UNIVERSITE UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI - OUM EL BOUAGHI

Analyse Numérique (S3 2022-2023) Département S.M.

Série N°2 : « Dérivation numérique »

Exercice 01 :

La distance parcourue par un point matériel en mouvement rectiligne pendant le temps t est donnée par le tableau suivant :

ti (sec)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04
yi (cm)	0.000	1.519	6.031	13.397	23.396

a. Utiliser les formules de dérivations numériques centrées d'ordre deux (02) pour calculer la vitesse $v = y'(t)$ et l'accélération $w = y''(t)$ approchées du point matériel aux instants : t= 0.02 et 0.03.

Exercice 02 :

1. Montrer que la dérivée première d'une fonction f au point x_0 peut être évaluée par la formule suivante : $f'(x) \approx \frac{-3f(x_0)+4f(x_0+h)-f(x_0+2h)}{2h}$.
2. Evaluer la dérivée première de $f(x) = \sqrt{x + \sqrt{x}}$ au point $x_0 = 1$ à l'aide de la formule ci-dessus en prenant d'abord $h = 0{,}1$, ensuite $h = 0{,}05$.
3. Obtenir l'ordre de cette approximation en utilisant les développements de Taylor appropriés sachant que f est suffisamment régulière sur $[\, x_0,\ x_0 + 2h]$.

UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI - OUM EL BOUAGHI

Analyse Numérique (S3 2022-2023) Département S.M

Série N°3 : « Intégration numérique »

Exercice 01 :

On lance une fusée verticalement du sol et l'on mesure pendant les premières 80 secondes l'accélération γ :

t(en s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$\gamma(en\ {}^{m}/{}_{s^2})$	30	30.63	33.44	35.47	37.75	40.33	43.29	46.70	50 .67

Calculer la vitesse Vde la fusée à l'instant $t = 80s$ par la méthode des trapèzes puis par Simpson.(on sait que l'accélération γ est la dérivée de la vitesse V donc $V(t) = V(0) + \int_0^t \gamma(s)ds$)

Exercice 02 :

On veut calculer $\pi = 4\int_0^1 \frac{1}{1+x^2}dx$

1. Calculer une approximation de π en appliquant la méthode du trapèze composée

puis par Simpson composite avec 2 puis avec 4 sous intervalles.