouvant le nombre de parties égales). En appliquant la fonction euler à l'exercice précédent on a pu retrouver les résultats obtenus auparavant.

4 EXERCICE : Fontion Euler 2

En effet, nous avons défini la fonction F tel que $U'(t) = F(t, U(t))$. Puis nous avons modifié la fonction **euler** pour qu'elle prenne en argument une fonction F qui elle même prend en argument un flottant t et un numpy array de taille 2 U, la fonction **euler** prend également une valeur initiale U_0, un flottant T et un entier n. La fonction **euler** modifié renverra tout comme auparavant deux **numpy arrays** mais les tailles diffères des tailles des **numpy arrays** de la première fonction **euler**. Enfin on a resolu l'equation différentielle ordinaire en prenant w=1.0, T=4pi et en posant $u(0)$=1.0 et $u'(0)$=0.0.


temps