

## TD4 : Dérivation et intégration numériques

### Exercice 1

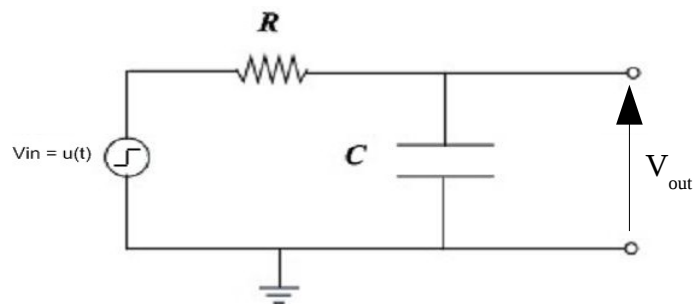
- Calculer la dérivée de  $f(x) = \sqrt{x}$  en  $x=1$
- Calculer la dérivée numérique de  $f(x) = \sqrt{x}$  en  $x=1$  en utilisant la méthode de la différence finie progressive ( $h=0.1$ ).
- Calculer la dérivée numérique de  $f(x) = \sqrt{x}$  en  $x=1$  en utilisant la méthode de la différence finie retrograde ( $h=0.1$ ).
- Calculer la dérivée numérique de  $f(x) = \sqrt{x}$  en  $x=1$  en utilisant la méthode de la différence finie centrée ( $h=0.1$ ).
- Concluez
- Calculer la dérivée numérique de  $f(x) = \sqrt{x}$  en  $x=1$  en utilisant la méthode de la différence finie centrée ( $h=0.01$ ).
- Concluez

### Exercice 2

- Calculer l'intégrale  $\int_1^2 \ln(x) dx$  de façon analytique.
- En utilisant les méthodes des rectangles à gauche et à droite, encadrer ce résultat.
- Approximer cette intégral en utilisant la méthode du point milieu
- Approximer cette intégrale en utilisant la méthode du trapèze
- Approximer cette intégrale en utilisant la méthode de Simpson
- Approximer cette intégrale en divisant l'intervalle d'intégration en 10 avant d'appliquer la méthode du point milieu sur chaque sous-intervalle.

### Exercice 3

- Ecrire l'équation différentielle reliant  $V_{in}$  et  $V_{out}$  dans le circuit RC suivant :



b. On souhaite réaliser un filtre RC numérique de période d'échantillonnage  $\Delta t$ , en utilisant la formule de la différence finie rétrograde, passer l'équation précédente sous sa forme échantillonnée.

Nous poserons  $K = \frac{RC}{\Delta t}$

c. Compléter le tableau suivant avec  $R=1.5K$ ,  $C=100nF$  et  $\Delta t=100\mu s$ :

$i$	$t$	$V_i$	$V_{out}$
0	0	0 V	0 V
1		5 V	
2		5 V	
3		5 V	
4		5 V	
5		5 V	
6		5 V	

d. Tracer sur la même courbe  $V_{in}$  et  $V_{out}$ .