Projet python

Partie 1

donnée du groupe:

$a_1=7$

$a_2=-3$

Solution analytique

Pour trouver la solution analytique on a prit l'équation:

$dy/dt=ay(t)$

$dy/dt-ay(t)=0$

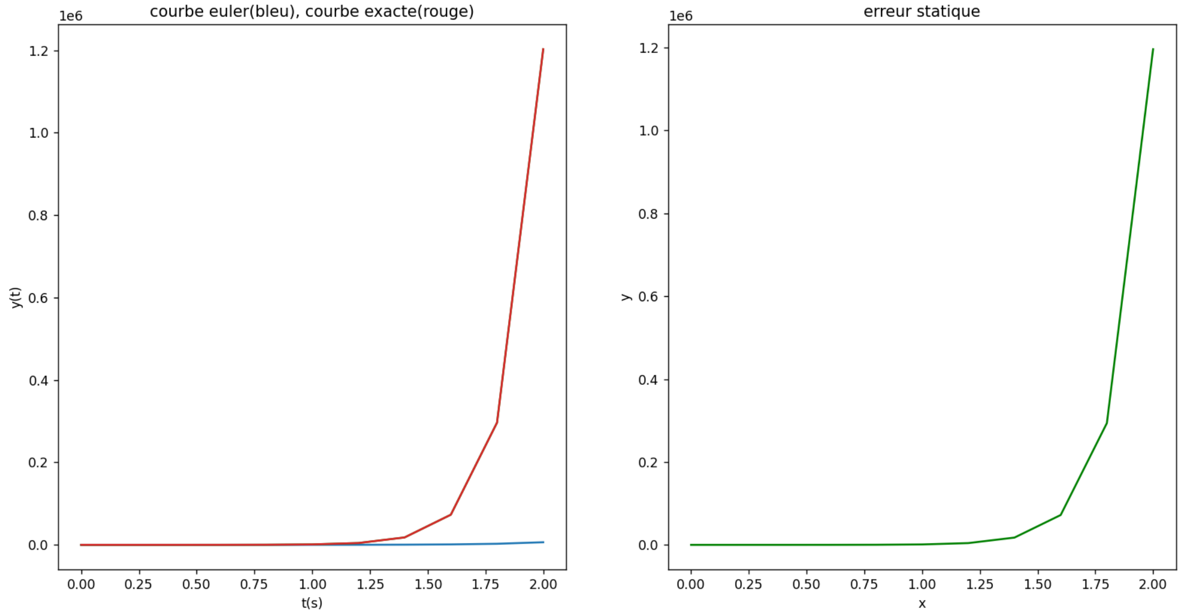
solution de cette équation différentielle du type $y=Ke^{t/\square}$ avec $\square=1/a$ on a donc $y=Ke^{at}$

$y(0)=1=Ke^{0}$

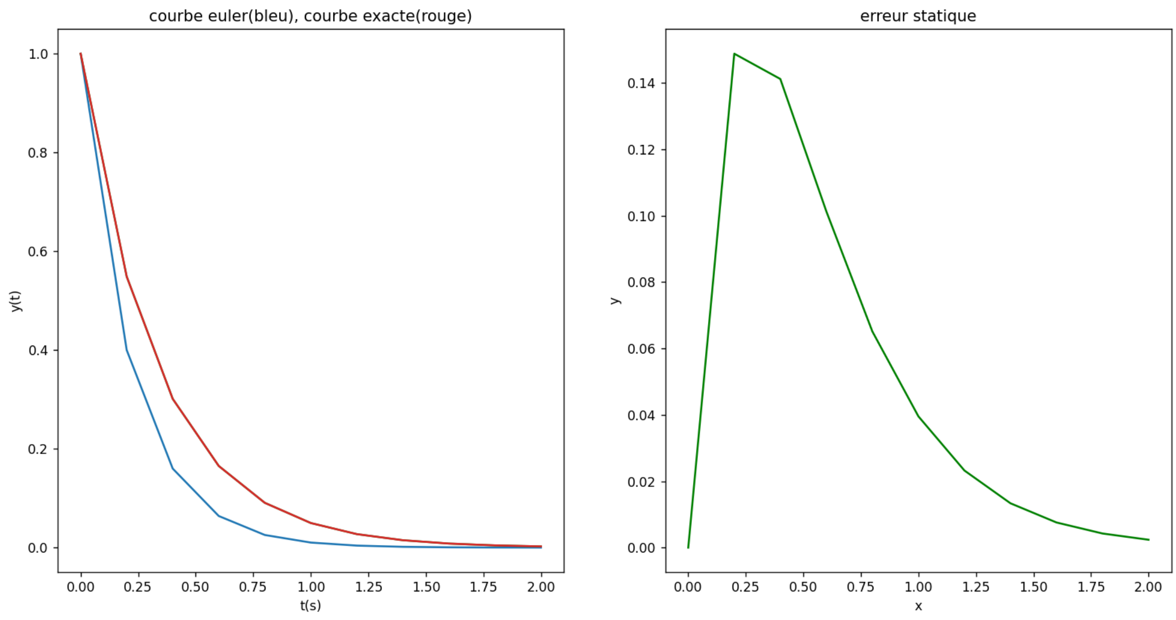
d'où $K=1$

La solution analytique est $y=e^{at}$

Pour $a=7$:



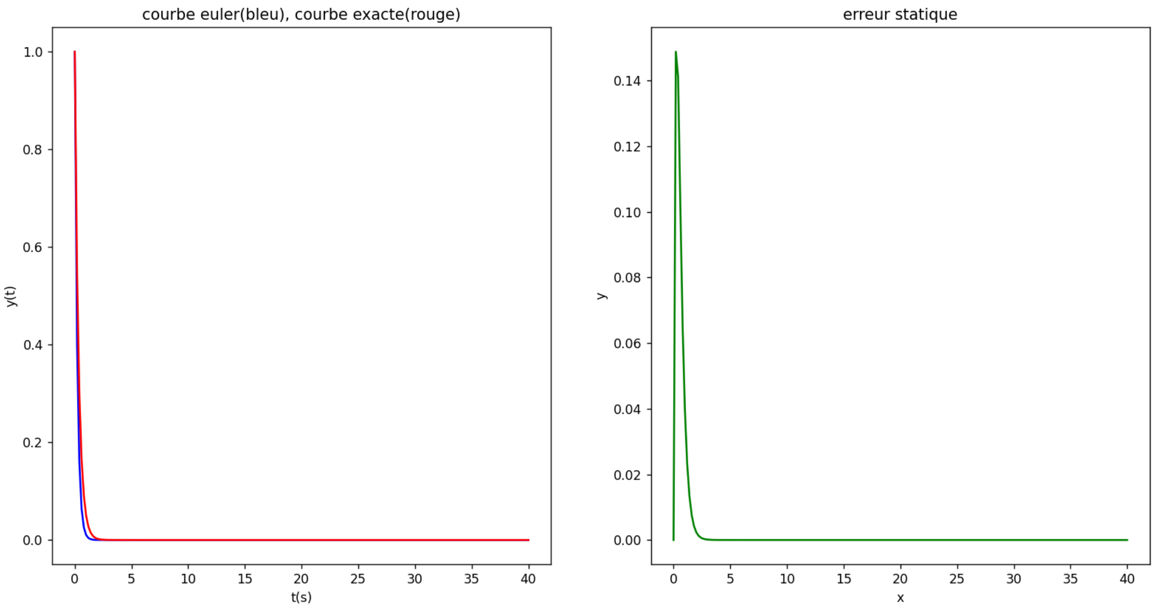
pour a=-3,



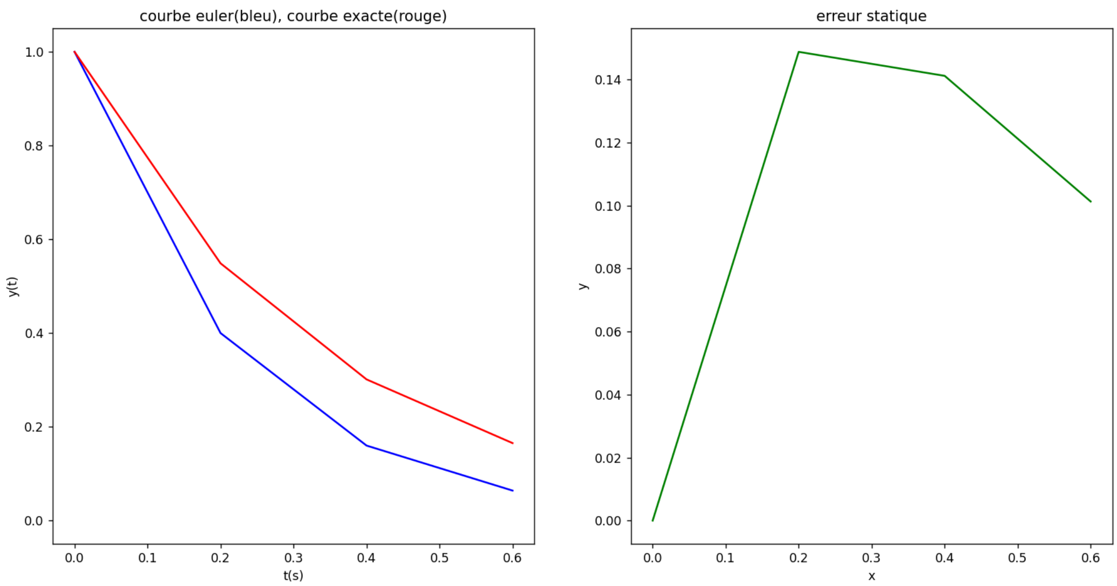
On a pu observer que plus on augmentait le pas, moins la courbe y(t) était précise avec la méthode Euler, et inversement.

A un N constant si on augmente le h, l’intervalle général est plus grand, c’est a dire que si on double h(h=0.4), et qu’on garde N a 10, l’intervalle [0;2] à la base devient un intervalle [0;4].

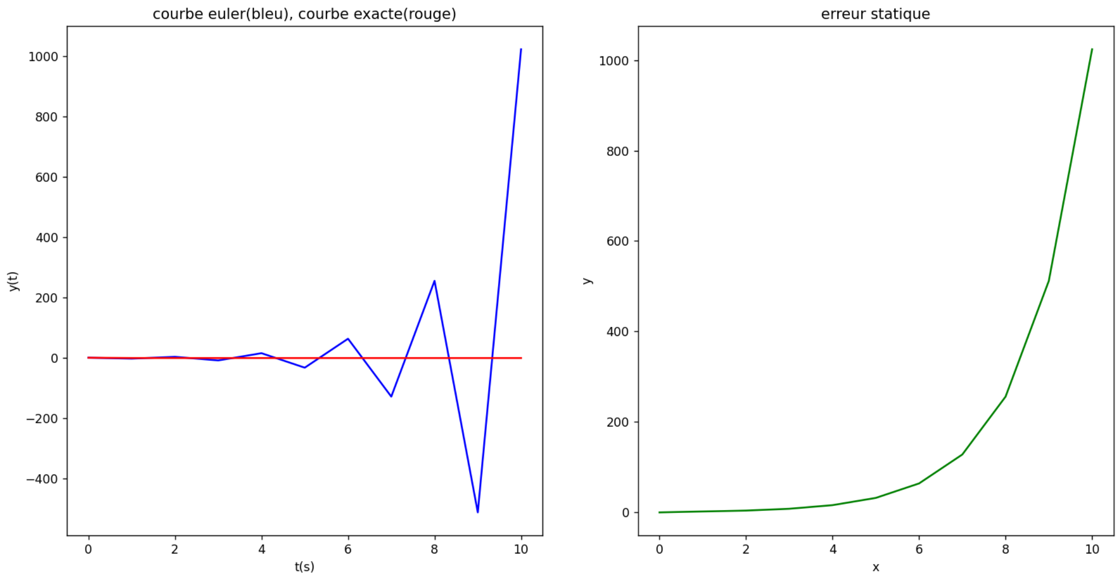
Pour tout les test suivant on utilisera :
a=-3;
et en paramètre de base (sans modification):
N=10
h=0.02



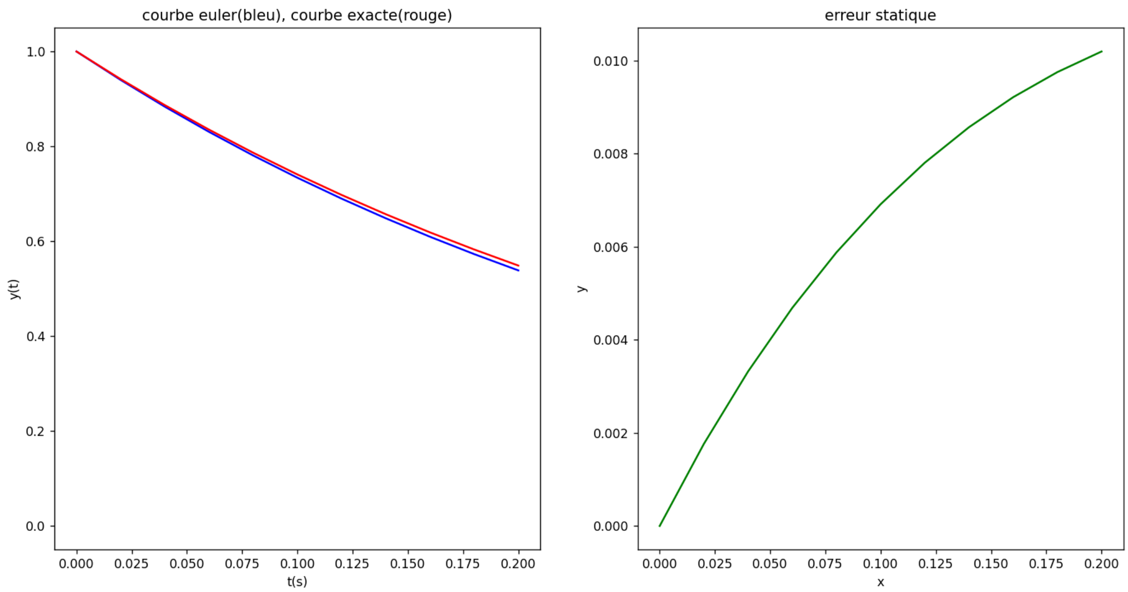
Avec un H constant, si on augmente N à 200, on a deux courbes très similaires ainsi qu'une erreur statique qui augmente fortement jusqu'à atteindre 0.15 pour un temps d'environ 1 seconde puis décroit fortement jusqu'à atteindre 0 à partir d'environ t=2s ensuite la courbe reste constante à une valeure de 0 jusqu'à 40s



Toujours pour un H constant si on diminue le N à 3 on remarque que les deux courbes ne se superposent pas très bienmême si elle sont assez proche l'une de l'autre et l'erreur statistique augmente de t=0s à t=0.2 et atteint la valeur 0.14 puis décroit et atteint la valeur 0.10 à un temps t=0.6



Cette fois ci avec un N constant de 10 si on augmente H pour une valeure de 1, On remarque que les deux courbes ne se ressemble plus du tout et on a une erreur statique qui est de 0 à t=0s puis croît de façon exponentielle pour atteindre une erreur de 1000 à t=10s



Toujours pour un N constant si on diminue le H à 0.02 on remarque que les deux courbes sont très similaires et l'erreur statistique est croissante durant tout l'intervalle, cette dernière commence à une erreur statique de 0 à t=0 et atteint la valeur 0.010 à un temps t=0.2. On observe donc une erreur statique très inférieure au autre paramètre.

En conclusion, il est important de choisir un pas de temps approprié et un nombre d'intervalles suffisant pour obtenir une solution numérique précise avec la méthode d'Euler. Une diminution du pas de temps et une augmentation du nombre d'intervalles améliorent la précision, tandis qu'une augmentation du pas de temps ou une diminution du nombre d'intervalles réduisent la précision.